

## راهکارهای ساماندهی و کاهش آسیب‌پذیری شریان‌های حیاتی با رویکرد

### مدیریت بحران (مورد مطالعه: محور ارتباطی یزد - شیراز)

میرنجف موسوی<sup>۱</sup>، علی باقری کشکولی<sup>۲</sup>، مهدی مقیمی<sup>۳</sup>، جواد کیانی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۰۱  
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۲۰

از صفحه ۲۹ تا ۶۲

پژوهشنامه جغرافیای نظامی  
سال ششم، شماره بیست و دوم، تابستان ۱۳۹۷

#### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیرگذاری اصول پدافند غیرعامل در ساماندهی مؤلفه‌های بحران‌ساز حمل‌ونقل جاده‌ای است. نوع پژوهش کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر و برای تدوین راهبردهای آمایشی مدیریت بحران در این مسیرها از برنامه‌ریزی راهبردی استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد عدم توجه به اصل مکان‌یابی در دسترسی به خدمات و امکانات رفاهی بین جاده‌ای و عدم توجه به اصل پراکندگی مطلوب در ایجاد پارکینگ‌های کنار جاده‌ها اغلب عامل اصلی افزایش تصادفات جاده‌ای در طول محورهای مورد بررسی بوده‌اند. بررسی مؤلفه‌های مدیریت بحران نشان می‌دهد در مسیرهای مورد مطالعه ضعف‌ها و قوت‌ها با ضرایب (۸/۵۳) و (۷/۴۱) بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند که در این زمینه راهبرد غلبه کردن با رویکردهای آمایشی مانند تجهیز و نصب علائم ایمنی، روشنایی و تجهیزات، شناسایی، اولویت‌بندی، کاهش نقاط و مقاطع پرحادثه و ایجاد پارکینگ‌های کنار جاده‌ای با رعایت فاصله استاندارد به‌ویژه در مسیرهای پرتردد می‌تواند به آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای و کاهش ضعف‌ها و تهدیدات کمک کند.

**کلیدواژه‌ها:** آمایش سرزمین، شریان‌های حیاتی، مدیریت بحران، حمل‌ونقل جاده‌ای، یزد.

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ارومیه، ایران، (نویسنده مسئول)، [mousavi424@yahoo.com](mailto:mousavi424@yahoo.com).

۲- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، اداره کل راه و شهرسازی استان یزد.

۳- عضو هیئت‌علمی گروه جرم‌شناسی دانشگاه علوم انتظامی امین تهران، ایران.

۴- عضو هیئت‌علمی دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران.

## بیان مسئله

حمل و نقل برای پیشبرد برنامه‌های صنعتی و کشاورزی ضروری است و نقش حساسی را در آمایش سرزمین، توزیع یکسان ره‌آوردهای حاصل از توسعه اقتصادی، جبران نابرابری‌های مکانی و تسهیل حرکت انسان و کالا، بازی می‌کند. حمل و نقل در واقع چرخ توزیع کالا، مواهب، منابع و ثروت‌ها است و امکان مبادله دستاوردهای گوناگون علمی، فرهنگی و هنری بشر را فراهم می‌کند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۹). «از انقلاب صنعتی به بعد، با ظهور فناوری و پیشرفت‌های فنی امکان غلبه بر طبیعت روزه‌روز مهیاتر شد. رشد اندازه شهرها و ازدیاد جمعیت، احداث ساختمان‌های بلندمرتبه، گسترش شبکه‌های حمل و نقلی، نیاز به ارتباطات و حمل و نقل سریع‌السیرو و سایر تحولات صنعتی زمینه‌ساز دگرگونی شهرها شدند» (علی‌الحسابی و مولایی، ۱۳۹۱: ۴۶). «رشد سریع جمعیت و افزایش شهرنشینی» (تقوایی و سلیمانی، ۱۳۹۰: ۶۶)، عمدتاً منجر به رشد شهرهای پراکنده شد (کاتی و همکاران، ۱۳۸۳: ۲۱۱). «که در این رابطه بدون شک عامل زمان، کنش متقابل حمل و نقل، سرمایه‌گذاری دولت، سیاست دولت، نیروی جاذبه شهرها، سلسله مراتب شهری و حرکات اقتصادی مهم‌ترین عوامل محسوب می‌شوند» (مجتهدی، ۱۳۷۷: ۷۷). با رشد و گسترش شهرها و پیچیدگی روابط و فعالیت‌های شهری، برنامه‌ریزی حمل و نقل در شهرها به سمت ساختن جاده‌ها، بزرگراه‌ها، توسعه امکانات خدماتی مانند تأمین سوخت و غیره گرایش یافت (وطن‌خواه و قریب، ۱۳۸۶: ۲۵۱). با توسعه زیرساخت‌های جاده‌ای، توسعه حمل و نقل به دلیل آسان‌سازی فعالیت‌های تولیدی و امکان جابه‌جایی آسان‌تر بار و مسافر، موجب کاهش نابرابری بین منطقه‌ای را فراهم ساخت (شریفی، ۱۳۹۰: ۲۱۱). هرچند توسعه حمل و نقل مسائل جابه‌جایی افراد و کالاها را تسهیل کرد اما به‌ویژه پس از گسترش تولید به یک‌باره تحولاتی بنیادین هم در سرعت و هم در گستردگی امکان‌ترابری در شهرها پدید آمد که به‌نوبه خود منجر به افزایش بحران‌های جاده‌ای شد (کاشانی‌جو و مفیدی، ۱۳۸۸: ۴). به‌گونه‌ای که امروزه «حوادث جاده‌ای و تلفات ناشی از آن یکی از چالش‌های کنونی جوامع بشری است که هزینه‌های اقتصادی زیادی را بر کشورها تحمیل کرده است» (شرافتی و همکاران، ۱۳۹۲: ۵۱). می‌توان گفت رشد به کار گرفتن وسایل نقلیه موتوری که توأم با رشد اقتصادی و افزایش سطح درآمد سرانه است، به‌طورمعمول افزایش تصادفات جاده‌ای را به همراه

داشته است. این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که رشد اقتصادی باعث افزایش بهره‌برداری از خدمات حمل‌ونقل و به‌تبع آن افزایش تعداد سفرها خواهد شد، که در صورت عدم رعایت مقررات و نکات ایمنی، رشد فزاینده‌ای را در تعداد تصادفات شاهد خواهیم بود (علمداری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۸۷). البته در افزایش تصادفات جاده‌ای کیفیت جاده‌ها، عدم دسترسی به خدمات رفاهی جاده‌ای نیز نقش زیادی دارند؛ بنابراین مدیریت بحران تصادفات جاده‌ای امری ضروری به نظر می‌رسد. مدیریت سوانح جاده‌ای به‌منظور کسب آگاهی زودهنگام پیرامون تصادفات رخ داده در شبکه راه‌ها به‌کاربرده می‌شود که از مزیت‌های عمده آن، فراهم کردن امکان پاسخ‌گویی و عکس‌العمل سریع به شرایط و اتفاقات مختلف، به‌طوری‌که اقدامات اثربخش و لازم، در سریع‌ترین زمان ممکن صورت پذیرد (طوسی و همکاران، ۱۳۸۶: ۲۹). می‌توان گفت مدیریت بحران شامل سه مرحله پیشگیری و برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی است. هم‌زمانی مرحله پیش از وقوع بحران با مرحله تدوین برنامه‌ها و راهبردها، مرحله ظهور بحران با مرحله اجرا و پیاده‌سازی راهبردها و نهایتاً مرحله بهبود پس از بحران با ارزیابی راهبردها باعث به‌کارگیری اصول آمایش سرزمین در فرآیندهای مدیریت بحران می‌شود. همچنین در تمام فرآیندهای فوق باید برنامه‌ها و ارزیابی‌ها دارای انعطاف‌پذیری جهت حل بحران‌های به وجود آمده حمل‌ونقل جاده‌ای باشد (حسینی و دمنابی اصل، ۱۳۹۱: ۵۸). در این مسیر، به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل منجر به افزایش کارایی فرآیندهای مدیریت بحران و ساماندهی مطلوب سرزمینی خواهد شد چراکه به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل منجر به کاهش خسارت و تلفات و ایمن‌سازی زیرساخت‌های حمل‌ونقل در راستای توسعه ایمن و پایدار و ایجاد بازدارندگی در شکل‌گیری بحران‌های احتمالی جاده‌ای خواهد شد (حافظ‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸: ۴۰). هدف از این پژوهش بررسی بحران‌های جاده‌ای مسیرهای یزد به کرمان، شیراز و طبس، بر اساس اصول پدافند غیرعامل و آمایش سرزمین است. مطالعه این سه مسیر نشان می‌دهد فاصله شهر یزد تا کرمان، شیراز و طبس به ترتیب (۴۳۸)، (۳۶۴) و (۳۶۰) کیلومتر است. در این سه مسیر بیشترین خدمات رفاهی جاده‌ای در مسیر یزد به شیراز و کمترین آن در مسیر یزد به طبس وجود دارد. مطالعات بحران‌های جاده‌ای نیز نشان می‌دهد طی سال‌های (۱۳۹۱) و (۱۳۹۲) در محور یزد به کرمان (۱۱۱۰) فقره، یزد به شیراز (۹۲۹) فقره و یزد به طبس (۳۲۹) فقره تصادف رخ داده است که بیشترین این

تصادفات در جاده‌های دوطرفه صورت گرفته است. در علل وقوع این حوادث عوامل مختلفی مانند زیرساخت‌های جاده‌ای نامناسب، عدم دقت رانندگان، عدم دسترسی به خدمات رفاهی و غیره نقش داشته‌اند. در این راستا این پژوهش به مطالعه علل و عوامل این‌گونه بحران‌ها بر اساس ملاحظات پدافند غیرعامل و تدوین راهبردهایی جهت آمایش سرزمینی این محدوده‌ها می‌پردازد و به دنبال تحقق اهداف زیر است:

- بررسی وضعیت موجود زیرساخت‌ها، خدمات رفاهی و کیفیت جاده‌های مسیرهای مورد مطالعه؛
- بررسی نقش به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل و آمایش سرزمین در کاهش بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای؛
- ارائه راهبردهای کاهش بحران‌های جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه با رویکرد آمایش سرزمین.

در راستای اهداف پژوهش ذکر شده، می‌توان فرضیه‌ای را بدین صورت مطرح کرد:

به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل و آمایش سرزمین نقش زیادی در کاهش مؤلفه‌های بحران‌ساز حمل‌ونقل جاده‌ای (زیرساخت‌های نامناسب، کیفیت نامطلوب جاده‌ها، عدم دسترسی به خدمات رفاهی، عدم دقت رانندگان) در مسیرهای برون‌شهری یزد دارند.

