

## امکان‌سنجی تدوین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی بوم‌گرا برای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند شهر خرم‌آباد

\*مسلم بیرانوند<sup>۱</sup>، حیدر جهان‌بخش<sup>۲</sup>، سمیه بیرانوند<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه معماری، دانشگاه پیام نور، خرم‌آباد، ایران.

۲. دانشیار، گروه معماری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. کارشناسی ارشد، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: تاریخ پذیرش:

### Feasibility of Formulation of Eco-Friendly Strategies and Operation Plans for Developing Intelligent Transportation Systems in Khorramabad City

\*Moslem Beiranvand<sup>1</sup>, Heidar Jahanbakhsh<sup>2</sup>, Somayeh Beiranvand<sup>3</sup>

1. Msc. Department of Architecture, Payame Noor University, Khorram Abad, Iran.

2. Associate Professor, Department of Architecture, Payame Noor University, Tehran, Iran.

3. Msc. Department of Information Technology Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Received: (Gregorian dates) Accepted: (Gregorian dates)

#### چکیده

هدف از مطالعه حاضر امکان‌سنجی تدوین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی بوم‌گرا برای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند شهر خرم‌آباد می‌باشد. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی با استفاده از پیمایش اجرا گردید. ابزار جمع‌آوری داده‌های تحقیق پرسشنامه محقق‌ساخته در دو مرحله بود. جامعه آماری شامل مدیران، متخصصان مسئول و کارشناسان خبره در سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد و مشاورین مرتبط با سیستم حمل‌ونقل می‌شد که تعداد ۳۰ نفر از آن‌ها به‌عنوان حجم نمونه انتخاب گردید. اولویت‌بندی استراتژی‌های به‌دست آمده از پرسشنامه‌ها، با استفاده از روش ترکیبی (AHP و ACCEPT) و روش QSPM انجام شد. نتایج حاصل از این دو روش با استفاده از نرم‌افزار SPSS و از طریق محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن باهم مقایسه گردید و ضریب ۰/۹۸ به دست آمد. تحلیل‌های مربوط به روش ترکیبی (AHP و ACCEPT) با استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE صورت پذیرفت و نرخ ناسازگاری برای اولویت‌بندی اهداف، محورهای توسعه و استراتژی‌ها در تمام مراحل اعدادی کوچک‌تر از ۰/۱ به دست آمد. جهت تدوین استراتژی‌ها از ماتریس SWOT استفاده شد. نوآوری تحقیق حاضر، استفاده از نرم‌افزارهای متفاوت از مطالعات پیشین و ارائه استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی مناسب برای هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شهر خرم‌آباد از نظر توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در وضعیت نامناسب قرار دارد. در خصوص اهداف کلان حمل‌ونقل هوشمند، اولویت به ترتیب با ایمنی، رضایت عمومی، بهبود محیط‌زیست و کاهش مصرف انرژی و زمان تأخیر به دست آمد. همچنین در رابطه با شش محور توسعه حمل‌ونقل هوشمند نیز اولویت به ترتیب با مدیریت و سیاست‌های سازمانی، تأمین مالی، نیروی انسانی، زیرساخت‌های فنی، محیط فرهنگی و موارد حقوقی بودند.

#### واژگان کلیدی

استراتژی بوم‌گرا، برنامه عملیاتی، سیستم حمل‌ونقل هوشمند، شهر خرم‌آباد.

#### Abstract

The purpose of this study is the feasibility of developing eco-oriented strategies and operational plans for the development of smart transportation systems in Khorramabad city. Descriptive-analytical research method was implemented using survey. The research data collection tool was a researcher-made questionnaire in two stages. The statistical population included managers, responsible specialists and expert experts in the cargo and passenger transportation management organization of Khorram Abad municipality and consultants related to the transportation system, of which 30 people were selected as the sample size. The prioritization of the strategies obtained from the questionnaires was done using the combined method (AHP and ACCEPT) and the QSPM method. The results of these two methods were compared using SPSS software and by calculating Spearman's correlation coefficient, and the coefficient was 0.98. Analyzes related to the combined method (AHP and ACCEPT) were performed using EXPERT CHOICE software and the inconsistency rate for prioritizing goals, development axes and strategies was obtained in all numerical stages smaller than 0.1. SWOT matrix was used to formulate strategies. The innovation of the current research is the use of different software from previous studies and the provision of appropriate strategies and operational plans for the smartening of urban transportation systems. The results of the present study showed that Khorramabad city is in a poor condition in terms of developing smart transportation systems. Regarding the goals of intelligent transportation, priority was obtained with safety, public satisfaction, environmental improvement, and reduction of energy consumption and delay time, respectively. Also, in relation to the six axes of development of intelligent transportation, priority was given to management and organizational policies, financing, human resources, technical infrastructure, cultural environment, and legal matters, respectively.

**Keywords:** Eco-Friendly Strategy, Eco-Friendly Operation Plan, Intelligent Transport Systems, Khorramabad City.

## مقدمه

حمل‌ونقل و جابه‌جایی کالا و مسافر، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای بشر در برنامه‌ریزی‌های کلان کشورها مورد توجه ویژه قرار دارد. امروزه فناوری اطلاعات برای حل مشکلات حمل‌ونقل توجه کارشناسان این حوزه را جلب کرده است. پیشرفت‌های بشری در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و به‌کارگیری آن‌ها در عرصه حمل‌ونقل با عنوان سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS<sup>۱</sup> مورد توجه قرار گرفته است. هوشمندسازی حمل‌ونقل به معنی مکانیزه کردن فرایندهای سازمان حمل‌ونقل و برقراری ارتباط استاندارد و مؤثر با رانندگان و شهروندان است. اهمیت و ضرورت این پژوهش به این دلیل است که سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند کمک شایانی در حل مشکلات ترافیکی خواهند داشت و با توجه به گستردگی دامنه این سیستم‌ها چنانچه هر سیستم به صورت مجزا و بدون توجه به عملکرد سایر سیستم‌ها به کار گرفته شود، هزینه بسیاری در پی دارد بدون آن‌که مزایایی که از به‌کارگیری این سیستم‌ها مدنظر است حاصل گردد. بنابراین برای حصول بهترین نتیجه از به‌کارگیری این سیستم‌ها و کاهش هزینه‌های ناشی از موازی کاری و بهره‌برداری نامناسب از آن‌ها تدوین برنامه استراتژیک ITS ضروری می‌نماید.

با مروری ساده بر وضعیت حمل‌ونقل درون‌شهری طی سالیان اخیر مشخص می‌شود، علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های کلان برای ساخت راه‌های جدید همچنان مشکلاتی از قبیل تراکم، تصادف، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... رو به افزایش است. از طرف دیگر برنامه‌های دولت در خصوص توسعه اقتصادی، ضرورت وجود حمل‌ونقلی منظم، کارا، ایمن و سریع را بیش‌ازپیش اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. مطالعات کشورهای توسعه‌یافته نشان داده است استفاده از استراتژی‌های مناسب در هوشمندسازی حمل‌ونقل در ساماندهی وضعیت ترافیک، افزایش سطح ایمنی، کنترل تخلفات رانندگی و ... نقش بسیار مؤثری دارد. با توجه به خسارات جانی و مالی ناشی از این تصادفات، برخورد سازنده با آن و بهره‌گیری از راهکارهای فعال در کنار راهکارهای انفعالی جهت کاهش خسارات ناشی از تصادفات بسیار با اهمیت است. استفاده از استراتژی‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل یکی از راهکارهای فعال و پیشگیرانه جهت کاهش تصادفات و خسارات ناشی از آن است. فرایند برنامه‌ریزی برای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با فرایند سنتی برنامه‌ریزی حمل‌ونقل متفاوت است. از یک‌سو سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، مشکلات حمل‌ونقل را به روش دیگری مورد بررسی قرار می‌دهد و از سوی دیگر فناوری اجزای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند پیوسته و به‌سرعت در حال تغییر و پیشرفت است. از این‌رو در طراحی و برنامه‌ریزی این سیستم‌ها بایستی با در نظر گرفتن هرچه دقیق‌تر جزئیات، نسبت به قابلیت ارتقای سیستم در آینده اطمینان حاصل کرد.

در برنامه‌ریزی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید به نیازهای آتی حمل‌ونقل از قبیل نیازهای جغرافیایی و وظیفه‌مندی سیستم در تکمیل وظایف این سیستم‌ها جهت پاسخگویی به نیازهای آینده توجه نمود. با توجه به بررسی‌های انجام شده ملاحظه می‌شود که در شرایط فعلی شهر خرم‌آباد استراتژی و برنامه عملیاتی جهت هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل ندارد تا آنجا که در شهر خرم‌آباد مشکلات حمل‌ونقل بسیار نگران‌کننده است. لذا هدف از انجام این پژوهش استخراج برنامه راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهر خرم‌آباد می‌باشد چراکه فقدان برنامه استراتژیک سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند متناسب با شرایط اقلیمی، جغرافیایی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی این شهر علاوه بر این‌که باعث تکرار سرمایه‌گذاری‌های مشترک در زیرساخت‌ها می‌شود باعث ناهماهنگی و ناسازگاری این سیستم‌ها با یکدیگر شده و ممکن است مشکلات عدیده‌ای را در اتصال زیرسیستم‌ها به یکدیگر ایجاد کرده و بعضاً باعث ایجاد معضلات جدید در بهره‌برداری بهینه از سیستم حمل‌ونقل نیز می‌گردد.

با توجه به آنچه مطرح شد، این سؤال پیش می‌آید که مهم‌ترین استراتژی‌های هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری خرم‌آباد متناسب با شرایط اقلیمی، جغرافیایی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی این شهر کدامند؟ و چه اقداماتی باید انجام پذیرد؟ بر همین اساس، امکان‌سنجی تدوین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی بوم‌گرا برای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند شهر خرم‌آباد، به‌عنوان هدف کلی تحقیق در نظر گرفته شد. استفاده از نرم‌افزارهای متفاوت نسبت به مطالعات پیشین و ارائه استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی مناسب برای هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری، نوآوری پژوه حاضر محسوب می‌شود.

## مبانی نظری

### چارچوب نظری

سیستم حمل‌ونقل هوشمند ITS به کاربرد ترکیبی پردازش اطلاعات، ارتباطات و فناوری‌های حساس به ساختار حمل‌ونقل و عملکرد آن به‌منظور دستیابی به حمل‌ونقل روان، کارا و ایمن اطلاق می‌شود. با وجود اینکه تعداد زیادی از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به ثبت

رسیده‌اند، اما به دلیل جوانی و تازگی آن‌ها هنوز تعریف کاملی از ITS ارائه نشده است. تعریفی که در سال ۱۹۹۸ توسط انجمن حمل‌ونقل هوشمند آمریکا ارائه شد، عبارت از این بود که مردم از فناوری در حمل‌ونقل، برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه در زندگی روزمره استفاده کنند. تعریف رسمی‌تری در آوریل ۱۹۹۸ توسط اداره حمل‌ونقل آمریکا منتشر شد (مؤسسه حمل و نقل هوشمند<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲: ۱۴۳) که در آن سیستم‌های حمل‌ونقل را سیستمی معرفی کرد که اطلاعات مربوط به جابه‌جایی کالا و مسافر را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌کند. امروزه تعاریف بسیاری از ITS در کشورهای مختلف ارائه شده است که متداول‌ترین تعریفی که می‌توان از ITS ارائه کرد عبارت است از: «سیستم حمل‌ونقل هوشمند با استفاده و به‌کارگیری فناوری‌های نوین از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل باعث ارتقای سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل‌ونقل می‌شود که برای شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل از قبیل جاده، راه‌آهن، هوایی و دریایی قابل تعمیم است» (انجمن حمل و نقل هوشمند کره<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹: ۷۸).

برنامه هوشمندسازی حمل‌ونقل که در دهه ۹۰ میلادی بسیار مورد توجه قرار گرفت، ریشه‌های مشخصی دارد که به فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای که در دهه ۶۰ میلادی توسط دولت فدرال آمریکا و همکاری صنعت و دانشگاه آغاز شد، بازمی‌گردد (فریبری عراقی و همکاران، ۱۳۸۱: ۵۶).

در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۸ با کمک FHWA صورت گرفت، پیشنهاد نهادینه کردن برنامه‌ریزی عملیاتی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند از طریق واردکردن آن به طرح جامع حمل‌ونقل و سیستم مدیریت راهکار تراکم برای جلب حمایت و پشتیبانی مستمر ارائه شده است براساس این مطالعه، اقدامات فوق به تلفیق سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با فرایند تصمیم‌گیری حمل‌ونقلی کمک می‌کند. این پژوهش دو راهکار مختلف را جهت برنامه‌ریزی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ارائه می‌دهد. راهکار اول مبتنی بر بسته‌های بازار و راهکار دوم مبتنی بر قابلیت پیگیری پروژه‌ها از چشم‌انداز اهداف کلان و جزئی صورت می‌گیرد. طرح جامع استراتژیک برای ارزیابی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند که در سال ۱۹۹۹ توسط مؤسسه علوم سیستماتیک کمبریج تهیه شده بود شامل راهبردهای ارزیابی، اهداف ارزیابی و فعالیت‌های ارزیابی برای پروژه‌های متناظر با آن بود. این پروژه شامل اطلاعات ترافیک به صورت لحظه‌ای در زمان واقعی بوده است ساختار ارزیابی منافع مرکز کنترل ترافیک، یکی دیگر از متدولوژی‌های افزایش بهره‌وری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند است که توسط پروفیسور وانگ وی<sup>۴</sup> از دانشگاه سوت استرن در سال ۲۰۱۰ ارائه شد. این پژوهشگر یک چارچوب تحلیل کمی برای منافع تولید شده از طریق اعمال آن در سیستم ارائه داد همچنین در همان سال پژوهش موفق دیگری به‌منظور توسعه پایدار سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ترافیک شهری توسط این پژوهشگر به انجام رسید. او در این پژوهش متغیر افزایش عمر ناوگان وسایل نقلیه را وارد کرد (افندی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۹ - ۱).

سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند یا به‌طور خلاصه ITS به‌کارگیری مجموعه‌ای از فناوری‌ها و تجهیزات مانند حسگرهای پیشرفته، پردازشگرها و فناوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم حمل‌ونقل است که این امکان را پدید می‌آورد که بخش‌های مختلف مدیریت حمل‌ونقل یا یکدیگر به‌طور خودکار تعامل داشته باشند، به‌طوری‌که شبکه حمل‌ونقل به‌طور هماهنگ و یکپارچه اداره شود. این فناوری، عملکرد حمل‌ونقل سنتی را با استفاده از تبادل الکترونیکی داده و اطلاعات توسعه می‌دهد. این سیستم با توجه به فضا و ظرفیت حمل‌ونقل و وسایل نقلیه، افزایش جمعیت و نیز افزایش میزان سفر، اقدام به مدیریت ساختار حمل‌ونقل، برای کاهش زمان موردنیاز انجام سفرها می‌کند. با این شیوه ظرفیت حمل‌ونقل جاده‌ای نیز افزایش می‌یابد بدون آنکه لزوماً به افزایش فیزیکی تعداد خطوط جاده‌ها نیازی باشد. استفاده از سیستم حمل‌ونقل، هم دولت و هم بخش خصوصی و صنعت را قادر می‌سازد که از فناوری‌های جدید برای بهبود امنیت، ایمنی، اطمینان از صحت اطلاعات، آسایش، افزایش پویایی، تخفیف تراکم ترافیک، کاهش مصرف سوخت و آلودگی استفاده کنند. با استفاده از ITS کیفیت و دسترسی اطلاعات هم به سرویس‌دهندگان و هم به سرویس‌گیرندگان (رانندگان) افزایش می‌یابد و همچنین این امکان فراهم می‌شود که بتوان به‌سرعت تجهیزات و سرویس‌های یکسان را در محیط‌های متفاوت به کار برد (نقوی، ۱۳۹۰: ۵).

طرح جامع استراتژیک برای ارزیابی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند که در سال ۱۹۹۹ توسط مؤسسه علوم سیستماتیک کمبریج، تهیه‌شده بود (سید حسینی، ۱۳۸۸: ۷۶-۴۲) و شامل راهبردهای ارزیابی، اهداف ارزیابی و فعالیت‌های ارزیابی برای پروژه‌های متناظر با آن بود. (نام<sup>۵</sup> و درو<sup>۶</sup>، ۱۹۹۹: ۴۵۷-۴۳۷). ساختار ارزیابی منافع مرکز کنترل ترافیک، یکی دیگر از متدولوژی‌های افزایش بهره‌وری سیستم‌های

2. Intelligent Transportation Primer  
3. Intelligent Transport Society of Korea  
4. Wang Wei  
5. Nam  
6. Drew

حمل‌ونقل هوشمند است که توسط پروفسور وانگ وی<sup>۷</sup> ارائه شد. این پژوهشگر یک چارچوب تحلیل کمی برای منافع تولید شده از طریق اعمال آن در سیستم ارائه داد (ژیانگ<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۲: ۲۹۱۴-۲۹۰۸).

سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌توانند نقش مؤثری در دستیابی به تمامی اهداف طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک داشته باشند. لذا برای بهره‌گیری از این پتانسیل، لازم است که با ارائه یک ساختار مناسب برنامه‌ریزی عملیاتی و اولویت‌بندی این سیستم‌ها، نسبت به افزایش کارایی و بهره‌وری آن‌ها اقدام کرد. ساختار مناسب این مدل‌ولوژی می‌تواند یک نقشه راه برای سرمایه‌گذاری و اجرای فعالیت‌های مربوط به توسعه و گسترش این سیستم‌ها باشد.

### چشم‌اندازهای حمل‌ونقل شهری

چشم‌انداز در بخش حمل‌ونقل شهری عبارت است از:

۱. کمینه کردن میزان تلفات و تصادفات در کلیه راه‌های شهر
  ۲. کمینه کردن زمان تأخیر در کل راه‌های شهر
  ۳. کاهش مصرف سوخت و رساندن آن به میزان بهینه در حد کشورهای توسعه‌یافته
  ۴. بهبود کامل محیط‌زیست و ایجاد راه‌های سبز در حد کشورهای توسعه‌یافته
  ۵. ایجاد رضایت کامل در عموم مردم جامعه در حد کشورهای توسعه‌یافته
  ۶. اعتلای فرهنگی مردم جامعه در زمینه رانندگی در جاده‌های شهر (طیبی و همکاران، ۱۳۸۶: ۶).
- به‌طور خلاصه می‌توان گفت چشم‌انداز توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند عبارت است از برخورداری از سیستمی بومی برای حرکتی ایمن، روان، سریع و اقتصادی و سازگار با محیط‌زیست.

### اهداف برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

اهداف برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند عبارت‌اند از:

۱. بهینه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل و سرویس‌های استفاده‌کنندگان
۲. توسعه ایمنی
۳. افزایش کارایی و ظرفیت سیستم‌های حمل‌ونقل
۴. کاهش زمان تأخیر و تراکم
۵. بهبود محیط‌زیست و کاهش مصرف انرژی (سوخت)
۶. توسعه اقتصادی (همان ۶).