### پیشینه پژوهش

طی چند دهه گذشته پژوهش‌های متعددی در زمینهٔ سنجش دیدگاه‌ها و ادراکات متخصصان در زمینه عوامل تأثیرگذار بر تصادفات در سطح جهان (میلز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳: ۱۰۸) صورت گرفته است. اگرچه مطالعات زیادی وجود دارد که مسئله تخمین میزان تصادفات را مورد بررسی قرار داده، اما بررسی آن‌ها نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، به عوامل مربوط به توسعه زیرساخت‌ها و کیفیت جاده‌های عبوری در تخمین تصادفات کمتر توجه شده است (موسوی و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۶). کارلافتیس و گولیا<sup>۲</sup> با مطالعه بر روی تصادفات ایالت ایندیانا به روش رگرسیون درختی دریافتند که برای راه‌های دوخطه

1- Miles

2- Karlaftis & Golias

برون‌شهری به ترتیب اهمیت میانگین ترافیک روزانه در سال و عرض جاده، شاخص خدمت‌دهی روسازی و اصطکاک سطح روسازی، مهم‌ترین عوامل بروز تصادفات جاده‌ای بوده‌اند؛ در صورتی که در راه‌های چند خطه، به ترتیب اهمیت میانگین ترافیک روزانه در سال، عرض میانه، اصطکاک سطح روسازی، عرض جاده و شاخص خدمت‌دهی روسازی‌ها، مهم‌ترین عوامل بروز تصادفات بوده‌اند (کارلافتیس و گولیا، ۲۰۰۲: ۳۴). آقوند و یلداز<sup>۱</sup> حساسیت متغیرهای مدل پیش‌بینی تصادفات را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه حساسیت متغیرهای میانگین ترافیک روزانه (حجم ترافیک روزانه)،  $W$  (عرض جاده)،  $PA$  (عرض شانه راه)،  $H$  (عرض میانه)، به صورت منفرد و برهم‌کنش آن‌ها ( $ADT-W$ ,  $ADT-H$ ) به صورت توأم مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات آن‌ها نشان داد که مهم‌ترین پارامتر مؤثر در بروز تصادفات به ترتیب  $ADT$  و سپس  $W$ ،  $PA$  و  $H$  هستند که سه پارامتر یادشده دارای اهمیت ثانویه‌اند (آقوند و یلداز، ۲۰۰۷: ۳۴). تارکو و کارلفیتس<sup>۲</sup> با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری‌شده از ایالات واشنگتن و مینه‌سوتا اثر پهنای خط عبور، شانه راه، خطرپذیری حاشیه جاده و حجم ترافیک را روی تصادفات مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها با استفاده از رگرسیون دو جمله‌ای منفی دریافتند که در مسیرهای مستقیم، به ترتیب اهمیت، میانگین ترافیک روزانه، پهنای خط عبور، پهنای شانه راه و میزان حادثه‌پذیری حاشیه جاده، بیشترین نقش را در وقوع تصادفات داشته، در حالی که در تقاطع‌ها، میانگین ترافیک روزانه، مهم‌ترین عامل در وقوع تصادفات است (تارکو و کارلفیتس، ۱۹۹۸: ۴۲۷). پوچر<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی تحت عنوان بحران حمل‌ونقل شهری در هند به این نکته اشاره می‌کنند که بحران‌های حمل‌ونقل درون‌شهری و برون‌شهری در هندوستان به دلایل افزایش جمعیت، افزایش تعداد شهرها، افزایش تعداد خودروها، عدم ظرفیت مناسب جاده‌ها، محدودیت زیرساخت‌ها و عدم کیفیت مطلوب جاده‌ها، رو به رشد است (پوچر و همکاران، ۲۰۰۵: ۱۸۷). اولدیر و اسپایسر<sup>۴</sup> عقیده دارند که حوادث رانندگی را می‌توان پیامد وضعیتی دانست که سه عامل راننده، محیط و وسیله نقلیه در آن سهیم هستند (اولدیر و اسپایسر، ۱۹۸۳: ۹۸). زیگر<sup>۵</sup> و همکاران (۱۹۹۲) هم

1- Akgüngör & Yildiz

2- Tarko & Karlfits

3- Puchera

4- Older & Spicer

5- Zegeer

عقیده دارد که در اغلب حوادث رانندگی علت اصلی رفتار انسان بوده است (زیگر و همکاران، ۱۹۹۲: ۱۲۸). در این زمینه هم مطالعات زیادی صورت گرفته است. برای نمونه بر اساس اطلاعات در دسترس در اکثر کشورهای جهان بیش از یک سوم تصادفات در اثر سرعت نامناسب وسایل نقلیه روی می دهند (معاونت حمل و نقل و دفتر ایمنی و ترافیک، ۱۳۷۸: ۴۶). این مطالعه در کشور ایران رقم مشابهی در حدود (۲۵ تا ۳۵) درصد را نشان می دهد (مهندسين مشاور رمپ ۱۳۸۵: ۶۳). همچنین با توجه به تحقیقات مجمع جهانی راه (پیارک) که برگرفته از نتایج مطالعات کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می باشد تأثیر عامل انسانی را گزارش نموده اند. از پژوهش های انجام شده در بریتانیا که توسط اسمیت گولدینگ بین سال های (۱۹۸۲ - ۱۹۸۴) و در استرالیا توسط رابینسون در سال (۱۹۵۵) صورت گرفت چنین دریافت می شود که در روزهای بارانی تعداد تصادفات (۳۰) درصد بیشتر از روزهای بدون بارانی است؛ با این وجود نقش اقلیم در بالا بردن ضریب ایمنی جاده ها برای اولین بار در سال (۱۹۶۰) در انگلستان به هنگام برنامه ریزی جاده ای ترانزیتی بین لیورپول و هال مطرح و این موضوع باعث شده است که عامل اقلیم را به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در ایمنی حمل و نقل در برنامه ریزی جاده ای مورد بررسی قرار دهند (کریلایی حسنی، ۱۳۸۷: ۱۲). بر اساس عوامل مؤثر در ایجاد بحران های حمل و نقل و تصادفات جاده ای مطالعات زیادی انجام شده است. حسینی و دمنایی اصل (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی میزان تأثیر مدیریت راهبردی بر کیفیت عملیات مدیریت بحران، مورد مطالعه: صنایع حمل و نقل ریلی کشور» به این نتیجه رسیدند که به کارگیری رویکرد راهبردی در تدوین برنامه های مدیریت بحران در حوزه حمل و نقل کافی نبوده و لازم است سازمان ابتدا مدیریت راهبردی را در درون خود پیاده سازی کرده و سپس مدیریت بحران را بر پایه برنامه راهبردی تنظیم کند. کلانتری خلیل آباد و کیامهر (۱۳۸۸) در مطالعه مدیریت بحران در محورهای برون شهری، مورد مطالعه: طوفان ماسه در محور یزد- اردکان به این نتیجه رسیدند که مدیریت بحران طوفان ماسه در جاده های ارتباطی، در اینجا محور یزد- اردکان، مهم ترین عامل برای پیشگیری و کاستن از حجم خسارت های ناشی از آن است و این محور قلب محور تهران- بندرعباس، به عنوان شریان شمالی- جنوبی کشور است و سالانه با پنج طوفان سهمگین مواجه می باشد؛ مدیریت بحران طوفان ماسه در این محور ضمن دخالت دادن نحوه برقراری ارتباط در مدیریت

حادثه طوفان ماسه و نیز استخراج خلاصه عملیات نهادها و ارگان‌های مزبور، نشان می‌دهد که با هماهنگی لازم میان دستگاه‌های اجرایی و ایجاد سامانه فرماندهی حادثه، امکان مدیریت و مقابله با بحران طوفان ماسه در محور یزد- اردکان وجود دارد.

### مبانی نظری پژوهش

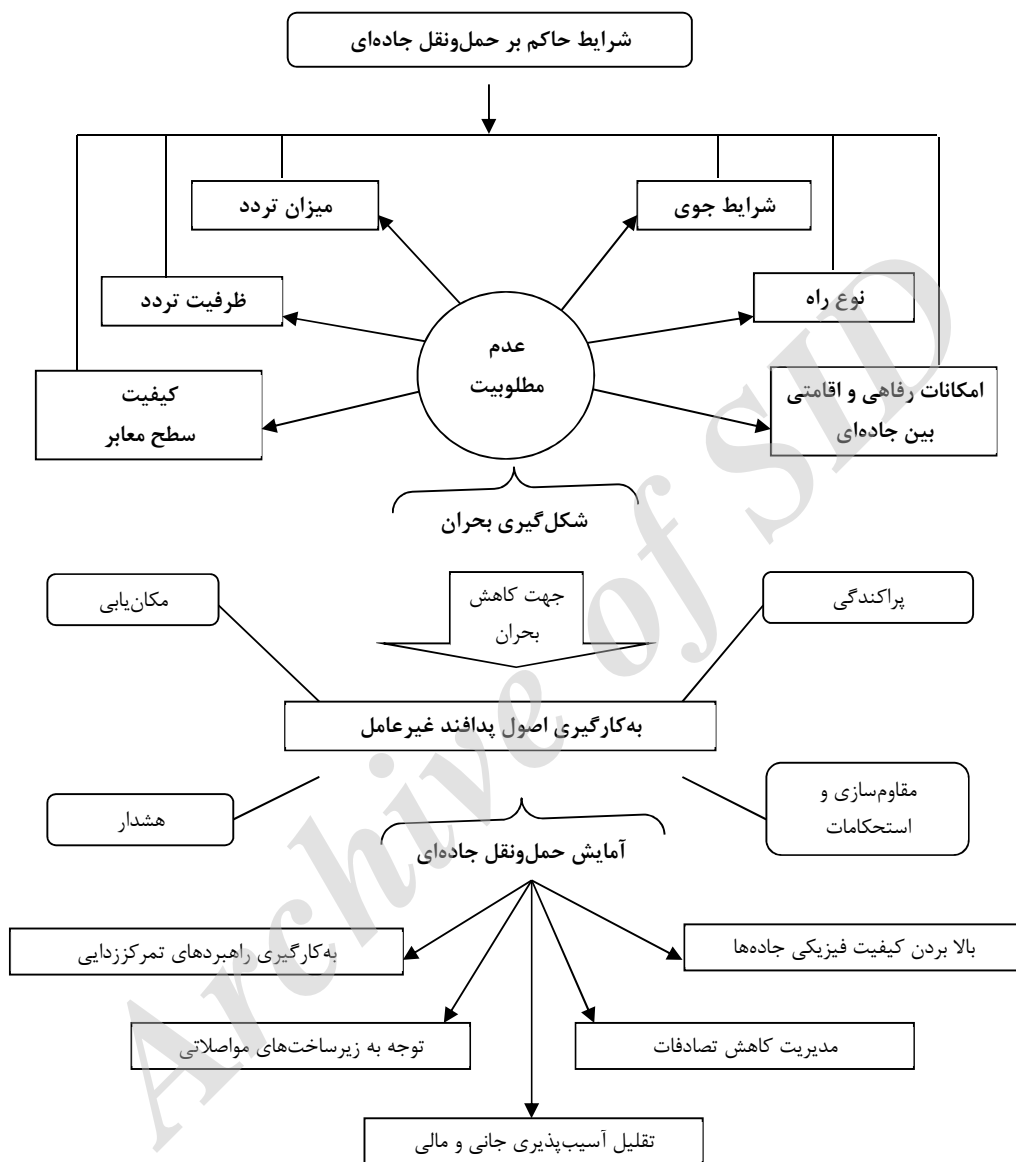
آمایش فرآیندی است که زیبایی هر نوع استفاده‌ای را برای هر بخشی از سرزمین توجه به قابلیت‌های آن نشان می‌دهد (مجنونیان، ۱۳۷۶: ۷۰)؛ بنابراین آمایش سرزمین با مسئله هماهنگی یا یکپارچگی بُعد فضایی سیاست‌های بخشی، از طریق راهبرد اراضی سروکار دارد (کولینگروس و نادین، ۲۰۰۶: ۹۱). طبق تعریف شبکه نظارت برنامه‌ریزی فضایی اروپا آمایش سرزمین عبارت است از یک رویکرد منسجم و فعال از توسعه سرزمین در جهت شکل دادن به آینده شهرها در حوزه‌های مدیریت اراضی، حمل‌ونقل و توسعه یکپارچه؛ به طوری که از سیاست‌های توسعه منطقه‌ای فراتر رفته و به رویکرد برنامه‌ریزی فضایی نزدیک‌تر شود. به‌طور کلی برنامه‌ریزی آمایش سرزمین بر اساس توانمندی‌ها، قابلیت‌ها و استعدادهای هر منطقه، با توجه به یکنواختی و هماهنگی آثار و نتایج عملکردهای ملی هر منطقه در سطح ملی، نقش و مسئولیتی خاص را به مناطق مختلف کشور محول می‌نماید. بر اساس این نقش و مسئولیت، می‌توان برنامه‌های توسعه و رشد را بر اساس برنامه‌ریزی منطقه‌ای در مناطق گوناگون کشور اجرا نمود (معصومی اشکوری، ۱۳۷۶: ۲۰-۱). از این رو آمایش سرزمین اهرم مهمی برای ارتقاء توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی است (سازمان ملل، ۲۰۰۶: ۱۰). با این نگاه آمایش سرزمین دارای نقش کلیدی در تهیه چارچوبی بلندمدت برای توسعه و هماهنگ کردن سیاست‌ها در تمام بخش‌های مدیریت و توسعه یکپارچه حمل‌ونقل و ترابری است و می‌تواند دیدگاه و جهت‌ی مشترک برای سیاست‌ها و برنامه‌ها تأمین کرده، اولویت‌های مربوط به سیاست‌گذاری را شناسایی کند و در هماهنگ ساختن سیاست‌های بخشی مساعدت نماید. چنین هماهنگی و برنامه‌ریزی‌ای، سیمای مرحله آینده توسعه‌یافتگی را به تصویر می‌کشد و نیز ابزاری را برای تجهیزات و سازمان‌دهی آگاهانه فضا در جهت رسیدن به اهداف توسعه به دست می‌دهد. می‌توان گفت، طراحی برنامه‌های آمایش سرزمین، ضرورتی است که در چارچوب هدف‌ها و سیاست‌های کلی توسعه، سازمان‌دهی فضای حمل‌ونقل پایدار را پایه‌گذاری

می‌کند (زیاری، ۱۳۷۸: ۱۰۲). چراکه آمایش سرزمین و طرح‌های منطقه‌ای همواره بر اساس دو مفهوم اصلی دفاع و توسعه شکل می‌گیرد (آمایش سرزمین ابتدا مفهومی دفاعی و سپس مفهومی توسعه‌ای است) و در تنظیم روابط انسان، فضا و فعالیت‌های انسان به‌منظور بهره‌برداری منطقی از تمام امکانات برای بهبود وضعیت مادی، معنوی و اجتماعی بر اساس ارزش‌های اعتقادی، دانش و تجربه اقدام می‌نمایند. در این رابطه در کشورهای اروپایی پیش از ساخت بزرگراه‌ها و زیرساخت‌های کلیدی ابتدا موضوع در کارگروه‌های دفاعی مطرح و پس از بررسی لازم و اعمال ملاحظه‌های دفاعی نسبت به ساخت آن‌ها اقدام می‌شود (مدیری و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۵). اهمیت بعد دفاعی نشان می‌دهد همواره شناخت و رعایت اصول پدافند غیرعامل، باعث کاهش آسیب‌پذیری و خسارت‌های احتمالی می‌شود. همچنین توسعه صنعت حمل‌ونقل در قالب طرح آمایش سرزمین نوعی نگرش پدافند غیرعامل در این حوزه محسوب می‌شود (بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۴۸). اصل مکان‌یابی صحیح و مطلوب می‌تواند مقدار بسیار زیادی از معضلات و مشکلات دسترسی به خدمات رفاهی رانندگان را در مسیرهای ارتباطی برون‌شهری حل‌وفصل نموده ضمن آنکه تهدیدات و آسیب‌پذیری‌های احتمالی را نیز کاهش و تقلیل می‌دهد. در این زمینه توجه به مکان‌گزینی مطلوب جایگاه‌های سوخت‌رسانی، مراکز رفاهی و اقامتی در دو طرف مسیرهای تردد بدون نیاز به دور زدن و یا برگشتن به جهت مخالف بسیار مهم و حیاتی است. البته در زمینه توسعه و تجهیز جاده‌های برون‌شهری باید به این نکته نیز توجه و تأکید کرد که هرچه میزان زیرساخت‌های جاده‌ای و مقدار فضای تخصیص‌یافته به حمل‌ونقل برون‌شهری بیشتر باشد، به همان اندازه میزان استفاده از اتومبیل، مصرف بنزین نیز افزایش می‌یابد که ضمن افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، میزان تصادفات و بحران‌های جاده‌ای را نیز افزایش می‌دهد (تاجدار و اکبری، ۱۳۸۷: ۱۰۲-۱۰۳). یکی از اصول مهم دیگر پدافند غیرعامل که جزو سومین حلقه تئوری واردن<sup>۱</sup> به شمار می‌رود، توجه به زیرساخت‌های مواصلاتی و شریان‌های حیاتی و بالا بردن کیفیت فیزیکی جاده‌ها در راستای کاهش آسیب‌پذیری است. توجه به کاهش آسیب‌پذیری بیشتر جهت تسهیل حمل‌ونقل جاده‌ای بین مناطق و سکونتگاه‌ها با کاهش تصادفات جاده‌ای، بالا رفتن امنیت جاده‌ها، دسترسی به خدمات رفاهی مناسب و مطلوب همراه است. در این زمینه شناسایی

1- Warden theory



تهدیدات و نقاط ضعف می‌تواند منجر به تدوین راهبردهای آمایشی کاهش بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای با استفاده از مؤلفه‌های مدیریت بحران شود چراکه مدیریت بحران نظامی است که اهداف کاهش احتمال وقوع، کمینه کردن میزان خسارات وارده و بازگرداندن سیستم به وضع عادی و مطلوب را دنبال می‌کند. در نتیجه مراحل مدیریت بحران به شرح زیر است: پیشگیری، آمادگی، مقابله، بازسازی، نوسازی و توسعه (ساطعی و یحیی‌بی، ۱۳۸۸: ۵۹). در این زمینه مسئولیت مدیریت حمل‌ونقل کشور در شرایط بحران و به‌کارگیری مراحل مدیریت بحران بر عهده کارگروه تخصصی حمل‌ونقل در وزارت راه و شهرسازی و به‌تبع آن زیر بخش‌های مربوطه می‌باشد. از جمله وظایف این کارگروه تخصصی حمل‌ونقل می‌توان به موارد شناسایی مناطق دارای پتانسیل بحران به‌منظور پیشگیری از وقوع حوادث در آن‌ها، ارتقاء ضرایب ایمنی جاده‌ها از طریق راهکارهای حفاظتی، اتخاذ تدابیر لازم جهت بازسازی موقت و ایجاد راه ایمن جهت ساماندهی کارها و نیز ترمیم فوری جاده‌ها اشاره کرد (واحدی و همکاران، ۱۳۹۱: ۹۷). در این ارتباط آمایش سرزمین جنبه‌های بسیار قوی انسانی، اجتماعی، اقتصادی و عقلایی و در واقع سنتزی منطقی از کلیه امور برنامه‌ریزی به‌ویژه برنامه‌ریزی حمل‌ونقل را در ارتباط با فضا و جغرافیای منطقه مورد تأکید قرار می‌دهد (شیرانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۴). به‌گونه‌ای که در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل ابتدا با مطالعه شرایط حاکم بر حمل‌ونقل و همچنین بحران‌های ایجادشده بر اساس شرایط نامطلوب، اقدام به تدوین راهبردهایی بر پایه سیاست‌های آمایش سرزمین جهت مدیریت بحران می‌کند (شکل شماره ۱).



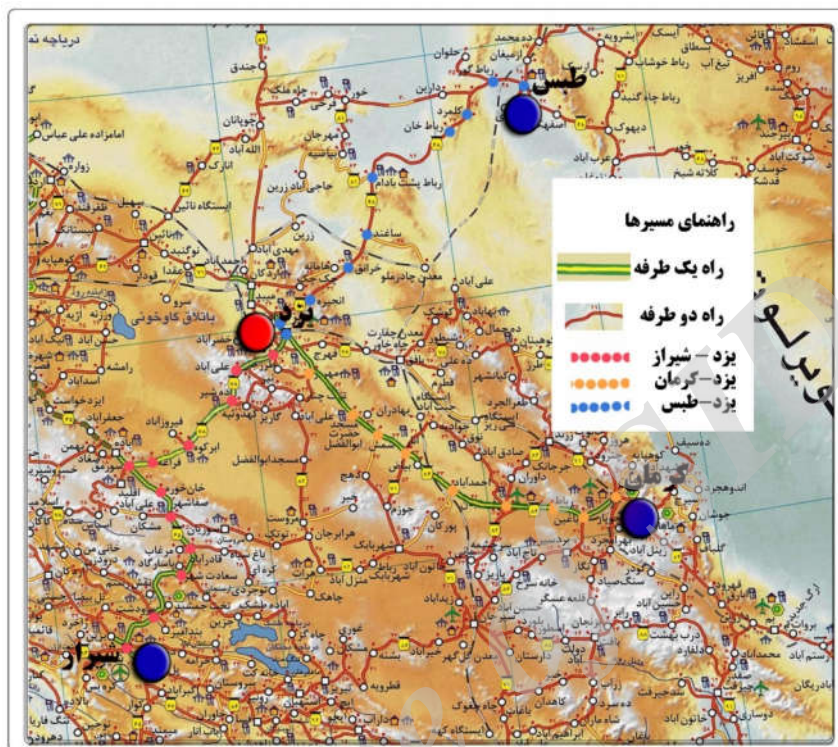
شکل شماره (۱). رابطه مدیریت بحران، اصول پدافند غیرعامل و آمایش حمل و نقل جاده‌ای.

## روش پژوهش

بر اساس مؤلفه‌های مورد بررسی رویکرد حاکم بر پژوهش، کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری تعداد تصادفات رانندگی مسیرهای برون‌شهری یزد به کرمان، شیراز و طبس می‌باشد که اطلاعات مورد نیاز از سالنامه‌های آماری، اطلاعات راهنمایی و رانندگی شهر یزد و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و استانداری یزد جمع‌آوری شده است. با توجه به اسناد و مدارک موجود با بهره‌گیری از داده‌ها و آمارهای تصادفات مربوط به سال‌های (۱۳۹۱) و (۱۳۹۲) به تغییرات و تحولات تصادفات پرداخته می‌شود، همچنین کیفیت جاده‌های این مسیرها، خدمات رفاهی موجود در این مسیرها و علل و عوامل تصادفات جاده‌ای نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر و برای ساماندهی و تدوین راهبردهای آمایشی مدیریت بحران در این مسیرها از برنامه‌ریزی استراتژیک (SWOT) استفاده می‌شود.

## محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پژوهش محورهای ارتباطی شهر یزد به شهرهای کرمان، طبس و فارس به طول به ترتیب (۳۶۴)، (۳۶۰) و (۴۳۸) کیلومتر است. از بین این مسیرهای ارتباطی فقط مسیر یزد به طبس تمام طول جاده دوطرفه می‌باشد در دو مسیر دیگر بیشترین جاده یک‌طرفه است (شکل شماره ۲).



شکل شماره (۲). محدوده مورد مطالعه (مهندسين مشاور عرصه، ۱۳۸۵).