### پیشینه تحقیق

وی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، به مطالعه و ارزیابی کارایی سیستم مدیریت ترافیک هوشمند پکن پرداختند. آن‌ها یک چارچوب ارزیابی کارایی برای سیستم مدیریت ترافیک بر پایه مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ارائه کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که با توجه به رشد سریع گسترش شهرها و شهرنشینی، مدیریت ترافیک شهری در وضع حاضر و در مواجهه با افزایش تقاضای سفر با مشکلات بسیاری روبه‌روست و بهبود برنامه‌ریزی عملیاتی جهت بهبود کارایی و افزایش بهره‌وری سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی امری اجتناب‌ناپذیر است. بر این اساس طراحی یک برنامه راهبردی برای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌تواند راهی برای بهینه کردن ساختار توسعه شهری و ترکیب مدهای حمل‌ونقل شهری، تضمین اولویت‌دهی به حرکت سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و دستیابی به توسعه پایدار شهری باشد. دی لس<sup>۱۱</sup> و آماتو<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۱)، برنامه‌ریزی مسیر و رابطه کاربران برای یک سیستم حمل‌ونقل هوشمند پیشرفته، روی حمل‌ونقل مواد خطرناک را بررسی کردند و راهکارهایی برای بهینه شدن سیستم حمل‌ونقل هوشمند و کاهش تأثیر حمل‌ونقل مواد خطرناک ارائه دادند.

7. Wang Wei

8. Xiong

9. Wei

10. Data Envelopment Analysis

11. Di Lecce

12. Amato

ژیان وی<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، به مطالعه و طراحی چارچوب ارزیابی سود سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند پرداختند. آن‌ها یک ساختار عملیاتی برای دستیابی به سودبخشی اجتماعی قابل ارزیابی پروژه‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ارائه کردند که در شهرهای چین به‌طور عمده اجرا شده بود. نتایج این پژوهش نشان داد، سرمایه‌گذاری جهت افزایش بهره‌وری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مطابق چارچوب تعریف شده می‌تواند یک راه‌حل برای حل مشکلات موجود میان رشد سریع تعداد وسایل نقلیه موتوری و محدودیت سطح زمین در شهر باشد.

ژنگ<sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مبتنی بر داده، با بحث در مورد عملکرد اجزای کلیدی سیستم حمل‌ونقل هوشمند داده محور و مسائل مرتبط با استقرار آن مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که در دسترس بودن حجم عظیمی از داده‌ها می‌تواند به‌طور بالقوه با تغییر سیستم هوشمند حمل‌ونقل از سیستم فناوری محور سنتی به سیستم حمل‌ونقل هوشمند داده محور چندکاره قوی‌تر منجر به انقلابی در توسعه سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل شود.

فرخ‌دوست و اسدی (۱۳۹۵). استراتژی‌های تجارت الکترونیک در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS، برای ارتقای سطح سرویس‌دهی در سیستم‌های جمعی حمل‌ونقل را مورد مطالعه قرار دادند و مدل مناسب برای بهبود بخشی تجارت الکترونیک طراحی و ارائه کردند.

در تحقیق (عبدالمجید و همکاران، ۱۳۹۵) با عنوان «پتانسیل سنتجی و برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS (مطالعه موردی: شهرستان بیرجند)» به معرفی مبانی و ابعاد سیستم حمل‌ونقل هوشمند و پتانسیل‌ها و امکان برنامه‌ریزی استراتژیک آن در شهر بیرجند می‌پردازد. نتایج حاصل از تحقیق (طیبی و همکاران، ۱۳۸۶)، با عنوان برنامه‌ریزی راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای کشور نشان می‌دهد که کشور ما از نظر توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در موقعیت ضعف قرار دارد، اما پتانسیل‌های لازم خصوصاً در زمینه نیروی انسانی و تأمین بودجه جهت اصلاح وضعیت فعلی وجود دارد. نتایج پژوهش (وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۹)، با عنوان طرح راهبردی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، نشان می‌دهد که فرایند هوشمند سازی حمل‌ونقل براساس طرح ساختار یکپارچه، مطالعات محیطی، تحلیل فرصت‌ها، چارچوب ITS و طرح پیاده‌سازی ITS آن بنا گردیده است. نتایج حاصل از پژوهش (نژاد جوادپور، ۱۳۸۷)، با عنوان راهبردهای توسعه خدمات شهرداری‌های الکترونیک براساس تجزیه و تحلیل SWOT (مطالعه موردی شهرداری الکترونیک منطقه ۱۳ تهران)، نشان می‌دهد که از بررسی مجموع عوامل استراتژیک، این‌گونه استنباط می‌شود که به‌طور کلی شهرداری منطقه ۱۳ تهران به لحاظ استراتژیک در موقعیت غلبه فرصت‌ها بر تهدیدات و غلبه نقاط ضعف بر قوت‌ها قرار دارد. لذا می‌توان با اجرای استراتژی‌های فرصت-ضعف از مزیت‌های نهفته در فرصت‌ها، در جهت جبران نقاط ضعف سازمان استفاده کرد.

در پژوهش (حجازی و جعفری نویمی‌پور، ۱۳۹۰)، با عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در ایران» سعی می‌شود تا با بررسی ضرورت رویکرد به سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهرها، چالش‌ها و موانع موجود جهت پیاده‌سازی این سیستم‌ها در ایران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در انتها، پیشنهادها و راهکارهای مناسب در این خصوص ارائه شود. یافته‌های پژوهش (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۱)، با عنوان یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار (مطالعه موردی: کلان‌شهر شیراز)، نشان می‌دهد که سیاست‌های جاری مدیریت شهری شیراز از نظر معیارهای "راهبرد حمل‌ونقل یکپارچه"، وضعیت مطلوبی ندارد. یافته‌های تحقیق (تندیس و رضایی، ۱۳۹۲)، با عنوان برنامه‌ریزی راهبردی حمل‌ونقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد)، نشانگر آن است که راهبرد نهایی توسعه حمل‌ونقل پایدار شهری کلان‌شهر مشهد یک راهبرد تهاجمی بر پایه تقویت نقاط قوت و استفاده از فرصت‌های موجود است.

پژوهش (خلیلی و افسری، ۱۳۹۳)، با عنوان «برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS با استفاده از مدل (SWOT) مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز» ضمن معرفی مبانی و ابعاد سیستم حمل‌ونقل هوشمند به بررسی و برنامه‌ریزی استراتژیک آن در شهر تبریز می‌پردازد. نتایج پژوهش (رضا طبع و حیدری چپانه، ۱۳۹۳)، با عنوان تحلیلی بر برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری مبتنی بر رویکرد CDS با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions (مطالعه موردی: کلان‌شهر رشت)، نشان می‌دهد که استراتژی‌های مؤثر در حمل‌ونقل شهری رشت به ترتیب اهمیت، ارتقای مدیریت و برنامه‌های سازمانی، تأمین مالی، به‌کارگیری نیروهای چند تخصصی، ارتقای زیرساخت‌های فنی و ارتباطی، ارتقای فرهنگی و ارتقای حقوقی می‌باشند. نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق (سنایی و سلیمانی، ۱۳۹۳)، با عنوان تجزیه و تحلیل برنامه‌ریزی استراتژیک در مدیریت شهری نمونه موردی: شهرداری میاندوآب نشان می‌دهد که سه عنصر ارزیابی،

13. Jianwei

14. Zhang

تحلیل استراتژیک به کمک مدل برایشون برای سازمان‌های عمومی و مشارکت، می‌تواند عامل تحقق پیاده‌سازی مدیریت استراتژیک در مدیریت شهری میاندوآب باشد.

پژوهش (افندی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳)، با عنوان ارائه یک ساختار جدید برنامه‌ریزی استراتژیک جهت افزایش بهره‌وری و کارایی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهر تهران، نشان می‌دهد که سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌توانند نقش مؤثری در دستیابی به تمامی اهداف طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران داشته باشند. نتایج پژوهش (سرور و محمدی ده چشمه، ۱۳۹۵)، با عنوان برنامه‌ریزی استراتژیک و ارائه راهبردهای بهبود جایگاه سیستم حمل‌ونقل شهری در شهرکرد با استفاده از تلفیق رویکردهای SWOT و QSPM، بیانگر آن است که در شهر شهرکرد در زمینه حمل‌ونقل پایدار برنامه‌ریزی صورت نگرفته و زیرساخت‌های ضعیف حمل‌ونقل موجود، کفاف جمعیت رو به رشد شهر را ندارد و شهر با مشکلات جدی از جمله آلودگی‌های زیست‌محیطی، ترافیک، تصادفات روبرو است. پژوهش (اجزا شکوهی و همکاران، ۱۳۹۵)، با عنوان «برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه شهر بیرجند براساس رویکرد توسعه شهر با مدل SWOT و QSPM» با هدف تدوین استراتژی‌های توسعه بیرجند به نگارش در آمده است. این پژوهش نشان می‌دهد که گذار از الگوی برنامه‌های جامع شهری به سمت برنامه‌ریزی راهبردی با توجه به خاصیت ترکیبی، انعطاف‌پذیر بودن و پویایی آن در جهت حل مسائل و مشکلات و سازگاری با تحولات آینده شهر بیرجند لازم و ضروری است. نتیجه نهایی حاصل از تحلیل ANP در پژوهش (فنی و همکاران، ۱۳۹۶)، با عنوان راهبردهای توسعه پایدار حمل‌ونقل شهری با استفاده از تحلیل شبکه (مطالعه موردی: ساختار مدیریت حمل‌ونقل کلان‌شهر تبریز)، نشان می‌دهد که بهره‌گیری از تجربیات طرح‌های پایلوت اجرا شده شهر تبریز و سایر کلان‌شهرهای ایران در زمینه حمل‌ونقل هوشمند در جهت ارتقا و توسعه سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل شهر تبریز بیشترین امتیاز را داشته و اجرای این راهبرد در اولویت اول قرار دارد.

## روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، به منظور اولویت‌بندی برنامه‌های هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل در شهر خرم‌آباد با استفاده از پیمایش اجرا گردید. جامعه آماری شامل مدیران، متخصصان مسئول و کارشناسان خبره در سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد و مشاورین مرتبط با سیستم حمل‌ونقل می‌شد که تعداد ۳۰ نفر از آن‌ها به عنوان حجم نمونه انتخاب گردید. اولویت‌بندی استراتژی‌های به دست آمده از پرسشنامه‌ها، با استفاده از روش ترکیبی (AHP و ACCEPT) و روش QSPM انجام شد. نتایج حاصل از این دو روش با استفاده از نرم‌افزار SPSS و از طریق محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن باهم مقایسه گردید و ضریب ۰/۹۸ به دست آمد. تحلیل‌های مربوط به روش ترکیبی (AHP و ACCEPT) با استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE صورت پذیرفت و نرخ ناسازگاری برای اولویت‌بندی اهداف، محورهای توسعه و استراتژی‌ها در تمام مراحل اعدادی کوچک‌تر از ۰/۱ به دست آمد. جهت تدوین استراتژی‌ها از ماتریس SWOT استفاده شد. با توجه به هدف پژوهش ابزار جمع‌آوری داده‌های تحقیق پرسشنامه محقق ساخته در دو مرحله بود. ابتدا از شیوه مصاحبه و جلسات بحث متمرکز<sup>۱۵</sup> استفاده شد به این صورت که فرم خام در اختیار جامعه آماری قرار داده شد تا نظر خود را در مورد قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیداتی که سازمان حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد با آن روبرو بوده است، فهرست نمایند. سپس اطلاعات بازخوانی شده و به عوامل مشخص تبدیل شدند و فرم دوم آماده گردید که در آن از جامعه آماری خواسته شد به گزینه‌های پرسشنامه برحسب میزان اهمیتی که داشتند، نمره دهند. با توجه به ماهیت شاخص‌ها مقیاس پنج درجه ای لیکرت (نمره ۵ مربوط به معنای اهمیت خیلی زیاد و نمره ۱، به معنای اهمیت خیلی کم)، برای سنجش داده‌ها در نظر گرفته شد.

سپس از نمونه‌های انتخاب شده خواسته شد که به هریک از عوامل مشخص شده نمره‌ای اختصاص دهند، این رتبه عددی بین یک تا چهار است و بیان‌گر میزان اثربخشی استراتژی‌های کنونی سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری در نشان دادن واکنش نسبت به عامل مزبور است که نقاط قوت و فرصت‌ها اعداد ۳ و ۴ و نقاط ضعف و تهدیدها اعداد ۱ و ۲ را به خود می‌گیرند. پس از تدوین استراتژی‌ها براساس اطلاعات به دست آمده از مرحله قبل برای اولویت‌بندی راهبردهای، محورهای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و اهداف بر اساس روش تصمیم‌گیری گروهی AHP<sup>۱۶</sup> به صورت مقایسه دوجه‌دو پرسشنامه‌ای تهیه و برای نظرخواهی به صاحب‌نظران و کارشناسان ارائه شد. برای اطمینان از نتایج به دست آمده در مرحله قبل پرسشنامه مربوط به QSPM<sup>۱۷</sup> طراحی گردید و از جامعه آماری خواسته شد با

15. FGD: Focus Discussion Group

16. Analytic hierarchy process

17. Quantitative Strategic Planning Matrix

در نظر گرفتن هم‌زمان عوامل بحرانی موفقیت و طرح این سؤال که «آیا این عامل در انتخاب استراتژی‌های مذکور اثر می‌گذارد؟» به استراتژی‌ها امتیاز ۱ تا ۴ اختصاص دهند.

در این پژوهش با به‌کارگیری دیدگاه برنامه‌ریزی استراتژیک برای بررسی عوامل کلیدی داخلی (از طریق شناسایی نقاط قوت و ضعف) و بررسی عوامل کلیدی خارجی (به‌وسیله شناسایی فرصت‌ها و تهدیدات محیطی) و واقعیت‌های موجود راهبردهای لازم تدوین و به کمک ترکیب روش تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۱۸</sup> با روش ACCEPT<sup>۱۹</sup> و روش QSPM اولویت‌بندی راهبردها انجام شد. به دلیل تعداد زیاد راهبردها (بیش از ۲۰ راهبرد) و دشواری مقایسه دوجه‌دوی آن‌ها برای کارشناسان و متخصصان و با توجه به این‌که کلیه راهبردها براساس شش محور اصلی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند تدوین شدند، در مرحله اول راهبردها در شش محور اصلی دسته‌بندی گردید. سپس اولویت‌بندی در هر گروه انجام و با تلفیق آن‌ها اولویت‌بندی نهایی به دست آمد. برای مقایسه نتایج حاصل از دو روش ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن محاسبه شد. در روش AHP به‌منظور مقایسه دوجه‌دوی راهبردها، جدولی در این خصوص تهیه و در متن پرسشنامه قرار داده شد. به‌منظور اولویت‌بندی راهبردها با روش AHP از نرم‌افزار EXPERT CHOICE استفاده شد. در مورد هر اولویت‌بندی با روش AHP نرخ ناسازگاری<sup>۲۰</sup> مورد بررسی و ملاک عمل قرار گرفت و از مدل PIP در خصوص اجرای استراتژی‌ها، استراتژی‌های مناسب هوشمندسازی حمل‌ونقل در شهرستان خرم‌آباد ارائه شد.

### محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شهر خرم‌آباد با مختصات جغرافیایی ۱۵° ۲۱' ۴۸" طول شرقی و ۱۵° ۲۹' ۳۳" عرض شمالی و ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا است. این شهر، مرکز استان لرستان می‌باشد و طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، دارای جمعیت ۳۷۳۴۱۶ نفر بوده است. موقعیت شهر خرم‌آباد در استان لرستان و کشور ایران در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر خرم‌آباد در استان لرستان و کشور ایران

مأخذ: سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۹۷

### یافته‌ها

#### ماتریس ارزیابی عوامل خارجی

در جدول ۱ ماتریس ارزیابی عوامل خارجی ارائه شده است.

18. MADM

19. Attainable, Complexity, Cost, Effective, Popularity, Time (ACCEPT)

20. Inconsistency

## جدول ۱. ماتریس ارزیابی عوامل خارجی

توضیحات	امتیاز وزن‌دار	امتیاز	وزن	عوامل استراتژیک خارجی
				فرصت‌ها
	۰/۴۲۹	۳	۰/۱۴۳	رشد ICT، IT و توسعه آن در سطح شهر
	۰/۵۷۲	۴	۰/۱۴۳	دیدگاه مسئولان و مدیران عالی شهر به توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
	۰/۲۵۸	۳	۰/۰۸۶	امکان اخذ وام از بانک‌های داخلی و همکاری‌های تخصصی و کارشناسی
	۰/۲۵۸	۳	۰/۰۸۶	امکان استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی و فاینانس
	۰/۳۴۲	۳	۰/۱۱۴	تخصیص بودجه برای توسعه سیستم‌های هوشمند در سطح شهر
	۰/۱۷۱	۳	۰/۰۵۷	امکان استفاده از تجربیات عملی انجام شده در داخل و خارج کشور
				تهدیدها
عدم شناخت صحیح از سیستم‌های هوشمند	۰/۱۷۲	۲	۰/۰۸۶	وجود دیدگاه‌های منفی
	۰/۰۵۷	۱	۰/۰۵۷	در اولویت قرار دادن سایر پروژه‌ها نسبت به پروژه سیستم‌های هوشمند
	۰/۱۷۲	۲	۰/۰۸۶	وابستگی به شرکت‌های خارجی در خصوص تجهیزات و موارد نگهداری و راهبری پس از توسعه
عدم شناخت وضعیت موجود و نیازهای حمل‌ونقل شهری	۰/۱۴۳	۱	۰/۱۴۳	عدم شناخت نیازها و وضعیت موجود
وضعیت عوامل خارجی در حد متوسط است	۲/۵۷۴		۱	جمع

## ماتریس ارزیابی عوامل داخلی

در جدول ۲ ماتریس ارزیابی عوامل داخلی ارائه شده است.

## جدول ۲. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی

توضیحات	امتیاز وزن‌دار	امتیاز	وزن	عوامل استراتژیک داخلی
				قوت‌ها
	۰/۱۶۲	۳	۰/۰۵۴	اقدام در خصوص تشکیل کمیته یا گروه‌های کاری در خصوص توسعه سیستم‌های هوشمند
	۰/۰۵۴	۳	۰/۰۱۸	وجود مستندات و مطالعات مشاورین خارجی
	۰/۲۱۶	۴	۰/۰۵۴	وجود کارشناسان خبره در بخش ستادی اداره راه، پلیس‌راه و دیگر ارگان‌های شهر خرم‌آباد
				ضعف‌ها
	۰/۱۰۸	۲	۰/۰۵۴	نداشتن تجربه لازم در زمینه توسعه سیستم‌های هوشمند
	۰/۰۵۴	۱	۰/۰۵۴	وضعیت نامناسب کمی و کیفی نیروی انسانی متخصص در بخش ITS
	۰/۱۴۲	۲	۰/۰۷۱	ضعف در ایجاد بسترهای لازم جهت استقرار سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل
	۰/۰۳۶	۱	۰/۰۳۶	عدم تطبیق قوانین موجود با به‌کارگیری تجهیزات نوین
	۰/۰۵۴	۱	۰/۰۵۴	کمبود پیمانکاران و مشاوران دارای تجربه در توسعه و نگهداری سیستم‌های هوشمند
	۰/۱۷۸	۲	۰/۰۸۹	عدم هماهنگی سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی مرتبط با سیستم‌های هوشمند و همکاری ضعیف آن‌ها با یکدیگر
	۰/۰۳۶	۱	۰/۰۳۶	عدم آگاهی بخش خصوصی درباره منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهر
	۰/۱۰۸	۲	۰/۰۵۴	بسترهای حقوقی و قانونی نامناسب برای خصوصی‌سازی و جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
	۰/۰۷۱	۱	۰/۰۷۱	وضعیت نامناسب زیرساخت‌های عمومی و پایه در توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
	۰/۱۷۸	۲	۰/۰۸۹	مشخص نبودن اولویت در اهداف کلان سیستم‌های حمل‌ونقل شهری جهت توسعه سیستم‌ها با توجه به اولویت‌بندی انجام شده
	۰/۱۰۸	۲	۰/۰۵۴	ناکافی بودن پژوهش‌های سامان‌یافته و کاربردی با توجه به شرایط موجود در شهر
	۰/۰۷۱	۱	۰/۰۷۱	پایین بودن سواد اطلاعاتی عموم مردم و سطح آگاهی آن‌ها از منافع به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند
	۰/۰۷۱	۱	۰/۰۷۱	وضعیت نا به سامان سیستم‌های نرم‌افزاری
	۰/۰۷۱	۱	۰/۰۷۱	وضعیت نا به سامان سیستم‌های سخت‌افزاری
وضعیت عوامل داخلی در حد ضعیف است	۱/۷۱۸		۱	جمع