### یافته‌های پژوهش

#### بررسی مؤلفه‌های بحران‌ساز حمل‌ونقل جاده‌ای

توسعه زیرساخت‌های جاده‌ای در استان یزد به‌عنوان حلقه ارتباط استان‌های فارس، کرمان و اصفهان از راهکارهای رونق اقتصادی در این استان به شمار می‌رود؛ بنابراین یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های توسعه اقتصادی، شبکه‌های حمل‌ونقل و به‌طور خاص، زیرساخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای است. توسعه شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای، به‌طور سنتی از وظایف دولت‌ها به شمار می‌رود؛ اهمیت بالای این زیرساخت‌ها در فرآیند توسعه و نقش آن در رشد سایر بخش‌های اقتصادی از یک‌سو و افزایش سطح خدمت‌رسانی به عموم و ارتقاء شاخص‌های اجتماعی از سوی دیگر، دولت‌ها را بر آن می‌دارد تا برای تقویت و

توسعه این زیرساخت‌ها تدابیر مناسب بیندیشند، یکی از روش‌های ممکن، ورود مستقیم دولت به سرمایه‌گذاری در این حوزه است، اما محدودیت منابع مالی، طولانی بودن فرآیندهای تصمیم‌گیری و کارایی پایین اجرای پروژه‌ها توسط دولت، پیشرفت در توسعه این زیرساخت‌ها را با موانع جدی روبرو می‌کند (الفت، ۱۳۹۳: ۴۸). عدم توسعه زیرساخت‌های جاده‌ای باعث فرسوده‌شدن بیش‌ازاندازه جاده‌ها و ایجاد بحران‌های متعدد جاده‌ای می‌شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد طی سال‌های اخیر برنامه‌ریزی‌های گسترده‌ای جهت بهبود وضعیت جاده‌های محورهای یزد به شیراز، کرمان و طبس صورت گرفته است به طوری که طی این برنامه‌ها جهت بهبود خدمت‌رسانی و کاهش بحران‌های جاده‌ای، تمام مسیر یزد به شیراز و کرمان یک‌طرفه شده، اما کل مسیر یزد به طبس همچنان دوطرفه است. می‌توان گفت هرچند مسیرهای یک‌طرفه با هدف کاهش تعداد تصادفات برنامه‌ریزی شده‌اند، اما این مسیرها همواره بر افزایش میزان سرعت تأثیر زیادی گذاشته است به طوری که طی سال‌های (۱۳۹۱) و (۱۳۹۲) بیشترین تعداد تصادفات در محور یک‌طرفه یزد به کرمان رخ داده است (جدول شماره ۱).

جدول شماره (۱). وضعیت مسافت محورهای ارتباطی

نام محور	یک‌طرفه	دوطرفه	کیفیت جاده	سطح تردد (درصد)
یزد- شیراز	۴۳۵ کیلومتر	۳ کیلومتر	مسیر رفت و برگشت به نسبت خوب	۴۷/۲
یزد - کرمان	۳۶۴ کیلومتر	۰	مسیر رفت و برگشت به نسبت خوب	۵۱/۶
یزد- طبس	۰	۳۶۰ کیلومتر	مسیر رفت و برگشت نامناسب	۳۴/۹

منبع: مهندسین مشاور آرمان شهر، (۱۳۹۳).

البته سطح تردد این محورها نیز در افزایش یا کاهش تعداد تصادفات بی‌تأثیر نبوده است؛ به طوری که در مسیر یزد به طبس نسبت به سطح تردد کم و دوطرفه بودن کل مسیر، تعداد تصادفات بسیار چشمگیر است. مهم‌ترین عامل تصادف در این محور، شرایط اقلیمی منطقه بوده است. به گونه‌ای که از (۳۲۹) تصادف سال‌های (۱۳۹۱-۱۳۹۲)، در حدود (۱۷۸) تصادف بر اثر واژگونی خودرو اتفاق افتاده که طوفان‌های گرد و خاک و بادهای شدید در طول این محور عامل اصلی تصادفات می‌باشد.

مطالعه کمربندی‌های اطراف شهر یزد نشان می‌دهد محورهای کمربندی یزد به کرمان یعنی کمربندی یزد به مهریز دارای بیشترین میزان تردد وسایل نقلیه و محور یزد به طبس یعنی کمربندی یزد به خرانق و بالعکس دارای کمترین میزان تردد می‌باشد؛ به طوری که ظرفیت تردد این محور نیز (۱۲۰۰) خودرو در ساعت در نظر گرفته شده است. همچنین بیشترین میزان تخلفات مربوط به سرعت غیرمجاز (۲۴ درصد) در مسیر یزد به کرمان بوده است. وضعیت کیفیت فیزیکی جاده‌ها بر اساس این آمار و ارقام و همچنین پژوهش‌های میدانی نیز نشان می‌دهد محور یزد به کرمان به سبب تردد بیشتر، وضعیت اقلیمی نامناسب، گرمای طولانی‌مدت، سرمای خشک و همچنین تعداد تصادفات بالا، سطوح جاده‌ای دارای خوردگی و گود شدگی‌های بیشتری می‌باشد که زمینه‌ساز شکل‌گیری بحران در طول مسیر می‌باشند (جدول شماره ۲).

جدول شماره (۲). وضعیت تردد در کمربندی‌های منتهی به محورهای مطالعاتی

نام محور	کمربندی‌های اطراف یزد به طبس	کمربندی‌های اطراف یزد به کرمان					
ویژگی‌های محور	یزد- زارچ	یزد- زارچ	یزد- مهریز	مهریز- انار	انار- مهریز		
زمان خالص تردد (ساعت)	۱۴۹۵۴	۱۵۱۶۴	۱۳۹۱۴	۱۳۹۱۴	۱۵۰۴۱	۱۴۷۵۲	۹۷۰۱
درصد فعال بودن محور	۹۰/۳۱	۹۱/۵۷	۸۴/۰۳	۸۴/۰۳	۹۰/۸۳	۸۹/۰۹	۵۸/۵۸
ظرفیت محور در ساعت	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰
نرخ جریان تردد	۴۵۸	۴۳۸	۸۱	۸۳	۵۵۴	۵۴۷	۲۱۶
تعداد وسایل نقلیه	۶۸۴۳۱۷۸	۶۶۳۹۰۶۷	۱۱۴۹۸۳۲	۱۱۴۹۸۳۲	۸۳۲۸۶۴۰	۸۰۶۳۹۸۷	۲۰۹۵۹۱۷
تعداد وسایل نقلیه سنگین	۳۳۵۸۰۸۵	۳۱۵۹۱۰۵	۵۸۱۲۶۲	۵۸۱۲۶۲	۶۲۰۷۵۹	۳۱۹۳۰۳۴	۱۰۵۸۷۸۸
درصد سرعت غیرمجاز	۱۲	۷	۹	۷	۹	۸	۲۴
							۱۶

کمربندی‌های اطراف یزد به کرمان				کمربندی‌های اطراف یزد به طیس				نام محور
۲	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	درصد
								سبقت
								غیرمجاز
۴	۲	۱۲	۱۰	۵	۵	۱۲	۸	درصد
								فاصله
								غیرمجاز
۲۲	۲۷	۲۰	۱۹	۱۳	۱۵	۱۹	۲۰	درصد کل
								تخلفات
								محور
کمربندی‌های اطراف یزد به شیراز				کمربندی‌های اطراف یزد به طیس				نام محور
								ویژگی‌های
								محور
ابرکوه-یزد	یزد-ابرکوه	تفت-یزد	تفت-یزد					زمان خالص
۱۵۳۰۷	۱۵۷۷۲	۱۳۸۸۵	۱۳۸۸۷					تردد
								(ساعت)
۹۲/۴۳	۹۵/۲۴	۸۳/۸۵	۸۳/۸۶					درصد فعال
								بودن محور
۳۶۰۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰					ظرفیت
								محور در
								ساعت
۲۳۱	۲۵۲	۵۰۲	۴۷۳					نرخ جریان
								تردد
۳۵۳۹۸۴۶	۳۹۸۰۶۲۲	۶۹۶۸۰۵۹	۶۵۶۷۵۶۳					تعداد
								وسایل
								نقلیه
۶۶۹۴۶۰	۷۸۱۵۸۹	۷۵۵۰۶۹	۵۴۰۲۶۶					تعداد
								وسایل
								نقلیه
								سنگین
۹	۷	۱۳	۱۵					درصد
								سرعت
								غیرمجاز
								درصد
								سبقت
								غیرمجاز
۸	۹	۷	۶					درصد
								فاصله
								غیرمجاز

نام محور	کمربندی‌های اطراف یزد به طبس	کمربندی‌های اطراف یزد به کرمان
درصد کل	۲۱	۱۶
تخلفات محور	۲۰	۱۷

منبع: اداره راه و شهرسازی استان یزد، (۱۳۹۳).

یکی دیگر از مؤلفه‌های سنجش وضعیت حمل‌ونقل جاده‌ای، دسترسی به خدمات و امکانات رفاهی بین جاده‌ای مانند جایگاه‌های سوخت‌رسانی، مراکز اقامتی و استراحتی و وجود پارکینگ‌های کنار جاده است. دو مؤلفه فاصله و زمان مهم‌ترین مؤلفه در مکان‌یابی چنین کاربری‌هایی هستند. نوع دسترسی‌ها با فاصله و زمان سنجیده می‌شوند. این دو عامل، واحد اندازه‌گیری آسایش محسوب می‌شوند. چگونگی دسترسی به خدمات مورد نیاز مسافران و رانندگان مهم‌ترین مؤلفه‌های سنجش آسایش تلقی می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد بیشترین میزان خدمات رفاهی و اقامتی در مسیر یزد به شیراز قرار دارد که دلیل اصلی این امر، فاصله نزدیک شهرهای واقع در این مسیر یعنی شهرهای یزد، تفت، دهشیر، ابرکوه، صفاشهر، سعادت شهر، مرودشت، رزقان و شیراز می‌باشد.

جدول شماره (۳). وضعیت مسافت محورهای ارتباطی

نام محور	تعداد جایگاه‌های سوخت‌رسانی	تعداد مراکز اقامتی و رفاهی	تعداد پارکینگ‌های کنار جاده‌ای
یزد- شیراز	۲۳	۱۱	۱۰۷
یزد- کرمان	۱۹	۹	۸۶
یزد- طبس	۶	۲	۷۳

منبع: اداره راه و شهرسازی استان یزد، (۱۳۹۳).

در این رابطه یکی از مهم‌ترین اصول پدافند غیرعامل برای کاهش میزان بحران‌های حمل‌ونقل که باید مدنظر قرار گیرد، اصل مکان‌یابی است که متأسفانه در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل در مسیرهای مورد مطالعه در نظر گرفته نشده است. از آنجایی که اکثر مسیرهای ارتباطی یزد به کرمان و شیراز یک‌طرفه می‌باشد؛ بسیاری از جایگاه‌های سوخت‌رسانی در یک‌طرف جاده قرار گرفته‌اند و دریافت‌کنندگان خدمات در طرف دیگر یا باید مسیرهای طولانی را طی کنند تا به بریدگی‌های گهگاه ناامن برسند و یا باید از جاده‌های فرعی که در اکثر مواقع ورود ممنوع است به صورت خلاف حرکت کنند که با خطر تصادف همراه است. همچنین مکان‌یابی پارکینگ‌های کنار جاده نیز به‌طور سلیقه‌ای بوده و هر جا مکان



اجازه داده است اقدام به ساخت این پارکینگ‌ها شده است در صورتی که عدم رعایت فاصله‌های مشخص برای ایجاد پارکینگ‌ها، عدم وجود آن‌ها در مسیرهای پرشیب اغلب منجر به ایجاد بحران‌های مانند تصادف بر اثر خستگی و پارک مخاطره‌آمیز خودروها در شانه جاده‌ها شده است. پژوهش‌های بحران‌های جاده‌ای نیز نشان می‌دهد طی سال‌های (۱۳۹۱) و (۱۳۹۲) در محور یزد به کرمان (۱۱۱۰) فقره، یزد به شیراز (۹۲۹) فقره و یزد به طبس (۳۲۹) فقره تصادف رخ داده است. بیشترین زمان تصادفات در روز و مربوط به محور یزد به شیراز می‌باشد. بحرانی‌ترین محور از لحاظ زمان تصادف و در شب، محور یزد به طبس می‌باشد که (۳۸) درصد از کل تصادفات را به خود اختصاص داده است. بررسی علل تصادفات در این زمینه نشان می‌دهد در طول این مسیر به دلیل پرورش حیوانات اهلی مانند شتر، اکثر تصادفات در شب‌هنگام به دلیل برخورد با این حیوانات که گهگاه در طول مسیر در حال استراحت کردن می‌باشند، رخ می‌دهد. بالا بودن تعداد تصادفات در راه‌های خشک بیانگر یکنواخت بودن طول مسیر، وجود پیچ‌های خطرناک بدون هیچ‌گونه علائم راهنمایی و انحراف به چپ اکثر خودروها به جهت خلوت بودن مسیرها می‌باشد. بررسی شدت تصادفات نیز نشان می‌دهد اکثر تصادفات محورهای یزد به کرمان و یزد به شیراز با (۴۷/۶) و (۵۲) درصد خسارتی و محور یزد به طبس با (۴۹/۸) درصد جرحی بوده‌اند. از آنجایی که تمام مسیر یزد به طبس و یزد به کرمان و بیش از نیمی از مسیر یزد به شیراز در مسیر وزش بادهای تند و اغلب طوفان‌های ماسه‌ای و گردوغبار قرار دارند، درصد زیادی از تصادفات به دلیل واژگونی خودرو و عدم کنترل وسیله نقلیه بوده است (جدول شماره ۴).

جدول شماره (۴). وضعیت مؤلفه‌های حمل‌ونقل جاده‌ای محورهای مورد مطالعه

وضعیت مؤلفه‌های حمل‌ونقل جاده‌ای	یزد- کرمان	یزد- شیراز	یزد - طبس
روز	۵۴۹	۵۸۹	۱۹۷
شب	۳۱۰	۲۴۶	۱۲۴
زمان تصادف	۱۷	۸	۴
طلوع	۲۵	۱۵	۲
غروب	۲۰۹	۷۱	۲
نامشخص	۷۹۸	۷۶۶	۲۸۵
خشک	۷۱	۵۳	۱۴
وضعیت راه	۲۳۸	۱۰۸	۳۰
لغزنده			
نامشخص			

وضعیت مؤلفه‌های حمل و نقل جاده‌ای	یزد- کرمان	یزد- شیراز	یزد - طبس
جرجی	۵۲۹	۴۰۷	۱۶۴
فوتی	۵۵	۳۴	۲۸
خسارتی	۵۱۳	۴۸۴	۱۳۶
نامشخص	۱۳	۴	۱
مجروح	۷۹۹	۵۹۰	۳۳۷
مقتول	۶۳	۳۹	۶۱
فوت در صحنه	۱۶	۱۰	۴۱
ابری	۴۰	۳۵	۱۲
بارانی	۶۲	۳۶	۱۱
برفی	۱۴	۸	۲
صاف	۹۶۸	۸۳۳	۲۹۵
غبار آلود	۷	۳	۲
مه آلود	۵	۲	۳
سایر	۱۴	۱۲	۴
چند وسیله	۲۴	۳۱	۷
حیوان	۱۵	۳	۱۶
شیء ثابت	۶۱	۵۹	۱۲
عابر	۲۴	۱۷	۱
موتورسیکلت	۷۴	۸۶	۲
واژگونی	۵۲۸	۴۰۶	۱۷۸
یک وسیله	۳۶۱	۳۱۱	۱۰۶
سایر	۲۳	۱۶	۷
جلو به پهلو	۱۴۷	۱۲۸	۲۹
جلو به جلو	۶۳	۷۴	۲۱
جلو به عقب	۱۶۲	۱۲۸	۵۰
سایر	۶۱۴	۵۳۸	۲۲۶
عنوان نشده	۸۰	۳۱	۳
مسیر مستقیم	۹۵۶	۸۱۳	۳۰۰
تقاطع	۶	۲۲	۴
پیچ	۶۷	۸۴	۱۶
عنوان نشده	۵۰	۸	۹
عدم رعایت فاصله طولی	۳۰	۳۲	۱۴
عدم رعایت فاصله عرضی	۷	۱۴	۱
عدم رعایت حق تقدم	۱۰۶	۱۰۵	۷

وضعیت مؤلفه‌های حمل‌ونقل جاده‌ای	یزد- کرمان	یزد- شیراز	یزد - طبس
عدم توجه به جلو	۲۱۰	۱۳۴	۱۴۳
عدم توانایی در کنترل وسیله	۳۷۱	۱۱۸	۸۸
تخطی از سرعت مطمئنه	۷۸	۸۹	۱۱
انحراف به چپ	۶۳	۶۲	۳۱
تجاوز به چپ	۲۳	۳۸	۶
حرکت با دنده عقب	۲۸	۲۴	۶
گردش به طرز غلط	۹	۱۳	۲
تغییر مسیر ناگهانی	۲۹	۱۷	۰

منبع: اداره راه و شهرسازی استان یزد، (۱۳۹۳).

### مدل‌سازی معادلات ساختاری آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای

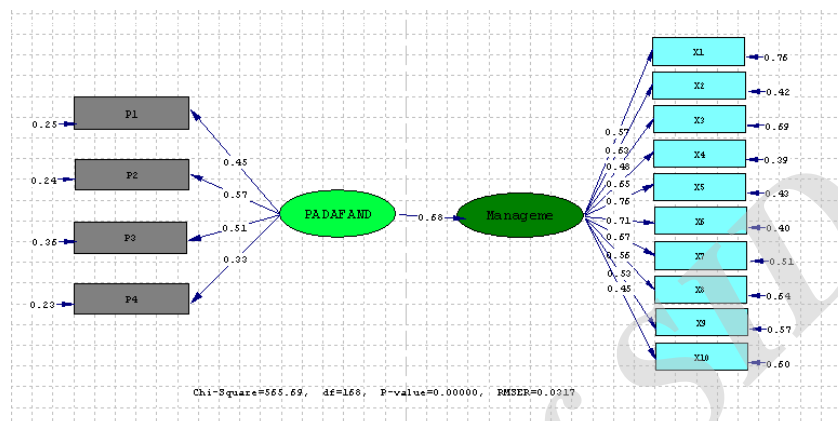
این پژوهش دارای (۱۴) متغیر مشاهده‌پذیر است که در مجموع دو مفهوم مدیریت بحران و اصول پدافند غیرعامل جهت بهبود وضعیت آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای یزد به کرمان، یزد به شیراز و یزد به طبس مورد بررسی قرار گرفته است. (۱۰) متغیر میزان تردد، ظرفیت تردد، کیفیت سطح معابر به کیلومتر، شرایط جوی، امکانات رفاهی، تعداد تصادفات، نوع راه به کیلومتر، درصد سرعت غیرمجاز، درصد سبقت غیرمجاز و درصد فاصله غیرمجاز به‌عنوان متغیرهای مدیریت بحران و (۴) متغیر پراکندگی مراکز اقامتی، مقاوم‌سازی راه‌ها و پل‌ها، تعداد علائم هشداردهنده و مکان‌یابی پارکینگ‌ها به‌عنوان متغیرهای پدافند غیرعامل می‌باشند. برای آزمون فرضیه نقش به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل در مدیریت بحران حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای یزد به کرمان، شیراز و طبس از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. به این مفهوم که بعد از بررسی نقاط قوت و ضعف، با استناد به نتایج ضرایب تحلیل همبستگی، عمده‌ترین متغیرهایی که می‌توانستند برای الگوسازی لیزرل مفید واقع شوند در مجموع دو متغیر مکنون درونی تحت عناوین مدیریت بحران و اصول پدافند غیرعامل تحت تأثیر یک متغیر مکنون بیرونی با عنوان آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای مشخص شدند که مطابق با اطلاعات جدول شماره (۲)، معیارهای شاخص نیکویی برازش برابر (۰/۹۷) بوده است که چون کمتر از یک می‌باشد، مدل مربوط از برازش خوبی برخوردار است (جدول شماره ۵).

جدول شماره (۵). شاخص‌های برازش برای مدل ساختاری آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای

شاخص‌ها	نام شاخص	مدل اصلاح شده	برازش قابل قبول
	سطح تحت پوشش کای اسکور	۰/۰۹۱	بزرگ‌تر از ۰/۰۵ درصد
برازش مطلق	نیکویی برازش	۰/۹۷	$GFI > ۹۰$
	نیکویی برازش اصلاح شده	۰/۹	$AGFI > ۹۰$
	برازش نرمال نشده	۰/۹۳	$NNFI > ۹۰$
برازش تطبیقی	برازش نرمال شده	۰/۸۵	$NFI > ۹۰$
	برازش تطبیقی	۰/۹۲	$GFI > ۹۰$
	برازش افزایش	۰/۸۷	$IFI > ۹۰$
	شاخص برازش نرمال تقلیل یافته	۰/۷۹	بالاتر از ۵۰ درصد
برازش تقلیل یافته	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد کای اسکور نرمال شده به درجه آزادی	۰/۰۸۵۵	RMSEA کمتر از ۱۰ درصد
		۱/۴۴	۱ تا ۳

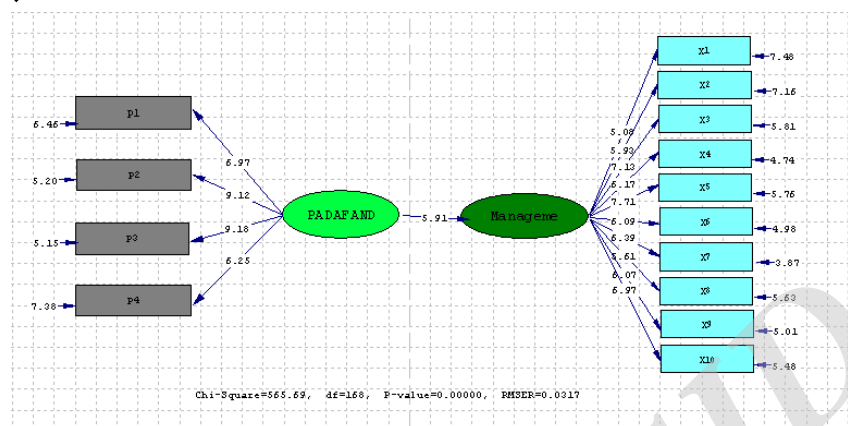
بر اساس برآورد ضرایب استاندارد شده مدل ساختاری پژوهش و سطح معناداری ( $\text{sig} = ۰/۰۳۱۷$ ) به دست آمده در نمودار شماره (۲)، تأثیرات به کارگیری اصول پدافند غیرعامل بر روی مدیریت بهینه بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای با ضریب مستقیم و مثبت ( $۰/۶۸$ ) نشان می‌دهد ابتدا باید در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل جاده‌ای محورهای یزد به شیراز، یزد به کرمان و یزد به طبس، ساماندهی منظمی در چارچوب مدیریت یکپارچه صورت گیرد و سپس جهت کاهش بحران‌ها، اقدام به بازنگری وضعیت‌های این شریان‌های ارتباطی به لحاظ میزان تردد، ظرفیت تردد، امکانات رفاهی این مسیرها مانند پارکینگ‌های کنار جاده‌ها، مراکز سوخت‌رسانی، اقامتی و رفاهی و مطالعه تأثیرات شرایط آب و هوایی به‌ویژه طوفان‌های ماسه‌ای و وزش بادهای شدید شود. می‌توان چنین نتیجه گرفت که بازنگری مجدد مؤلفه‌های مورد بررسی در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل جاده‌ای (شکل شماره ۳) در چارچوب اصول پدافند غیرعامل مانند مکان‌گزینی مناسب مراکز اقامتی، رفاهی و خدماتی، توجه به مقاوم‌سازی زیرساخت‌های ارتباطی، استفاده از علائم هشداردهنده راهنمایی می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی در کاهش بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای در مسیرهای مورد بررسی به همراه داشته باشد. در مرحله بعد با به دست آوردن مدل اندازه‌گیری با استفاده از ضرایب  $\gamma$  و  $\beta$  و استفاده از آزمون T به منظور شناخت هرچه بهتر روابط علی و نحوه تأثیرگذاری اصول پدافند غیرعامل مانند مکان‌یابی، علائم هشدار، مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها و پراکندگی مطلوب خدمات در مؤلفه‌های مدیریت

بحران از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. شکل شماره (۳) و (۴) نتایج و یافته‌های حاصل از تحلیل در مدل ساختاری مربوط به فرضیه پژوهش را نشان می‌دهند.