مأخذ: بیرانوند و همکاران، ۱۳۹۸

## تدوین استراتژی‌ها با استفاده از مدل تحلیل SWOT

در این مرحله با توجه به عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) و خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) طبق مدل تحلیلی SWOT به تدوین استراتژی‌ها پرداخته می‌شود. مدل SWOT در حالت معمولی متشکل از یک جدول مختصات دوعبده است که هریک از چهار ناحیه آن



نشانگر یک دسته استراتژی است (جدول ۳). به عبارت دیگر همواره ۴ دسته استراتژی در این مدل مطرح می‌شود (جدول های ۳، ۴، ۵، ۶).

### جدول ۳. جدول تجزیه و تحلیل SWOT

عوامل داخلی	فهرست قوت‌ها (S)	فهرست ضعف‌ها (W)
فهرست فرصت‌ها (O)	ناحیه ۱ (SO)	ناحیه ۳ (WO)
فهرست تهدیدات (T)	ناحیه ۲ (ST)	ناحیه ۴ (WT)

### جدول ۴. راهبردهای SO

نوع راهبرد	راهبردها
مدیریت و سیاست‌های سازمانی	اطلاع‌رسانی و آگاه کردن مسئولان و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم‌ها در استفاده از پتانسیل‌های موجود شهر و اولویت آن نسبت به بخش‌های دیگر حمل‌ونقل استفاده پهنه از منابع مالی موجود و به دست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل‌های موجود استفاده از تجارب سایر کشورها و تجارب داخلی بهره‌گیری از دانش علمی و فنی بخش خصوصی در خدمات مشتری برای ارتقای اهداف بخش دولتی
تأمین مالی	مذاکره و توجیه بانک‌های دولتی و خصوصی در خصوص لزوم توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای و دریافت وام و کمک‌های کارشناسی و تخصصی مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فاینانس جهت توسعه سیستم‌های هوشمند با شرکت‌های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند

### جدول ۵. راهبردهای ST

نوع راهبرد	راهبردها
مدیریت و سیاست‌های سازمانی	ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هر کدام از آن‌ها (پلیس راهنمایی و رانندگی - هلال‌احمر - سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری)
زیرساخت فنی - مخابراتی	توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود عدم خرید تجهیزات غیراستاندارد و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی که به لحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد
محیط فرهنگی	تحقیق برای شناسایی نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی میان کاربران سیستم‌ها برقراری ارتباطات مردمی برای بررسی و رفع نگرانی مربوط به حریم خصوصی و استفاده از اطلاعات

### جدول ۶. راهبردهای WO

نوع راهبرد	راهبردها
مدیریت و سیاست‌های سازمانی	ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت و انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش
تأمین مالی	اطلاع‌رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه‌گذاری در این بخش آموزش نیروی انسانی موجود برای کار با سیستم‌های جدید
نیروی انسانی	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی برای ارتقای برنامه‌هایی که مهارت‌های موردنیاز برای پیاده‌سازی ITS را فراهم می‌آورند تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شده برای آموزش نیروی انسانی انجام پژوهش‌های کاربردی با توجه به نیازهای موجود شهر بهبود وضعیت سیستم‌های نرم‌افزاری
زیرساخت فنی - مخابراتی	بهبود وضعیت سیستم‌های سخت‌افزاری هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم‌های هوشمند بهبود ارتباطات با تسهیل تبادل سریع داده‌ها
محیط فرهنگی	فرهنگ‌سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آن‌ها با مزایای به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند از طریق اطلاع‌رسانی عمومی و رسانه‌ای و ارائه برنامه‌های آموزشی
محیط حقوقی	تعیین نیروی ضربه برای شناسایی/ اولویت‌بندی مسائل حقوقی که برای تسهیل ITS نیاز به توجه ویژه دارند. تغییر در قوانین برای حمایت از استفاده و اجرا هر جا که لازم باشد
	بسترسازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند بررسی الزامات قانونی برای تسهیل مشارکت‌های خصوصی - دولتی

## اولویت‌بندی راهبردها

اولویت‌بندی شش محور توسعه مطابق جدول ۷ و اولویت‌بندی استراتژی‌ها براساس جداول ۸ و ۹ است که در ادامه می‌آید.

### جدول ۷. اولویت‌بندی محورهای اصلی توسعه سیستم‌های هوشمند

رتبه اهمیت (۶-۱)	محور ارزیابی
۴	زیرساخت فنی - مخابراتی
۶	موارد حقوقی
۳	نیروی انسانی
۵	مسائل فرهنگی
۱	مدیریت و سیاست‌های سازمانی
۲	تأمین مالی

### جدول ۸ - الف. نتایج حاصل از روش QSPM

ردیف	مدیریت و سیاست‌های سازمانی
۱-۱	اطلاع‌رسانی و آگاه نمودن مسئولان و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم‌ها در استفاده از پتانسیل‌های موجود شهر و اولویت آن نسبت به بخش‌های دیگر حمل‌ونقل
۲-۱	ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت و انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش
۳-۱	استفاده از تجارب سایر کشورها و تجارب داخلی
۴-۱	استفاده بهینه از منابع مالی موجود و به دست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل‌های موجود
۵-۱	بهره‌گیری از دانش علمی و فنی بخش خصوصی در خدمات مشتری برای ارتقای اهداف بخش دولتی
۶-۱	توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود
۷-۱	ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هر کدام از آن‌ها
<b>تأمین مالی</b>	
۱-۲	اطلاع‌رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه‌گذاری در این بخش
۲-۲	مذاکره و توجیه بانک‌های دولتی و خصوصی در خصوص لزوم توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای و دریافت وام و کمک‌های کارشناسی و تخصصی
۳-۲	مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فاینانس جهت توسعه سیستم‌های هوشمند با شرکت‌های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند
<b>نیروی انسانی</b>	
۱-۳	تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته‌شده برای آموزش نیروی انسانی
۲-۳	آموزش نیروی انسانی موجود برای کار با سیستم‌های جدید
۳-۳	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی برای ارتقای برنامه‌هایی که مهارت‌های موردنیاز برای پیاده‌سازی ITS را فراهم می‌آورند
<b>زیرساخت فنی - مخابراتی</b>	
۱-۴	انجام پژوهش‌های کاربردی با توجه به نیازهای موجود شهر
۲-۴	بهبود وضعیت سیستم‌های سخت‌افزاری
۳-۴	بهبود ارتباطات با تسهیل تبادل سریع داده‌ها
۴-۴	بهبود وضعیت سیستم‌های نرم‌افزاری
۵-۴	هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم‌های هوشمند
۶-۴	عدم خرید تجهیزات غیراستاندارد و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی که به لحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد
<b>مسائل فرهنگی</b>	
۱-۵	فرهنگ‌سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آن‌ها با مزایای بکارگیری سیستم‌های هوشمند از طریق اطلاع‌رسانی عمومی و رسانه‌ای و ارائه برنامه‌های آموزشی

### جدول ۸-ب. نتایج به دست آمده از روش QSPM

تحقیق برای شناسایی نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی میان کاربران سیستم‌ها	۲-۵
برقراری ارتباطات مردمی برای بررسی و رفع نگرانی مربوط به حریم خصوصی و استفاده از اطلاعات	۳-۵
<b>موارد حقوقی</b>	
بررسی الزامات قانونی برای تسهیل مشارکت‌های خصوصی - دولتی	۱-۶
تعیین نیروی ضربت برای شناسایی / اولویت‌بندی مسائل حقوقی که برای تسهیل ITS نیاز به توجه ویژه دارند. تغییر در قوانین برای حمایت از استفاده و اجرا هر جا که لازم باشد، توصیه می‌شود.	۲-۶
بسترسازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند	۳-۶