شکل شماره (۳). خروجی نرم‌افزار از تخمین غیراستاندارد تحلیل مسیر.

بر اساس نتایج خروجی نرم‌افزار از تخمین‌های استاندارد و نیز اعداد معنی‌داری مربوط به تحلیل مسیر، مؤلفه‌های پدافند غیرعامل به‌عنوان متغیر مکنون در چهار متغیر مکان‌یابی ( $P_1$ )، هشدار علائم ( $P_2$ )، مقاوم‌سازی ( $P_3$ ) و پراکندگی ( $P_4$ ) شناسایی شده‌اند. مدیریت بحران نیز به‌عنوان متغیر مکنون میانجی در (۱۰) متغیر ( $X_1$  تا  $X_{10}$ ) شناسایی شده است. یافته‌های تحلیل ساختاری نشان می‌دهد در صورت مکان‌یابی دقیق و مناسب، مراکز خدمات‌رسانی و اقامتی و رفاهی بین جاده‌ای در طول سه مسیر ساماندهی می‌شود و بر این اساس میزان تردد و میزان تصادفات به مقدار زیادی کاهش خواهد یافت ( $0.76 = 0.51 \times 0.76$ )؛ همچنین به‌کارگیری علائم هشداردهنده راهنمایی به‌ویژه در محل تقاطع‌ها، پیچ‌ها، پل‌ها به مقدار زیادی منجر به کاهش سرعت غیرمجاز، سبقت غیرمجاز، رعایت فاصله مجاز و در مجموع کاهش تعداد تصادفات خواهد شد.



شکل شماره (۴). خروجی نرم افزار از اعداد معنی داری در تحلیل مسیر.

جدول شماره (۶). نتایج مدل ساختاری آمایش حمل و نقل جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه

نام مؤلفه	اثرات غیرمستقیم
نوع راه به کیلومتر	$(\frac{5}{91})(\frac{5}{08}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{57}) = 0.38$
ظرفیت تردد	$(\frac{5}{91})(\frac{5}{93}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{53}) = 0.36$
سبقت غیرمجاز	$(\frac{5}{91})(\frac{7}{13}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{48}) = 0.32$
تعداد تصادفات	$(\frac{5}{91})(\frac{6}{17}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{65}) = 0.44$
امکانات رفاهی، خدماتی	$(\frac{5}{91})(\frac{7}{71}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{76}) = 0.51$
میزان تردد	$(\frac{5}{91})(\frac{6}{09}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{71}) = 0.48$
کیفیت سطح معابر	$(\frac{5}{91})(\frac{6}{39}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{67}) = 0.45$
شرایط جوی	$(\frac{5}{91})(\frac{5}{61}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{56}) = 0.38$
سرعت غیرمجاز	$(\frac{5}{91})(\frac{6}{07}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{53}) = 0.36$
فاصله غیرمجاز	$(\frac{5}{91})(\frac{6}{97}) + (\frac{0}{68})(\frac{0}{45}) = 0.3$

مؤلفه‌های مدیریت بحران

نتایج مدل ساختاری مدیریت مطلوب بحران حمل و نقل جاده‌ای نشان می‌دهد تجهیز امکانات رفاهی، مراکز اقامتی و خدماتی، بیشترین تأثیرات غیرمستقیم (۰/۵۱) بر روی کاهش تعداد تصادفات و حوادث جاده‌ای را دارد. به‌گونه‌ای که تجهیز مسیرهای ارتباطی با خدماتی چون پارکینگ‌های کنار جاده، جایگاه‌های سوخت‌رسانی در مسیرهای هم‌جهت، مراکز اقامتی رفاهی چون رستوران‌ها و غیره، از یک طرف باعث افزایش زمان استراحت رانندگان و کاهش میزان تردد و ایجاد تناسب بین ظرفیت جاده‌ها، میزان تردد و در نهایت کاهش میزان تصادفات در طول مسیرهای مورد مطالعه می‌شود و از طرف دیگر

با ایجاد چنین زیرساخت‌هایی زمینه افزایش جاذبه‌های مسیرها و روند توسعه آن‌ها فراهم می‌شود (جدول شماره ۶). می‌توان گفت به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی‌های تجهیز زیرساخت‌های ارتباطی این مسیرها، رابطه نزدیکی با مدیریت بهینه بحران دارد به‌گونه‌ای که هم‌زمان با تجهیز زیرساخت‌ها باید برنامه‌ریزی‌های دقیقی بر روی ارزیابی مکرر کمیت و کیفیت سطوح مسیرهای ارتباطی، ظرفیت سنجی مسیرها در ارتباط با علائم هشدار به‌ویژه در تقاطع‌ها و پیچ‌ها و از همه مهم‌تر پیش‌بینی‌های دقیق شرایط جوی و اطلاع‌رسانی در زمان وقوع بحران‌های طبیعی مانند طوفان‌های ماسه‌ای، وزش بادهای شدید، یخبندان، غبارگرفتگی و غیره صورت گیرد تا تأثیر تجهیز مسیرهای ارتباطی با خدمات رفاهی را بی‌اثر نکند.

#### برنامه‌ریزی راهبردی آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه

اولین قدم در آمایش حمل‌ونقل جاده‌ای با تأکید بر مؤلفه‌های پدافند غیرعامل در راستای مدیریت بهینه بحران‌های جاده‌ای، شناسایی ابعاد و متغیرهای تأثیرگذار در افزایش بحران‌های طبیعی، انسانی در شریان‌های حیاتی است؛ بنابراین ابتدا باید اقدام به استخراج نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات وضعیت حمل‌ونقل جاده‌ای مبادرت شود. این مؤلفه‌ها عبارت است از:

- ۱- فاصله نزدیک شهرها در طول برخی از مسیرها مانند مسیر یزد- شیراز و یزد- کرمان ( $X^1$ )؛
- ۲- وجود عملکردهای نظارتی ثبت تخلفات از طریق دوربین‌های دیجیتالی در طول مسیرها ( $X^2$ )؛
- ۳- یک‌طرفه شدن کل مسیرهای یزد- شیراز و یزد به کرمان ( $X^3$ )؛
- ۴- مکان‌گزینی مراکزی مانند امداد جاده‌ای در طول مسیرها و در فاصله‌های مشخص و معین (البته در برخی مسیرها کمبودهایی در این زمینه احساس می‌شود) ( $X^4$ )؛
- ۵- غیرقابل پیش‌بینی بودن وضعیت جوی در طول برخی مسیرها به‌ویژه در مکان‌های کویری و بیابانی ( $X^5$ )؛

- ۶- امکان استفاده از تجربیات شهرهای دیگر و کشورهای جهان در زمینه مدیریت بحران حمل و نقل جاده‌ای ( $X^6$ )؛
- ۷- فقدان پارکینگ‌های کنار جاده‌ای در اکثر مسیرهای مورد مطالعه و یا رعایت فاصله استاندارد بین پارکینگ‌های موجود و همچنین عدم وجود آن‌ها در مسیرهای پرشیب مانند فاصله بین سورمق تا صفاشهر ( $X^7$ )؛
- ۸- عدم وجود علائم هشداردهنده مناسب به‌ویژه در تقاطع‌ها و مسیرهای شیب‌دار ( $X^8$ )؛
- ۹- بالا بودن بیش از اندازه سطح جاده‌ها از زمین‌های اطراف به‌ویژه در مناطق ماسه‌ای که تحت تأثیر وزش بادهای شدید است ( $X^9$ )؛
- ۱۰- نامناسب بودن سطح فیزیکی جاده‌ها به‌ویژه در محدوده‌های مسیر یزد به شیراز (محدوده علی‌آباد، دشت ابرکوه، فاصله بین ابرکوه تا سورمق، صفاشهر تا سعادت‌آباد) مسیر یزد به طبس (محدوده خرائق تا طبس) و محدوده‌های مهریز تا انار و انار تا رفسنجان در محدوده مسیر یزد به کرمان ( $X^{10}$ )؛
- ۱۱- بالا بودن ظرفیت تردد در مسیرهای یزد به شیراز و یزد به کرمان و بالعکس به جهت عدم وجود مراکز خدمات‌رسانی مطلوب و مراکز رفاهی و اقامتی ( $X^{11}$ )؛
- ۱۲- عدم تناسب بین رشد فعالیت‌های صنعتی شهرهای کرمان، یزد و شیراز با میزان سرمایه‌گذاری در افزایش ظرفیت تردد شبکه‌های ارتباطی بین این شهرها ( $X^{12}$ )؛
- ۱۳- عدم تناسب بین سیاست‌های سرمایه‌گذاری‌های ملی در تجهیز شریان‌های حیاتی با پرداخت به‌موقع سرمایه‌های مورد نیاز ( $X^{13}$ )؛
- ۱۴- پایین بودن سطح ایمنی در جابه‌جایی کالا و مسافر در جاده‌های مسیرهای مورد مطالعه و بالا بودن میزان تصادفات در این جاده‌ها ( $X^{14}$ )؛
- ۱۵- عدم تناسب بین اعتبارات عمرانی و برنامه نگهداری راه‌ها با توجه به طول راه‌های مورد مطالعه و لزوم نگهداری و روکش به‌موقع آسفالت راه‌ها ( $X^{15}$ )؛



- ۱۶- اهتمام بالای اداره کل راه و ترابری استان‌های یزد، فارس و کرمان به استفاده از فناوری‌های نوین در امر راه‌سازی (X<sup>۱۶</sup>)؛
- ۱۷- وجود زیرساخت‌ها و امکانات حمل‌ونقل جاده‌ای با عملکرد ملی و فراملی در استان‌های یزد، فارس و کرمان (X<sup>۱۷</sup>)؛
- ۱۸- اختصاص امداد هوایی در مسیرهای یزد به شیراز و یزد به کرمان (X<sup>۱۸</sup>)؛
- ۱۹- افزایش تصادفات جاده‌ای به دلیل پایین آمدن دید در زمان غبارگرفتگی و طوفان‌های ماسه‌ای در محورهای یزد به کرمان، یزد به طبس (X<sup>۱۹</sup>)؛
- ۲۰- عدم وجود شانه‌های راه در محدوده‌ای از مسیرهای یزد به شیراز به‌ویژه دشت ابرکوه و همچنین محدوده‌های مهریز به انار در مسیر یزد به کرمان (X<sup>۲۰</sup>)؛
- ۲۱- حجم بالای وسایل نقلیه موجود و در حال افزایش و ظرفیت پایین شریان‌های حیاتی به‌ویژه مسیر یزد به طبس (X<sup>۲۱</sup>)؛
- ۲۲- عدم رعایت نکات ایمنی در مورد طراحی گارد ریل‌ها و یا عدم وجود گارد ریل‌ها در برخی مسیرهای کوهستانی و پرشیب (X<sup>۲۲</sup>)؛
- ۲۳- عدم وجود پوشش گیاهی مطلوب در اطراف و محدوده‌های نزدیک مسیرها به‌ویژه مسیر یزد به طبس، یزد به ابرکوه، سورمق به صفاشهر، انار به رفسنجان جهت جلوگیری از شدت طوفان‌ها و پیشروی ماسه‌های بادی (X<sup>۲۳</sup>).
- با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از داده‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل آن‌ها هر یک از متغیرهای سنجش وضعیت حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه، مقدار داده‌ها به عددی از (۱ تا ۱۰) بر اساس نظرات کارشناسان استانداردسازی شد. سپس قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات در مؤلفه‌های مدیریت بحران از (۲۴) متغیر مشخص شد. درنهایت میانگین ضریب هر یک از مؤلفه‌های SWOT محاسبه شد. برابر بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه، ضعف‌ها و قوت‌ها با ضرایب (۸/۵۳) و (۷/۴۱) بیشترین مقدار و نقاط تهدید و فرصت‌ها با ضرایب (۷/۲) و (۵/۲۶) کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند (جدول شماره ۷).

جدول شماره (۷). استانداردسازی ضرایب متغیرها (از ۱-۱۰) در مدل SWOT در مدیریت بحران

حمل و نقل جاده‌ای

تهدیدات (T)		فرصت‌ها (O)		ضعف‌ها (W)		قوت‌ها (S)	
نام میانگین ضریب	نام متغیرها	نام میانگین ضریب	نام متغیرها	نام میانگین ضریب	نام متغیرها	نام میانگین ضریب	نام متغیرها
					$(X^{21})$ ; $(X^{22})$		
	$(X^{12})$				$(X^{27})$ ; $(X^{20})$		$(X^3)$ ; $(X^2)$
	$(X^5)$				$(X^4)$		$(X^{16})$
۷/۳	$(X^{10})$	۵/۳۶	$(X^6)$ ; $(X^1)$	۸/۵۳	$(X^{11})$ ; $(X^9)$	۷/۴۱	$(X^{17})$
	$(X^{15})$				$(X^{13})$		$(X^{18})$ ; $(X^4)$
					$(X^{12})$ ; $(X^{23})$		
					$(X^{19})$		

بعد از اینکه عوامل داخلی (نقاط قوت، ضعف) و عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدات) و ضرایب هرکدام در بررسی وضعیت حمل و نقل جاده‌ای مسیرهای یزد به کرمان، یزد به شیراز و یزد به طبس در مؤلفه‌های مختلف مشخص شد. درصد هرکدام از این چهار فاکتور در مدیریت بحران بر مبنای به کارگیری اصول پدافند غیرعامل در جدول شماره (۸) ارائه شده است و در ستون SWOT درصد متغیرهای وارده بر مدل آورده شده است. سپس، میزان درصدی که به قوت، ضعف، فرصت و تهدید اختصاص یافته است، مشخص شد. در نهایت بر اساس درصدهای محاسبه شده، نوع راهبرد لازم برای تدوین راهبردهای آمایش سرزمینی حمل و نقل جاده‌ای بین سه استان یزد و کرمان و شیراز در راستای مدیریت بحران جاده‌ای ارائه شده است.

جدول شماره (۸). محاسبه درصد قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدات و تعیین راهبرد در جهت تدوین

راهبردهای آمایشی

نوع راهبرد	SWOT								عنوان	
	SWOT	منفی W/T	مثبت S/O	خارجی O/T	داخلی S/W	T	O	W		S
دوم	۷۳/۸	۶۵/۲۱	۳۴/۷۷	۲۶/۰۸	۷۳/۹	۱۷/۳۹	۸/۶۹	۴۷/۸۲	۲۶/۰۸	مدیریت بحران

جهت تدوین راهبردها (۵) راهبرد مطرح است. راهبرد نوع اول (قوت دهی)، زمانی که نقاط قوت و فرصت‌ها بی‌شمار، استوار و امن هستند؛ راهبرد نوع دوم (راهبرد غلبه کردن)، شرایطی که نقاط ضعف مشخص و قابل توجه است به طوری که امکان دارد نقاط قوت و فرصت‌های فراگیر را تحت‌الشعاع قرار دهند؛ راهبرد نوع سوم (کنترل محیط)، زمانی که تهدیداتی خارجی چنان فراگیر و محدودکننده باشد که مجبور به به‌کارگیری تمامی قوت‌ها و فرصت‌ها برای به حداقل رساندن اثرات این تهدیدات باشیم؛ راهبرد نوع چهارم (کنترل عوامل منفی)، زمانی که ضعف‌ها و تهدیدها قوی هستند و راهبرد پنجم (راهبرد عوامل داخلی و خارجی برای کنترل محیط)، زمانی که شرایط مثبت قوت‌ها و فرصت‌ها فراوان هستند. بر اساس جدول شماره (۱۳)، مسیرهای حمل‌ونقل جاده‌ای یزد به شیراز و کرمان و طبس با نقاط ضعف بی‌شماری روبرو است معادل (۴۷/۸۲) درصد، این بدان معنا است که با روند برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل فعلی، تأکید بیشتر باید بر روی افزایش به‌کارگیری روش‌های پیشگیری و کاهش آسیب‌های ناشی از مؤلفه‌های به وجود آورنده بحران‌های جاده‌ای صورت بگیرد. البته نقاط قوت در راستای بهبود مدیریت بحران هم بی‌شمار است و می‌توان با تکیه بر این نقاط قوت و همچنین فرصت‌ها، اقدام به کم‌رنگ‌تر کردن نقاط ضعف و تهدیدات کرد.

### نتیجه‌گیری

آمایش به‌عنوان یک رویکرد، برخوردی است فضایی که توأمان برخوردار از چهار ویژگی جامع‌نگری (جامعیت انضباط‌های اساسی توسعه)، کل‌گرایی (رعایت سطح راهبردی مباحث)، دورنگری (التزام به افق زمانی مشخص) و نتیجه‌گیری فضایی یا جغرافیایی (در حد جهت‌گیری‌های کلی بدون تعیین‌های مکانی) می‌باشد. در این راستا، مدیریت بحران حمل‌ونقل جاده‌ای باید با برنامه‌های سرمایه‌گذاری رابطه تنگاتنگی داشته باشد. ابعاد فضایی مدیریت بحران در بخش‌های مختلف حمل‌ونقل را پررنگ نشان دهد و باید نشان دهد که راهبردهای توسعه و مدیریت مطلوب حمل‌ونقل جاده‌ای در کجا با هم جور درمی‌آیند و در کجا باهم تناسبی ندارند. یافته‌های پژوهش، وضعیت کیفیت فیزیکی جاده‌ها بر اساس آمار و ارقام و همچنین مطالعات میدانی نشان می‌دهد محور یزد به کرمان به سبب تردد بیشتر، وضعیت اقلیمی نامناسب، گرمای طولانی‌مدت، سرمای

خشک، تعداد تصادفات بالا و سطوح جاده‌ای دارای خوردگی و گود شدگی‌های بیشتری می‌باشد که زمینه‌ساز شکل‌گیری بحران در طول مسیر می‌باشد. در ارتباط با خدمات‌دهی، بیشترین میزان خدمات رفاهی و اقامتی در مسیر یزد به شیراز قرار دارد که دلیل اصلی این امر فاصله نزدیک شهرهای واقع در این مسیر یعنی شهرهای یزد، تفت، دهشیر، ابرکوه، صفاشهر، سعادت شهر، مرودشت، رزقان و شیراز می‌باشد. سلیقه‌ای بودن مکان‌یابی پارکینگ‌های کنار جاده، عدم خدمات‌رسانی مطلوب، عدم وجود علائم هشداردهنده مناسب و همچنین عدم مقاوم‌سازی شانه جاده‌ها، پل‌ها و غیره منجر به افزایش تصادفات در مسیرهای مورد مطالعه شده است. بیشترین زمان تصادفات در روز و مربوط به محور یزد به شیراز می‌باشد. بحرانی‌ترین محور از لحاظ زمان تصادف و در شب، محور یزد به طبس می‌باشد که (۳۸) درصد از کل تصادفات را به خود اختصاص داده است. در تمام این موارد، تأثیرات به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل بر روی مدیریت بهینه بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای با ضریب مستقیم و مثبت (۰/۶۸) است. مهم‌ترین اصول پدافند غیرعامل برای کاهش میزان بحران‌های حمل‌ونقل که باید مدنظر قرار گیرد، اصل مکان‌یابی است که متأسفانه در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل در مسیرهای مورد مطالعه در نظر گرفته نشده است. در این رابطه، بازنگری مجدد مؤلفه‌های مورد بررسی در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل جاده‌ای در چارچوب اصول پدافند غیرعامل مانند مکان‌گزینی مناسب مراکز اقامتی، رفاهی و خدماتی، توجه به مقاوم‌سازی زیرساخت‌های ارتباطی، استفاده از علائم هشداردهنده راهنمایی می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی در کاهش بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای در مسیرهای مورد بررسی به همراه داشته باشد. یافته‌های تحلیل ساختاری نیز نشان می‌دهد در صورت مکان‌یابی دقیق و مناسب، مراکز خدمات‌رسانی و اقامتی و رفاهی بین جاده‌ای در طول سه مسیر ساماندهی می‌شود و بر این اساس میزان تردد و میزان تصادفات به مقدار زیادی کاهش خواهد یافت ( $0/51 = 0/76 \times 0/68$ )، همچنین به‌کارگیری علائم هشداردهنده راهنمایی به‌ویژه در محل تقاطع‌ها، پیچ‌ها، پل‌ها و غیره به مقدار زیادی منجر به کاهش سرعت غیرمجاز، سبقت غیرمجاز، رعایت فاصله مجاز و در مجموع کاهش تعداد تصادفات خواهد شد.