### جدول ۹ - الف. نتایج به دست آمده از روش AHP

ردیف	مدیریت و سیاست‌های سازمانی
۱-۱	اطلاع‌رسانی و آگاه نمودن مسئولین و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم‌ها در استفاده از پتانسیل‌های موجود شهر و اولویت آن نسبت به بخش‌های دیگر حمل‌ونقل
۲-۱	استفاده از تجارب سایر کشورها و تجارب داخلی
۳-۱	توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود
۴-۱	استفاده بهینه از منابع مالی موجود و به دست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل‌های موجود
۵-۱	ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت و انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش
۶-۱	بهره‌گیری از دانش علمی و فنی بخش خصوصی در خدمات مشتری برای ارتقای اهداف بخش دولتی
۷-۱	ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هر کدام از آن‌ها
<b>تأمین مالی</b>	
۱-۲	اطلاع‌رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه‌گذاری در این بخش
۲-۲	مذاکره و توجیه بانک‌های دولتی و خصوصی در خصوص لزوم توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای و دریافت وام و کمک‌های کارشناسی و تخصصی
۳-۲	مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فاینانس جهت توسعه سیستم‌های هوشمند با شرکت‌های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند
<b>نیروی انسانی</b>	
۱-۳	تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شده برای آموزش نیروی انسانی
۲-۳	آموزش نیروی انسانی موجود برای کار با سیستم‌های جدید
۳-۳	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی برای ارتقای برنامه‌هایی که مهارت‌های مورد نیاز برای پیاده‌سازی ITS را فراهم می‌آورند
<b>زیرساخت فنی - مخابراتی</b>	
۱-۴	عدم خرید تجهیزات غیراستاندارد و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی که به لحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد
۲-۴	انجام پژوهش‌های کاربردی با توجه به نیازهای موجود شهر
۳-۴	بهبود وضعیت سیستم‌های سخت‌افزاری
۴-۴	بهبود ارتباطات با تسهیل تبادل سریع داده‌ها
۵-۴	بهبود وضعیت سیستم‌های نرم‌افزاری
۶-۴	هماهنگی با کلیه سازمان و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت عمومی پایه جهت توسعه سیستم‌های هوشمند
<b>مسائل فرهنگی</b>	
۱-۵	فرهنگ‌سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آن‌ها با مزایای بکارگیری سیستم‌های هوشمند از طریق اطلاع‌رسانی عمومی و رسانه‌ای و ارائه برنامه‌های آموزشی
۲-۵	تحقیق برای شناسایی نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی میان کاربران سیستم‌ها
۳-۵	برقراری ارتباطات مردمی برای بررسی و رفع نگرانی مربوط به حریم خصوصی و استفاده از اطلاعات

### جدول ۹-ب. نتایج به دست آمده از روش AHP

موارد حقوقی	
۱-۶	بررسی الزامات قانونی برای تسهیل مشارکت‌های خصوصی - دولتی
۲-۶	تعیین نیروی ضربت برای شناسایی اولویت‌بندی مسائل حقوقی که برای تسهیل ITS نیاز به توجه ویژه دارند. تغییر در قوانین برای حمایت از استفاده و اجرا هر جا که لازم باشد، توصیه می‌شود.
۳-۶	بسترسازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

### بررسی ناسازگاری در روش AHP

میزان ناسازگاری در روش AHP مورد بررسی قرار گرفت. در این روش بیشینه مقدار ناسازگاری نباید از ۰/۱ بیشتر باشد. میزان ناسازگاری در بخش‌های مختلف محاسبه شد و مقدار قابل قبولی به دست آمد.

#### جدول ۱۰. میزان ناسازگاری در تمام اولویت‌بندی‌ها

۰/۰۲	اولویت‌بندی اهداف
۰/۰۲	اولویت‌بندی محورهای توسعه
۰/۰۴	اولویت‌بندی استراتژی‌های مربوط به مدیریت و سیاست‌های سازمانی
۰/۰۱	اولویت‌بندی استراتژی‌های مربوط به نیروی انسانی
۰/۰۲	اولویت‌بندی استراتژی‌های مربوط به زیرساخت فنی - مخابراتی
۰/۰۲	اولویت‌بندی استراتژی‌های مربوط به تأمین مالی
۰/۰۱	اولویت‌بندی استراتژی‌های مربوط به موارد حقوقی

بنابراین مطابق جدول شماره ۱۰ در تمام اولویت‌بندی‌ها میزان ناسازگاری در حد مورد قبول است.

### مقایسه نتایج حاصل از دو روش با استفاده از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن

نتایج حاصل از دو روش با یکدیگر مقایسه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مقدار ضریب همبستگی محاسبه و عدد ۰/۹۸۱ به دست آمد و می‌توان چنین استنباط کرد که نتایج این دو روش تقریباً نزدیک‌اند. با توجه به این که روش AHP از دقت بیشتری برخوردار است، بنابراین در این تحقیق مبنای اولویت‌بندی استراتژی‌ها براساس این روش جدول ۹ در نظر گرفته شده است.

### اولویت‌بندی اهداف

طرح و برنامه اجرایی در مورد توسعه سیستم‌های هوشمند در راستای شش محور اساسی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و براساس چشم‌انداز، اهداف و استراتژی‌های تدوین شده و با توجه به اولویت استراتژی‌ها است. مطابق فرایند اجرای استراتژی‌ها باید اهداف اولویت‌بندی شده و برای هر یک شاخص‌های عملکردی تعیین گردد و اهداف و برنامه‌های آینده و عملکرد آینده نیز مشخص گردد. اولویت‌بندی اهداف با سه شاخص ذیل بررسی می‌شود:

۱. شرایط موجود راه‌های شهر

۲. نظریه کارشناسان

۳. کاهش هزینه

در این بخش نیز اولویت‌بندی بر اساس روش تحلیل سلسله‌مراتبی انجام شد. در این تحلیل ۳ شاخص ذکر شده به‌عنوان معیار و چهار هدف اصلی به‌عنوان گزینه در نظر گرفته شدند و نتایج اولویت‌بندی به شرح ذیل است:

۱. توسعه ایمنی

۲. افزایش رضایت مشتریان

۳. کاهش مصرف انرژی و بهبود محیط‌زیست

۴. کاهش زمان تأخیر

## اولویت‌بندی شاخص‌های عملکرد

در جدول ۱۱ اهداف و شاخص‌های عملکرد به ترتیب اولویت تعیین شده است.

جدول ۱۱. اهداف، شاخص‌های عملکرد و اولویت‌ها

اطلاعات	هدف	شاخص‌های عملکرد	
		موجود	موردنیاز
	توسعه ایمنی	کاهش تعداد کشته‌شدگان تصادفات درون شهری	+
	افزایش رضایت مشتریان	نظرسنجی عمومی	+
	بهبود محیط‌زیست و مصرف انرژی	میزان مصرف سوخت و آلودگی محیط‌زیست	+
	کاهش زمان تأخیر	زمان تأخیر در راه‌های شهری	+

تعیین برنامه‌های آینده و عملکرد مورد انتظار در آینده برنامه‌های آینده و عملکرد مورد انتظار مطابق جدول ۱۲ است.

جدول ۱۲. پیشنهاد اهداف و برنامه آینده

هدف	شاخص‌های عملکرد کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت		
	سال آینده	دو سال آینده	پنج سال آینده
توسعه ایمنی	-	۱۰٪	۲۵٪
افزایش رضایت مشتریان	-	۱۵٪	۵۰٪
بهبود محیط‌زیست و مصرف انرژی	-	۳۰٪	۵۰٪
کاهش زمان تأخیر	-	۱۵٪	۴۰٪

## استراتژی‌ها و برنامه‌های عملی براساس استراتژی‌ها

طی جلسات بحث متمرکز با مدیران و کارشناسان و مشاوران سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد و با توجه به اهداف تعیین شده و نقاط ضعف و قوت سازمان برنامه اجرایی در مورد توسعه حمل‌ونقل هوشمند با توجه به استراتژی‌های تدوین شده در جدول ۱۳ نشان داده شده است برای برنامه اجرایی ارائه شده یک برنامه کوتاه‌مدت و یک برنامه بلندمدت در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۳- الف. استراتژی‌های برنامه اجرایی

استراتژی	برنامه عملی کوتاه‌مدت	برنامه عملی بلندمدت	مسئولیت اجرا و هماهنگ‌کننده
مدیریت و سیاست‌های سازمانی	یک تا دو سال	پنج سال	
اطلاع‌رسانی و آگاه نمودن مسئولان و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شرایط فعلی و کارایی این سیستم‌ها در استفاده از پتانسیل‌های موجود شهر و اولویت آن نسبت به بخش‌های دیگر حمل‌ونقل	برگزاری سمینار و دوره‌های آموزشی	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر برنامه‌ریزی و آموزش	
استفاده از تجارب سایر کشورها و تجارب داخلی	بررسی و مطالعه تجربیات موجود	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد	
توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود	توسعه سیستم‌ها با محوریت ایمنی شناسایی نقاط حادثه‌خیز و توسعه ITS در این نقاط	شناسایی کل نقاط حادثه‌خیز شهر	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد
استفاده بهینه از منابع مالی موجود و به دست آوردن منابع مالی جدید با استفاده از پتانسیل‌های موجود	بررسی قوانین و راه‌کارهای مالی	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد امور مالی	
ترغیب مشاوران و پیمانکاران مرتبط به فعالیت انجام پژوهش و تحقیقات در این بخش	اطلاع‌رسانی به شرکت‌های واجد صلاحیت	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد	
بهره‌گیری از دانش علمی و فنی بخش خصوصی در خدمات مشتری برای ارتقای اهداف بخش دولتی		سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد	
ایجاد هماهنگی و انسجام بین سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف و تعیین جایگاه و نقش هرکدام از آنها	تشکیل کمیته هماهنگی سیستم‌های هوشمند	تشکیل دفتر هماهنگی سیستم‌های هوشمند در سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر خرم‌آباد	ریاست سازمان