### پیشنهاد‌های پژوهش

برابر بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با بحران‌های حمل‌ونقل جاده‌ای مسیرهای مورد مطالعه، ضعف‌ها و قوت‌ها با ضرایب (۸/۵۳) و (۷/۴۱) بیشترین مقدار و نقاط تهدید و فرصت‌ها با ضرایب (۷/۲) و (۵/۲۶) کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند که بر این اساس تدوین راهبردهای آمایشی طبق راهبردهای نوع دوم در راستای مدیریت بحران جاده‌ای ارائه شده است. این راهبردها عبارت است از:

- استفاده از روش‌های کنترل حرکت شریان‌های روان مانند روش‌های مکانیکی شامل ایجاد بادشکن‌های طبیعی (تپه‌ماهور، کاشت درختان) و بادشکن‌های مصنوعی (دیوارهای بتنی، توری)، روش‌های شیمیایی شامل روش‌های ایجاد چسبندگی (مالچ‌های نفتی) که سبب جلوگیری از تشکیل توده ماسه روان و ورود به سطح جاده، راه‌آهن و فرودگاه شوند و روش‌های بیولوژیکی مانند کاشت درخت به‌عنوان بادشکن.
- تجهیز و نصب علائم ایمنی، روشنایی و تجهیزات در طول مسیرها به‌ویژه مسیر یزد به طبس؛
- شناسایی، اولویت‌بندی و کاهش نقاط و مقاطع پرحادثه جهت خدمات‌رسانی مطلوب امداد جاده‌ای؛
- خط‌کشی سالیانه کلیه راه‌های آسفالت‌شده مسیرهای تازه بازسازی‌شده به‌ویژه در مناطق کوهستانی و پرشیب؛
- ایجاد مرکز مدیریت راه‌ها و تجهیز آن‌ها با خدمات الکترونیکی و ارتباطی؛
- همکاری در توسعه مراکز خدمات بین‌راهی به‌ویژه مسیر یزد به طبس یعنی رعایت اصل پراکندگی؛
- افزایش سرعت پاک‌سازی راه‌ها در حوادث طبیعی و سوانح جاده‌ای به‌ویژه در مسیرهای پرشیب مانند فاصله سورمق تا صفاشهر، انار تا رفسنجان، صفاشهر تا سعادت شهر؛

- افزایش باند عبوری در مسیرهای پرتردد به‌ویژه یزد تا شیراز؛
- جذب سرمایه‌گذاری و مشارکت بخش خصوصی در توسعه حمل‌ونقل جاده‌ای؛
- ایجاد زیرساخت‌های جاده‌ای به‌منظور فراهم نمودن بستر حمل‌ونقل ترکیبی (ریل و جاده) در مسیرهای مورد مطالعه؛
- حفظ و نگهداری از زیربنای احداث شده در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای؛
- مقاوم‌سازی پیچ‌ها و تونل‌ها با مصالح بادوام و همچنین در نظر گرفتن برنامه‌های عملیاتی جهت مقابله با خطرهای طبیعی مانند ریزش سنگ در داخل مسیرها و یا تخریب تونل‌ها؛
- تجهیز شریان‌های حیاتی با پرداخت به‌موقع سرمایه‌های مورد نیاز؛
- ایجاد شانه‌های راه در محدوده‌ای از مسیرهای یزد به شیراز مانند دشت ابرکوه و همچنین محدوده‌های مهریز به انار در مسیر یزد به کرمان؛
- تدوین برنامه‌های عملیاتی میان‌مدت جهت کاهش حجم بالای وسایل نقلیه موجود با ایجاد مراکز رفاهی، خدمات‌رسانی و مسیرهای مکمل؛
- رعایت نکات ایمنی در مورد طراحی گارد ریل‌ها و یا عدم وجود گارد ریل‌ها در برخی مسیرهای کوهستانی و پرشیب؛
- ایجاد پارکینگ‌های کنار جاده‌ای در اکثر مسیرهای مورد مطالعه و رعایت فاصله استاندارد بین پارکینگ‌های موجود و همچنین ایجاد پارکینگ‌های متعدد در مسیرهای پرشیب مانند فاصله بین سورمق تا صفاشهر.

## منابع

- اکبری، نعمت‌الله؛ رفیعی، لیلا؛ نجار زادگان، مانده (۱۳۸۸). تحلیل تمرکز شهری و تأثیر سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل بر آن. اولین همایش اقتصاد شهری ایران.
- بهبهانی، حمید؛ زیاری، حسن؛ سیفی، حامد (۱۳۹۱). ملاحظات مدیریت بحران و پدافند غیرعامل و جایگاه آن در توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی. مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران.
- تاجدار، وحید؛ اکبری، مصطفی (۱۳۸۷). رهیافت‌های بین‌المللی حمل‌ونقل عمومی شهرها. مجله جستارهای شهرسازی، شماره ۲۶ و ۲۷.
- تقوایی، مسعود؛ سلیمانی، فهیمه (۱۳۹۰). مدیریت بحران شهرها با تأکید بر سیل، مجله سپهر، دوره ۲۰، شماره ۷۹.
- حافظ نیا، محمدرضا؛ صفوی، یحیی؛ مطوف، شریف؛ جلالی، غلامرضا (۱۳۸۸). طراحی الگوی نظری آمایش سرزمین با اعمال اصول پدافند غیرعامل. سیاست دفاعی، شماره ۶۹.
- حسینی، یعقوب؛ دمنابی اصل، آنا (۱۳۹۱). بررسی میزان تأثیر مدیریت راهبردی بر کیفیت عملیات مدیریت بحران مورد مطالعه: صنایع حمل‌ونقل ریلی کشور. مدیریت بحران، شماره ۲.
- زیاری، کرامت اله (۱۳۷۸). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای. یزد: انتشارات دانشگاه.
- ساطعی، محمد؛ یحیی، محمد سعید (۱۳۸۸). آشنایی با پدافند غیرعامل در صنعت ریلی. مجله حمل‌ونقل توسعه، شماره ۳۰.
- شرافتی، ایوب؛ کشفی، سعید؛ مهماندار، محمدرضا (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت تصادفات جاده‌ای استان لرستان. فصلنامه علمی - ترویجی لاهور، سال ۱۰، شماره ۲۲.
- شریفی، نورالدین (۱۳۹۰). جایگاه حمل‌ونقل و تأثیر آن بر دیگر بخش‌های اقتصاد کشور: یک تحلیل داده - ستاده. فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی، سال ۲، شماره ۵.
- شیرانی، شمسی؛ اسلامی، هانیه‌السادات؛ آبادی، مهدی؛ احمدی، زهرا (۱۳۹۱). ضرورت جایگاه آمایش سرزمین در برنامه‌ریزی توسعه سواحل با تأکید بر ملاحظات پدافند غیرعامل (مورد مطالعه: سواحل شهر چابهار). همایش ملی توسعه سواحل مکران و اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- طوسی، امیرمحمد؛ رضوانی، محمدهادی؛ آتشی، داوود (۱۳۸۶). کاربرد GIS در امدادرسانی تصادفات جاده‌ای. مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک. تهران: سازمان نقشه‌برداری کشور.

- علمداری، الهام؛ خدا ویسی، حسن؛ فلاحی، فیروز (۱۳۹۰). کنکاشی پیرامون رابطه توسعه اقتصادی و مرگومیر ناشی از تصادفات جاده‌ای در ایران: کاربردی از رهیافت رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال ۲، شماره ۵.
- علی الحسینی، مهران؛ مولایی، اصغر (۱۳۹۱). ارتقاء پایداری شهرهای بزرگ در برابر مخاطرات محیطی با رویکرد توسعه زیرسطحی شهر تهران. فصلنامه آمایش محیط، شماره ۲۲.
- الفت، لعیبا (۱۳۹۳). الگویی برای تأمین مالی توسعه زیرساخت حمل‌ونقل جاده‌ای با رویکرد مشارکت دولت و بخش خصوصی. بوشهر: وزارت راه و ترابری، اداره کل راه و شهرسازی استان بوشهر، مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی.
- کاتی، ولیامز؛ برتون، الیزابت؛ جکتر، مایک (۱۳۸۳). دستیابی به شکل پایدار شهری، ترجمه وار از مرادی مسیحی. تهران: انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- کاشانی جو، خشایار؛ مفیدی شمیرانی، سید مجید (۱۳۸۸). سیر تحول نظریه‌های مرتبط با حمل‌ونقل درون‌شهری. نشریه هویت شهر، سال ۳، شماره ۴.
- کلاتتری خلیل‌آباد، حسین؛ کیامهر، مرادعلی (۱۳۸۸). مدیریت بحران در محورهای برون‌شهری (مورد مطالعه: طوفان ماسه در محور یزد - اردکان). مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۱۵.
- کربلایی حسینی، امیر (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی تصادفات جاده‌ای ایران در مقایسه با برخی کشورها. تازه‌های ترافیک، سال ۴، شماره ۴.
- مجتهدی، احمد (۱۳۷۷). کنش‌های متقابل حمل‌ونقل و فاصله و نقش آن در ظهور شهرهای پیرامون (نمونه اصفهان). مجله ادب و زبان فارسی، شماره ۸.
- مجنونیان، هنریک (۱۳۷۶). ارزیابی توان اکولوژیک پناهگاه حیات‌وحش لوندویل. مجله محیط شناسی، شماره ۲۷.
- مدیری، مهدی؛ کرمی، مهرداد؛ انصاری زاده، سلمان؛ حیدری موصلو، طهمورث (۱۳۹۱). شاخص‌های امنیت ساز پدافند غیرعامل در آمایش سرزمین. فصلنامه راهبرد دفاعی، سال ۱۱، شماره ۴۱.
- معاونت حمل‌ونقل و دفتر ایمنی و ترافیک (۱۳۷۸). بررسی و ارزیابی برنامه‌های مدیریت سرعت در ایران. سازمان راهداری حمل‌ونقل جاده‌ای، گزارش شماره ۳.
- معصومی اشکوری، سید حسن (۱۳۷۶). اصول و مبانی برنامه‌ریزی منطقه‌ای. تهران: انتشارات پیام نور.
- موسوی، میرنجف؛ اسماعیل‌زاده، حسن و باقری کشکولی، علی (۱۳۸۹). مدیریت بحران در تصادفات رانندگی (مورد مطالعه شهر یزد). فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، سال ۲، شماره ۴.



- مهندسین مشاور رمپ (۱۳۸۵). ساماندهی حمل‌ونقل و ترافیک شهر یزد. مطالعات ساماندهی ترافیک بافت مرکزی شهر یزد. یزد: شهرداری.
- مهندسین مشاور آرمان‌شهر (۱۳۹۳). طرح تفصیلی شهر یزد. یزد: مسکن و شهرسازی.
- مهندسین مشاور عرصه (۱۳۸۵). طرح جامع شهر یزد. یزد: مسکن و شهرسازی.
- واحدی، فریبرز؛ فخاریان، هاجر؛ فخاریان، سمیه (۱۳۹۱). مدل‌سازی تعداد تصادفات وسایل نقلیه در راه‌های استان تهران و تعیین وزن علت وقوع تصادفات در ساعات شبانه‌روز. دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران. تهران: معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری.
- وطن‌خواه محسن؛ قریب، فریدون (۱۳۸۶). بررسی اثرات کاربری زمین و توسعه شهری بر حمل‌ونقل سریع همگانی. علوم و فناوری محیط‌زیست، دوره ۱۱، شماره ۳.
- Akgungor, A. P. & Osman Y. (2007), Sensitivity analysis of an accident prediction model by the fractional factorial method, *Accident Analysis and Prevention*, No. 39,
- Cullingworth, B. & Nadin, V. (2006), *Town and Country Planning in the UK*, Fourteenth Edition, Rout ledge, London
- Karlaftis, M. & Ioannis G. (2002), Effects of road geometry and traffic volumes on rural roadway accident rates, *Accident Analysis and Prevention*, No 34, [www.elsevier.com/locate/aap](http://www.elsevier.com/locate/aap)
- Miles, E. D. (2003), Aggressive Driving Behaviors': are there Psychological and attitudinal Predictors, *Transportation Research Part Traffic Psychology and Behavior*, Vol. 6. No. 2
- Older, S. J. & Shippey, J. (Eds.) (1983), *Proceedings of the Second International Traffic Conflicts Technique Workshop*, Supplementary Report 557. Transport and Road Research laboratory Crow Thorne, Berkshire, ISSN 0305-1315
- Pucher, J, Korattyswaropam, N. Mittal, N. & Ittyerah, N. (2005), Urban transport crisis in India, *Transport Policy*, Volume 12, No, 3
- Tarko, A. & Karlaftis, M. G. (1998). Heterogeneity considerations in accident modeling, *Accident Analysis and Prevention*, No, 30 (4)
- United Nations (2006), *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*. United Nations, New York
- Zegeer, G.V, Stewart J. R, Council, F. M, Reinfurt, D. W. & Hamilton, E. (1992), *Effects of Geometric Improvements on Horizontal Curves Transportation Research*.

Archive of SID