## جدول ۱۳-ب. استراتژی‌های برنامه اجرایی

تأمین مالی		
اطلاع‌رسانی به بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه‌گذاری در این بخش	ارائه سمینار و دعوت از شرکت‌ها	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر برنامه‌ریزی و آموزش
مذاکره و توجیه بانک‌های دولتی و خصوصی در خصوص لزوم توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای و دریافت وام و کمک‌های کارشناسی و تخصصی	مکاتبه و دعوت از بانک‌ها در مورد توسعه سیستم‌های هوشمند با محوریت ایمنی	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد امور مالی
مطالعه و بررسی امکان استفاده از روش فاینانس جهت توسعه سیستم‌های هوشمند با شرکت‌های معتبر خارجی و رفع موانع حقوقی و قانونی و هماهنگی و کسب اطلاعات از ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی که در این زمینه تجربه و فعالیت دارند	درخواست اطلاعات از سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی دارای تجربه و بررسی قوانین	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر حقوقی و تدوین مقررات
نیروی انسانی		
تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته‌شده برای آموزش نیروی انسانی	تخصیص بودجه برای آموزش	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - امور مالی
آموزش نیروی انسانی موجود در بخش توسعه سیستم‌ها - استانداردهاسازی - راهبری و نگهداری	آموزش کارکنان موجود در شهر	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر برنامه‌ریزی و آموزش
همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی برای ارتقای برنامه‌هایی که مهارت‌های موردنیاز برای پیاده‌سازی ITS را فراهم می‌آورند.	هماهنگی با وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص ارتقای برنامه‌هایی که مهارت‌های موردنیاز برای پیاده‌سازی ITS را فراهم می‌آورند.	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر برنامه‌ریزی و آموزش
زیرساخت فنی - مخابراتی		
عدم خرید تجهیزات غیراستاندارد و سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در انحصار یک شرکت خاص باشد و خرید تجهیزاتی به لحاظ نگهداری و تعمیرات دارای پیچیدگی زیادی نباشد.	مطابقت با استانداردهای موجود	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر فناوری اطلاعات
انجام پژوهش‌های کاربردی	انجام پژوهش‌های کاربردی	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر برنامه‌ریزی و آموزش
بهبود وضعیت سیستم‌های سخت‌افزاری	تهیه سخت‌افزارهای موردنیاز	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر فناوری اطلاعات
بهبود ارتباطات با تسهیل تبادل سریع داده‌ها	تعیین میزان سرعت موردنیاز برای انتقال دیتا	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر فناوری اطلاعات
بهبود وضعیت سیستم‌های نرم‌افزاری	تهیه نرم‌افزارهای موردنیاز	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر فناوری اطلاعات
هماهنگی با کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت‌های عمومی پایه جهت توسعه سیستم‌های هوشمند	هماهنگی با کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر فناوری اطلاعات
محیط فرهنگی		
فرهنگ‌سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آن‌ها با مزایای به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند از طریق اطلاع‌رسانی عمومی و رسانه‌ای و ارائه برنامه‌های آموزشی	اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی از طریق رسانه‌ها	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد روابط عمومی
تحقیق برای شناسایی نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی میان کاربران سیستم‌ها	بررسی و مطالعه نگرانی‌ها	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد
برقراری ارتباطات مردمی برای بررسی و رفع نگرانی مربوط به حریم خصوصی و استفاده از اطلاعات	اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی از طریق رسانه‌ها	سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد روابط عمومی
محیط حقوقی		

## جدول ۱۳-ج. استراتژی‌های برنامه اجرایی

سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - دفتر حقوقی و تدوین مقررات	بررسی و مطالعه موارد حقوقی و قانونی لازم	بررسی الزامات قانونی برای تسهیل مشارکت‌های خصوصی - دولتی
سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد امور مالی - دفتر حقوقی و تدوین مقررات	بررسی و مطالعه موارد حقوقی و قانونی لازم	تعیین نیروی ضربت برای شناسایی / اولویت‌بندی مسائل حقوقی که برای تسهیل ITS نیاز به توجه ویژه دارند. تغییر در قوانین برای حمایت از استفاده و اجرا هر جا که لازم باشد، توصیه می‌شود.
سازمان مدیریت حمل‌ونقل بار و مسافر شهرداری خرم‌آباد - واحد امور مالی - دفتر حقوقی و تدوین مقررات	بررسی و مطالعه موارد حقوقی و قانونی لازم	بسترسازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

## بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف توسعه و گسترش زیرساخت‌های ITS تحت برنامه‌ای منسجم به‌عنوان مجموعه‌ای از راه‌حل‌های جدید برای ارتقای کیفی سطح خدمات، تحول در چگونگی و اثربخشی مدیریت حمل‌ونقل و کنترل آثار منفی زیست‌محیطی آن، در حوزه حمل و نقل درون شهری، شهر خرم‌آباد انجام شد. در این پژوهش طرح اجرایی مناسب برای هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری خرم‌آباد با استفاده از مدل PIP و استراتژی‌ها با استفاده از ماتریس SWOT تدوین شدند. همچنین اولویت‌بندی استراتژی‌های به دست آمده از پرسشنامه‌ها، بر اساس روش ترکیبی (AHP و ACCEPT) و روش QSPM با استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE انجام شد. نتایج حاصل از این دو روش با استفاده از نرم‌افزار SPSS و از طریق محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن باهم مقایسه شد. نتایج حاصل از تحقیق، این مورد را نشان می‌دهند و به‌طور کلی می‌توان گفت که خرم‌آباد از نظر توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در موقعیت ضعف قرار دارد، اما پتانسیل‌های لازم در این خصوص وجود دارد. با توجه به این که در حال حاضر توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ضروری بوده و همچنین به دلیل این که فاصله بسیار زیادی حتی با سایر شهرهای کشور در این مورد وجود دارد و تاکنون هیچ‌گونه اقدام چشم‌گیری در این مورد انجام نشده و از طرفی فراهم آوردن کلیه پیش‌نیازهای لازم مستلزم صرف زمان زیادی است لذا نیازمند به برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و درازمدت است. با مرور نتایج حاصل از راهبردهای تدوین‌شده و شرایط موجود نتایج زیر استخراج گردید:

- وضعیت توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند از نظر عوامل خارجی در موقعیت متوسط و از نظر عوامل داخلی در موقعیت ضعیف است.
- توسعه سیستم‌های هوشمند باید با محوریت افزایش ایمنی انجام شود.
- اولویت تجهیز سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید در نقاط حادثه‌خیز راه‌ها نسبت به بزرگراه‌ها در نظر گرفته شود.
- در اهداف کلان حمل‌ونقل اولویت به ترتیب با ایمنی، رضایت عمومی، بهبود محیط‌زیست و کاهش مصرف انرژی و زمان تأخیر است.
- در خصوص شش محور توسعه اولویت به ترتیب با مدیریت و سیاست‌های سازمانی، تأمین مالی، نیروی انسانی، زیرساخت‌های فنی، محیط فرهنگی و موارد حقوقی است و توسعه سیستم‌های هوشمند براساس این اولویت‌بندی انجام می‌شود.
- برای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید از توان‌بخش خصوصی استفاده شود و بخش دولتی باید سیاست‌ها و راهبردهای لازم را تعیین و زیرساخت‌های لازم را فراهم سازد.
- همکاری و انسجام لازم مابین سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی مرتبط وجود ندارد و جایگاه هر یک از آن‌ها مشخص نیست.
- توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند نیازمند یک سازمان با تشکیلات و ساختار منسجم و نیروی انسانی متخصص و مجرب است.

## راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

۱. بررسی و مطالعه تجربیات موجود در زمینه توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در ایران و جهان؛
۲. برگزاری سمینار و دوره‌های آموزشی جهت اطلاع‌رسانی و آگاه نمودن مسئولین و کارشناسان و مدیران میانی در خصوص منافع توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند؛
۳. فرهنگ‌سازی و افزایش سواد اطلاعاتی عموم جامعه و آشنایی آن‌ها با مزایای به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند از طریق اطلاع‌رسانی عمومی و رسانه‌ای و ارائه برنامه‌های آموزشی؛
۴. تخصیص بخشی از بودجه در نظر گرفته شده برای آموزش نیروی انسانی در بخش توسعه سیستم‌ها، استانداردسازی، راهبری و

نگهداری؛

۵. هماهنگی با کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت‌های عمومی پایه و توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود جهت توسعه سیستم‌های هوشمند؛
۶. اطلاع‌رسانی و ترغیب بخش خصوصی در خصوص منافع سرمایه‌گذاری در این بخش؛
۷. هماهنگی با کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی در خصوص بهبود زیرساخت‌های عمومی پایه و توسعه سیستم‌ها در راستای اهداف کلان حمل‌ونقل شهری و رفع نیازها و مشکلات موجود جهت توسعه سیستم‌های هوشمند؛
۸. بسترسازی مناسب حقوقی و قانونی برای تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند.

## References

- Nezhadjavadi, M. (2017). Electronic municipality services development guidelines based on swot analysis (case study of tehran s 13th region electronic municipality). *Urban Management*, 6(22), 43-59. (In Persian)
- Abdul Majid, A., Ghasemi, Gh., Saberi, M. (2015). Assessing the potential and strategic planning of intelligent transportation systems (ITS) (Educational study: Birjand city). *3rd International Computer, Electricity and Telecommunication Congress*, Torbat Haydarieh: Heydarieh University. (In Persian)
- Ashokkumar, K., Sam, B., & Arshadprabhu, R. (2015). Cloud based intelligent transport system. *Procedia Computer Science*, 50, 58-63.
- Azha Shekahi, M., Eskandari Thani, M., & Mohammadabadi, J. (2016). Strategic planning of Birjand city development based on the approach of city development strategy with SWOT and QSPM model. *Khorasan Scientific and Cultural Studies Quarterly*, 11(1), 105-125. (In Persian)
- Cheng, H. Y., Gau, V., Huang, C. W., & Hwang, J. N. (2012). Advanced formation and delivery of traffic information in intelligent transportation systems. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8356-8368.
- Di Lecce, V., & Amato, A. (2011). Route planning and user interface for an advanced intelligent transport system. *IET intelligent transport systems*, 5(3), 149-158.
- Effendizadeh, Sh., Seyed Hosseini, S. M., & Selahvorzi, A. H. (2014). Presenting a new strategic planning structure to increase the productivity and efficiency of intelligent transportation systems in Tehran, *National Conference on Civil Engineering, Architecture and Sustainable Urban Management*, Gorgan: National Standard Organization of Golestan Province. (In Persian)
- Engelbrecht, J., Booyen, M. J., van Rooyen, G. J., & Bruwer, F. J. (2015). Survey of smartphone-based sensing in vehicles for intelligent transportation system applications. *IET Intelligent Transport Systems*, 9(10), 924-935.
- Fanni, Z., Ahmadi, T., & Razavian, M.T. (2017). Sustainable urban transport development strategy using network analysis (Case study: the structure of management in urban transport of Tabriz metropolis). *Quarterly Journal of Geography and Planning*, 21(59), 221-242. (In Persian)
- Fariborzi Iraqi, F., Shahpar Afrashte, A., & Salari Jovini, A. (2012). *An Introduction to Intelligent Transport Systems*. Ministry of Roads and Transport Reforms Council, Information Technology (IT) Committee, Report No: 4. (In Persian)
- Farrok Dost, T., & Naser Asadi, A. (2015). Investigating e-commerce strategies in ITS intelligent transportation systems. *2th international conference on management and information and communication technology*, Tehran: Top Service Company. (In Persian)
- Hijazi, S. M., & Jafari Noimipour, N. (2019). Strategic planning for the development of intelligent transportation systems in Iran. *3rd National Conference on Urban Development*, Sanandaj: Islamic Azad University, Sanandaj branch. (In Persian)
- HNTB Corporation. (2016). *Regional ITS Strategic Plan for the Madison Metropolitan Area*, Madison Area Transportation Planning Board, Madison.
- Intelligent Transport Society of Korea. (1999). *ITS Korea*. Printe in Seoul.
- Intelligent Transportation Primer. (2012). *Ite (institute of transportation Engineers)*. U.S.DOT.



- Jianwei, H. E., Zhenxiang, Z., & Zhiheng, L. I. (2010). Benefit evaluation framework of intelligent transportation systems. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 10(1), 81-87.
- Jin, X., & Jie, L. (2012). A study of multi-agent based model for urban intelligent transport systems. *International Journal of Advancements in Computing Technology*, 4(6), 126-134.
- Khalili, M., & Afsari, R. (2013). Strategic planning of intelligent transportation systems (ITS) using SWOT model, a case study: Tabriz metropolis. *11th conference on intelligent road transportation systems*, Tehran: Road and Road Transportation Organization. (In Persian)
- Ministry of Roads and Transport. (2009). *Strategic Plan of Intelligent Transportation Systems*, translated by Nasser Pour Moalem. Tehran: Deputy Education, Research and Technology Department.
- Nam, D. H., & Drew, D. R. (1999). Automatic measurement of traffic variables for intelligent transportation systems applications. *Transportation Research Part B: Methodological*, 33(6), 437-457.
- Naqvi, R., & Seyed Hosseini, S. M. (2019). Economic and technical evaluation of application in ITS urban transportation system. 10th Iran Transportation and Traffic Engineering Conference, Tehran. (In Persian)
- Reza Tabe, S.KH., Heydari Chiane, R. (2014). An analysis of urban transportation planning based on cds approach by using super decisions software the case study: rasht metropolis. *Journal of geography and planning*, 18(47), 71-108. (In Persian)
- Sarwar, R., & Mohammadi Deh Cheshmeh, P. (2016). Strategic planning for improvement of Shahrekord Transportation system placement by using a combination approaches of SWOT and QSPM. *Spatial Research Quarterly*, 1(1), 17-39.
- Senai, A., & Soleimani, E. (2013). Analysis of strategic planning in urban management, a case example: Miandoab Municipality. *International Conference on Management*, Tehran: Mobin Cultural Ambassadors Institute.
- Seyed Hosseini, S. M. (2008). *Transportation Engineering Planning and Material Handling Analysis*. Tehran: Iran University of Science and Technology Press. (In Persian)
- Seyed Hosseini, S. M. (2008). *Transportation Engineering Planning and Material Handling Analysis*, Tehran: Iran University of Science and Technology (IUST) Publications. (In Persian)
- Seymour, E., Kuhn, B., Balke, K., Chaudhary, N., Jasek, D., Rajbhandari, R., ... & Venglar, S. (2014). *TXDOT ITS strategic plan 2013* (No. FHWA/TX-13/0-6672-2-Vol-2). Texas. Dept. of Transportation. Research and Technology Implementation Office.
- Soltani, A., Fallah Manshadi, A. (2013). Integrated Transportation Approach: Achieving Sustainable Transportation Case study: Metropolitan Shiraz. *Motaleate Shahri*, 2(5), 47-60. (In Persian)
- Tabibi, M., Fathian, M., & Mousavi Eshkevari, Sh. (2007). Strategic Planning for Development of Intelligent Transportation Systems of the Country. *Transportation research*, 4(4), 291-306.
- Tandiseh, M., & Rezaei, M.R. (2012). (2014). Strategic Planning of Civil Persistent Transportation in Metropolises of Iran (Case Study: City of Mashhad). *Journal of Transportation Engineering*, 5(1), 1-18. (In Persian)
- Xiong, Z., Sheng, H., Rong, W., & Cooper, D. E. (2012). Intelligent transportation systems for smart cities: a progress review. *Science China Information Sciences*, 55(12), 2908-2914.
- Zhang, J., Wang, F. Y., Wang, K., Lin, W. H., Xu, X., & Chen, C. (2011). Data-driven intelligent transportation systems: A survey. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 12(4), 1624-1639.
- Zhenlin, W. E. I., Peng, Z. H. A. O., & Shulin, A. I. (2012). Efficiency evaluation of Beijing intelligent traffic management system based on super-DEA. *Journal of transportation systems engineering and information technology*, 12(3), 19-23.

Zhenlin, W. E. I., Peng, Z. H. A. O., & Shulin, A. I. (2012). Efficiency evaluation of Beijing intelligent traffic management system based on super-DEA. *Journal of transportation systems engineering and information technology*, 12(3), 19-23.

اجزا شکوهی، محمد، اسکندری ثانی، محمد، محمدآبادی، جواد (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه شهر بیرجند بر اساس رویکرد راهبرد توسعه شهر با مدل SWOT و QSPM، فصلنامه مطالعات علمی فرهنگ‌ی خراسان، ۱۱(۱)، ۱۰۵-۱۲۵.

افندی‌زاده، شهریار؛ سید حسینی، سید محمد و سلاح‌حورزی، امیرحسین (۱۳۹۳). ارائه یک ساختار جدید برنامه‌ریزی استراتژیک جهت افزایش بهره‌وری و کارایی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهر تهران، همایش ملی مهندسی عمران، معماری و مدیریت پایدار شهری، گرگان: سازمان ملی استاندارد استان گلستان.

حجازی، سید موسی، جعفری نویمی پور، نیما (۱۳۹۰). برنامه‌ریزی راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در ایران. سومین همایش ملی عمران شهری، سندج: دانشگاه آزاد اسلامی واحد سندج.

خلیلی، مرتضی و افسری، رسول (۱۳۹۳). برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) با استفاده از مدل (SWOT) مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز، نخستین همایش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای، تهران: سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای.

رضا طبع، سیده خدیجه و حیدری چپانه، رحیم (۱۳۹۳). تحلیلی بر برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری مبتنی بر رویکرد CDS با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions (مطالعه موردی: کلان‌شهر رشت). نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۱۸(۴۷)، ۱۰۸-۷۱.

سازمان نقشه برداری کشور (۱۳۹۷). اطلاعات نقشه و اطلاعات مکانی استان لرستان، تهران: انتشارات سازمان برنامه و بودجه کشور. سرور، رحیم و محمدی ده چشمه، پژمان (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی استراتژیک و ارائه راهبردهای بهبود جایگاه سیستم حمل‌ونقل شهری در شهرکرد با استفاده از تلفیق رویکردهای SWOT و QSPM. فصلنامه پژوهش‌های مکانی فضایی، ۱(۱)، ۳۹-۱۷.

سلطانی، علی و فلاح منشادی، افروز (۱۳۹۱). یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار (مطالعه موردی: کلان‌شهر شیراز). مطالعات شهری، ۲(۵)، ۶۰-۴۷.

سید حسینی، سید محمد (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی مهندسی حمل‌ونقل و تحلیل جابجایی مواد، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران. طبیعی، مسعود؛ فتحیان، محمد و موسوی اشکوری، شهاب‌الدین (۱۳۸۶). برنامه‌ریزی راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای کشور، پژوهشنامه حمل‌ونقل، ۴(۴)، ۳۰۶-۲۹۱.

عبدالمجید، احمد، قاسمی، غلامحسین، صابری، محسن (۱۳۹۵). پتانسیل سنجی و برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) (مطالعه موردی: شهرستان بیرجند)، سومین کنگره بین‌المللی کامپیوتر، برق و مخابرات، تربت‌حیدریه: دانشگاه تربت حیدریه.

فرخ دوست، تهمینه و ناصر اسدی، علی (۱۳۹۵). بررسی استراتژی‌های تجارت الکترونیک در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران: شرکت خدمات برتر.

فریبرزی عراقی، فرشید، شهر افراشته، افشین، سالاری جویی، احمد، (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند. شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری کمیته فناوری اطلاعات (IT)، گزارش شماره: ۴.

فنی، زهره؛ احمدی، توحید و رضویان، محمدتقی (۱۳۹۶). راهبردهای توسعه پایدار حمل‌ونقل شهری با استفاده از تحلیل شبکه (مطالعه موردی: ساختار مدیریت حمل‌ونقل کلان‌شهر تبریز). نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۲۱(۵۹)، ۲۴۲-۲۲۱.

نقوی، رضا و سید حسینی، سید محمد (۱۳۹۰). در سیستم حمل و نقل شهری ITS ارزیابی اقتصادی و فنی کاربرد. دهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران.

وزارت راه و ترابری (۱۳۸۹). طرح راهبردی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، ترجمه ناصر پور معلم، تهران: معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری.