



انجمن علمی پدافند غیر عامل ایران



سازمان پدافند غیر عامل کشور

## شناسایی و ارزیابی مولفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل

محمد رضا مهماندار<sup>۱</sup>؛ محمد آریانا؛ احسان خلیلی<sup>۲</sup>؛ توفیق مبادری<sup>۴</sup>

۱- دکتری اپیدمیولوژی؛ استادیار، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

۲- کارشناس ارشد ریاضیات کاربردی؛ دانشگاه آزاد کرج، راهنمایی‌وراندگی تهران بزرگ

۳- کارشناس ارشد برق کنترل؛ دانشگاه صنعتی اصفهان، راهنمایی‌وراندگی تهران بزرگ

۴- کارشناس ارشد آمار زیستی؛ دانشگاه علوم پزشکی ایران، راهنمایی‌وراندگی تهران بزرگ

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۱۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۲۷

چکیده	واژگان کلیدی
<p>برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح زیرساخت‌های اساسی کشور در حوزه حمل‌ونقل با رویکرد پدافند غیرعامل از اساسی‌ترین نیازهای همه دولت‌هاست تا بتوانند در صورت وجود بحران و آشوب، تا حد زیادی از خسارات و تلفات ناشی از مخاطرات پیشگیری کنند. در این پژوهش به بررسی و تحلیل مولفه‌های اساسی یکی از زیرساخت‌های اساسی کشور در حوزه پدافند غیرعامل پرداخته شد. در این مطالعه در ابتدا مولفه‌های اصلی سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل از طریق تهیه پرسشنامه و تحلیل اطلاعات شناسایی شدند. در ادامه، به بررسی و ارزیابی این مولفه‌ها از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از مقایسات زوجی پرداخته شد. جامعه مورد استفاده در این پژوهش نخبگان و افسران ارشد حوزه حمل‌ونقل و پدافند غیرعامل هستند. در آخرین تحلیل در این پژوهش، تاثیرات مولفه‌های شناسایی شده سیستم حمل‌ونقل بر انواع بحران‌های تهدید کننده بشر بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تاثیرات مولفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند در زمان بروز بحران جنگ و حملات تروریستی نسبت به سایر بحران‌ها می‌تواند اثرات پیشگیرانه خود را نشان دهد و خسارات و مخاطرات ناشی از آن را کاهش دهد.</p>	<p>سیستم حمل‌ونقل هوشمند مدیریت بحران پدافند غیرعامل تحلیل سلسله مراتبی مخاطرات بشر</p>

تقسیم‌بندی هستند که در هر گروه برنامه‌ریزی خاص خود را جهت کنترل آن طلب می‌کند. مخاطرات طبیعی در کشور ما بیشتر به صورت زلزله، سیل و طوفان خود را نشان می‌دهد از نوع بحران نوع اول هستند که بسترسازی‌های مناسب جهت ایمن‌سازی ساختمان‌ها، سیستم حمل‌ونقل و از همه مهمتر مراکز امنیتی و سیاسی کشور می‌تواند خسارات ناشی از این بحران را به میزان زیادی کاهش دهد (Bhatti, 2005). گروه بعدی در این بحران‌ها، بحران‌هایی است که از طریق انسان ایجاد می‌شود که انواع آتش‌سوزی‌ها و انفجارها

### ۱- مقدمه

در دهه‌های گذشته پیشگیری از هر گونه تهدیدات و آماده‌سازی کشورها برای مقابله با آن به برنامه اصلی دولت‌ها تبدیل شده است. از آنجاییکه انواع و تعداد این تهدیدات و بحران‌ها و شدت آن‌ها با گذر زمان در حال توسعه و پیشرفت است پس یک مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق و کارآمدی را طلب می‌کند تا در زمان مواجهه با بحران، کمترین خسارات مالی و جانی به کشورها تحمیل شود. بحران‌ها و تهدیداتی که همه روزه زندگی بشر را تهدید می‌کند در گروه‌های مختلفی قابل

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول (Mhariana62@gmail.com-09122991292)

راهکارهایی است که متناسب با نوع برنامه‌ریزی‌ها و هدف مهندسين، می‌تواند کارایی بسیار بالایی در این زمینه ایفا نموده و حتی‌المقدور تعداد این حوادث را کاهش دهد، در این مقاله به بررسی نقش و کاربرد پدافند غیرعامل در سیستم حمل‌ونقل جاده‌ای پرداخته می‌شود (Mirdrikvand, 2015). در مطالعه‌ای دیگر برای ایجاد انگیزه بیشتر در بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری و در عین حال دستیابی دولت به اهداف توسعه‌ای و اجتماعی ارائه شده است (Shahbazi, 2011). بکارگیری پدافند غیرعامل در بخش حمل‌ونقل زمینی که شامل حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی می‌باشد بسیار مورد توجه محققان قرار می‌گیرد. با استفاده از نظر جمعی از خبرگان، نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در این مورد واکاوی شده و با استفاده از ماتریس تحلیلی SWOT راهکارها و برنامه‌های اجرایی در این زمینه ارائه گردیده است (Moghadam, 2016). در پژوهشی مهم با روش توصیفی-تحلیلی و با استناد به منابع معتبر کتابخانه‌ای به بررسی و ارزیابی حملات نظامی و به‌ویژه تروریستی به مراکز و تجهیزات زیرساخت حمل‌ونقل با تأکید بر کلان‌شهرهای ایران پرداخته شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد با وجود اهمیت زیرساخت‌های حیاتی به‌ویژه زیرساخت حمل‌ونقل در تداوم زندگی عادی در کلان‌شهرها و نیاز شدید روزانه شهروندان و بخش‌های مختلف شهری به خدمات این زیرساخت از یکسو و وابستگی شدید و روزافزون جوامع صنعتی و فرا صنعتی به شبکه زیرساخت حیاتی حمل‌ونقل، عناصر و اجزای این زیرساخت در برابر حملات نظامی و تروریستی به‌شدت آسیب‌پذیر هستند. به‌ویژه آن‌که برای حفاظت از عناصر و تجهیزات این نوع زیرساخت‌های شهری، طرح‌ها و تدابیر لازم در قالب اصول و ملاحظات دفاعی-امنیتی تدوین و اجرا نشده است (Zarghan, Amini, & Ramazani, 2017). در مطالعه‌ای دیگر به شناخت ماهیت حمله هوایی دشمن، ارزیابی نحوه تاثیرگذاری آن بر شبکه حمل‌ونقل، رفع معایب و نواقص پدافند غیرعامل، ارائه روش‌های مدیریتی صحیح با استفاده از تجارب و راهکارهای موثر در مقابله با عواقب ناشی از حمله هوایی و پیامدهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و امنیتی بر اثر تبلیغات دشمن با استفاده از قدرت نرم و هوشمند به وسیله نیروی انتظامی پرداخته شده است

مهم‌ترین نوع این گروه هستند. گروه آخر در این طبقه‌بندی که از نظر بسیاری از کارشناسان مهم‌ترین نوع تهدیدات انسانی تلقی می‌شود، تهدیدات و خطرات جنگی است. این نوع خطرات که امروزه در اکثر کشورهای جهان دیده می‌شود بصورت عملیات تروریستی و تجاوز به خاک کشورها خود را نشان می‌دهد و مشکلات بسیار زیادی را برای دولت‌ها ایجاد می‌کند (Farzadbehtash, 2008). در تمام جوامع، برنامه‌های پیشرفت کشور روابط بین‌الملل، توسعه زیرساخت‌ها، مراکز تولیدی و همچنین مراکز امنیتی و سیاسی کشور، در بروز حوادث و بحران‌های فوق دچار آسیب و خسارات جدی می‌شوند. این خسارات و تلفات می‌توانند بر اساس پارامترهای مختلفی چون فاصله منطقه مورد نظر، میزان قدرت و آسیب و سایر عوامل مرتبط به درجات مختلفی مورد آسیب واقع شوند و متحمل خسارات زیادی شوند (Fallahi, 2003).

در این مطالعه سعی بر آن است تا اثرات یکی از زیرساخت‌های مهم کشورهای جهان در صورت بروز بحران مورد بررسی قرار بگیرد و پارامترها و مولفه‌های آن شناسایی شده و مورد ارزیابی قرار بگیرند. در نهایت اثر این شاخص‌ها بر انواع بحران‌های مورد تهدید جوامع مورد بررسی قرار بگیرد. یکی از مهم‌ترین این زیرساخت‌ها سیستم حمل‌ونقل می‌باشد که می‌تواند تاثیر بسیار زیادی در بروز بحران‌ها و حل آن داشته باشد. در این مطالعه هدف اصلی بر آن است تا مولفه‌های اصلی سیستم حمل‌ونقل با رویکرد هوشمند بودن آن با رویکرد پدافند غیرعامل مورد شناسایی و ارزیابی قرار گیرد و سپس تاثیرات آن بر انواع تهدیدات مورد بررسی قرار گیرد.

## ۲- پیشینه

در مطالعات انجام شده توسط محققان موضوع پدافند غیرعامل و پارامترهای موثر بر آن در مطالعاتی مورد بحث قرار گرفته است که در چندین مورد به خلاصه این مقالات پرداخته می‌شود. در مقاله‌ای نقش و تاثیر پدافند غیرعامل در متروی تهران مورد ارزیابی قرار گرفته و مزایا و معایب و نیز استفاده عموم و استفاده خاص از آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد (Zamani, 2014 & Zarei, Jabbari). سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل با داشتن ابزارهای متفاوت یکی از

مردم با بکارگیری سلاح‌های جنگی صورت می‌گیرد. اما در پدافند غیرعامل مجموعه اقداماتی صورت می‌گیرد که قبل از ایجاد بحران و مشکل جهت کاهش آسیب‌پذیری صورت می‌گیرد (Shahriari, & Parizadi, Hoseini Amini, 2010). در این پژوهش به تاثیرات و اهمیت پدافند غیرعامل پرداخته خواهد شد. پس بطور کلی می‌توان گفت که پدافند غیرعامل مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای است که موجب کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های اساسی کشور و جلوگیری از بحران‌ها می‌شود (NikooManesh, Panahyian, 2014 & Nazarkhah & Kamran, 2012). این کاهش خسارات در برابر بحران‌ها می‌تواند در هر سه زمینه بحران‌های طبیعی، انسانی و تجاوز دشمن مقاومت کند (Abbaszade, Alizade, Hedaiati, 2012). در کشور ایران نیز انواع روش‌های پدافند غیرعامل جهت جلوگیری و پیشگیری از انواع بحران و تجاوز در حال اجرا است. این اقدامات هم‌چون مکان‌یابی‌های فنی، انواع دسترسی‌ها، استتار و اختفا و استحکام‌سازی‌ها می‌باشد.

### ۲-۳- سیستم حمل‌ونقل هوشمند

موضوع مهم دیگر مورد بحث در این مطالعه، سیستم حمل‌ونقل می‌باشد. در چند دهه گذشته توجه به سیستم‌های حمل‌ونقل به عنوان یکی از زیرساخت‌های اصلی کشور در زیربنای قدرت سیاسی و اقتصادی کشور با سرعت در حال افزایش است. سیستم حمل‌ونقل در بخش‌های مختلف زمینی، دریایی و هوایی قابل بحث است که در این مطالعه بیشتر بر روی سیستم حمل‌ونقل زمینی تمرکز شده است. امروزه سیستم حمل‌ونقل در جایگاه دیگری به نام سیستم حمل‌ونقل هوشمند خود را می‌بیند، سیستمی که در چند سال آینده جایگزین سیستم فعلی خواهد شد و پیشرفت و توسعه در آن از برنامه‌های اصلی دولت‌ها خواهد بود. تقریباً از دو دهه گذشته این سیستم‌ها به عنوان یک روش کارآمد برای بهبود مسئله حمل‌ونقل بکار گرفته شده است (Zhang, Wang, Chen, 2011 & Wang, Lin, 2010). سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باعث بهبود سیستم فعلی شده و شرایط بسیار مطلوب را در جامعه در ابعاد گوناگون ایجاد می‌کند. سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مزایای زیادی دارند که از

(Sherafati, 2014). تبیین مفاهیم شهر هوشمند، سیستم حمل‌ونقل و هوشمندسازی آن گامی موثر در حوزه پیشرفت پدافند غیرعامل باشد که در این مطالعه به آن پرداخته شده و سپس نقاط ضعف و قوت و فرصت و تهدید هوشمندسازی‌ها را با تأکید بر حوزه حمل‌ونقل شناسایی شده و طبق نظرات کارشناسان و خبرگان، عوامل درونی (ضعف و قوت) و عوامل بیرونی (فرصت و تهدید) وزن‌دهی شده است تا با تدوین استراتژی‌هایی در این خصوص، طراحی و اجرای سیستم حمل‌ونقل شهری به صورت هوشمند در تحقق اهداف پدافند غیرعامل مؤثر واقع گردد (Piri hoor, 2016 & Jalali, 2016). در مطالعه‌ای دیگر به شناسایی شاخص‌های موثر پدافند غیرعامل در برقراری امنیت پل طبقاتی صدر و هم‌چنین اولویت‌بندی آن پرداخته است (Keshvari, 2017 & Laiighe Rana, 2017). توجه به هوشمندسازی شهرها یکی از مهم‌ترین اولویت‌های برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران است که امری ضروری و غیرقابل انکار نیز به نظر می‌رسد. بدیهی است که حوزه‌های مختلف امنیت هوشمند، اقتصاد هوشمند، انرژی و سودمندی هوشمند، حمل‌ونقل و جابه‌جایی هوشمند و ... در شهر هوشمند نیازمند بررسی از دیدگاه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران می‌باشد. از مهم‌ترین مزیت شهرهای هوشمند کارایی و اثر بخشی برای اداره امور شهری است پس به تبیین مفاهیم شهر هوشمند و ارتباط آن با پدافند غیرعامل پرداخته است.

### ۳- مبانی نظری

در قسمت مبانی نظری این مطالعه، در ابتدا موضوع پدافند و انواع آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت. تعاریف مختلف و لزوم توجه کامل دولت‌ها به این موضوع در ادامه بحث بیان خواهد شد. در ادامه به معرفی سیستم حمل‌ونقل و نوع بکارگیری آن در حالت هوشمند و تجهیزات وابسته آن بیان خواهد شد و رابطه آن با انواع تهدیدات و بحران‌های جوامع مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

#### ۱-۳- پدافند

پدافند به معنای حفاظت از جان و مال مردم و حفاظت از حاکمیت ملی و ارضی کشور در برابر هرگونه بحران و تجاوز می‌باشد (Parizadi, 2010 & Hoseini Amini, 2010). پدافند به دو دسته عامل و غیرعامل تقسیم‌بندی می‌شود. در پدافند عامل دفاع کردن از تمامیت ارضی و حفاظت جانی و مالی

باید مورد ارزیابی قرار گیرد (Hoseini, Ariana, & Abroodi, 2016)

#### ۴- روش کار

روش پژوهش از نظر ماهیت، روش و نحوه انجام آن کاربردی -توسعه‌ای است. ابزار اصلی گردآوری اطلاعات در این پژوهش، مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی و پرسشنامه هستند. مرحله شناسایی پارامترها به کمک طراحی پرسشنامه و مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. جامعه آماری در این پژوهش شامل خبرگان و صاحب‌نظران حوزه‌های مختلف پدافند غیرعامل و حمل‌ونقل می‌باشد که با روش نمونه‌گیری هدفمند برای انجام مقایسات زوجی انتخاب شده‌اند. نحوه ارزیابی اطلاعات بدست آمده در قسمت دوم به کمک نرم‌افزار *Expert Choice* و روش تحلیل سلسله مراتبی صورت می‌پذیرد.

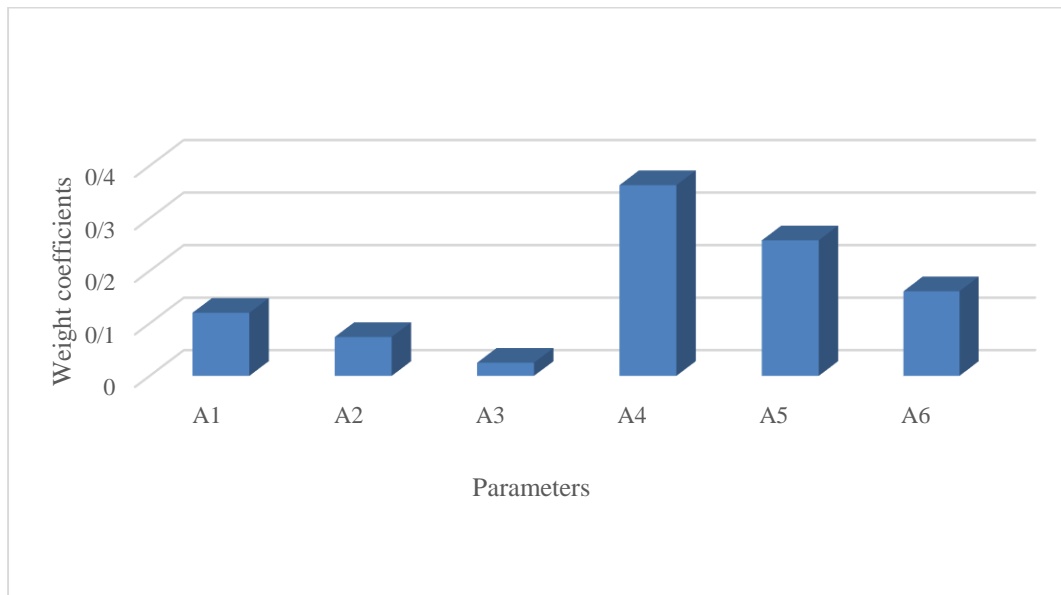
در این پژوهش پس از گردآوری اطلاعات و منابع و مطالعات میدانی، حوزه حمل‌ونقل هوشمند و پدافند غیرعامل مورد بررسی قرار گرفته و فهرستی از مؤلفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند مؤثر بر پدافند غیرعامل بر اساس پرسشنامه تهیه شده توسط محقق ارائه گردیده تا مورد تأیید یا رد قرار بگیرند و این در مرحله اول سؤال شد که آیا این مؤلفه‌ها و شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر در برابر بحران‌ها هستند یا خیر و در مرحله دوم آیا نیاز به اصلاح دارند یا خیر و نظرات اصلاحی نیز درخواست گردید. پس از جمع‌بندی پرسش‌نامه‌ها، شش مؤلفه مؤثر و سه شاخص به شرح زیر از جامعه نخبگی احصاء گردید. در مرحله سوم پس از انتخاب مؤلفه‌ها و شاخص‌های تأثیرگذار بیان شده، برای محاسبه ضریب اهمیت آن‌ها از مقایسات زوجی و تحلیل سلسله مراتبی به صورت زیر بهره گرفته شده است. در این مرحله با استفاده از اوزان به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها و با استفاده از نرم‌افزار *Expert Choice*، ماتریس مقایسات زوجی را برای مؤلفه‌ها و شاخص‌ها و همچنین ماتریس مقایسه‌ای زوجی مؤلفه‌ها با هریک از شاخص‌ها بدست آورده شده است.

جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کاهش شدید اشتباهات انسانی در سیستم حمل‌ونقل اشاره کرد. کاهش ترافیک، کاهش تصادفات و کاهش اتلاف وقت از دیگر ویژگی‌های بارز این سیستم‌ها در حوزه مدیریت حمل‌ونقل زمینی است. هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل در قسمت‌های مختلفی قابل تعریف است که رانندگی هوشمند، هوشمندسازی راه‌ها، مکان‌یابی هوشمند، زیرساخت‌های هوشمند و ... از مهم‌ترین عناصر این سیستم هستند.

#### ۳-۳- ارتباط سیستم حمل‌ونقل و راه‌ها با پدافند غیرعامل

شبکه حمل‌ونقل زمینی و راه‌های ارتباطی مجموعه‌ای پیچیده برای انتقال و عبور و مرور مردم و وسایل نقلیه است (Zarivani, 1995). پس می‌توان گفت تمامی تردها و حمل‌ونقل در بستر این سیستم صورت می‌گیرد که اهمیت این سیستم را دوچندان می‌کند. تمامی جایجایی‌ها و انتقال‌ها در این حوزه است و کوچکترین مشکلی می‌تواند کشور را دچار مشکلات عدیده‌ای کند. پارامترها و مولفه‌های مهمی در سیستم حمل‌ونقل تأثیرگذار هستند که با هوشمندسازی آن می‌توان میزان این بحران‌ها و مخاطرات احتمالی برای آن‌ها را به مقدار زیادی کاهش داد. از این رو در این مطالعه به شناسایی و ارزیابی این مولفه‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل پرداخته خواهد شد.

در این مطالعه جهت ارزیابی مولفه‌های شناسایی شده از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه است که توسط توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. اساس این روش بر اساس مقایسات زوجی است. فرآیند رتبه‌بندی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها در روش AHP دربرگیرنده مراحل به شرح زیر است. مرحله اول ساخت سلسله مراتبی است که در این مرحله مساله مورد نظر تعریف می‌شود و عوامل، عناصر و هدف اصلی تشکیل این فرآیند سلسله مراتبی مشخص می‌شوند. قسمت بعدی مقایسات زوجی است که مقایسه‌های مشخص شده بین معیارهای تعریف شده صورت گرفته و امتیازهای دودوی به آن‌ها داده می‌شود. سپس محاسبه شاخص‌ها و گزینه‌های مورد بررسی



شکل ۱: ارزیابی مولفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل

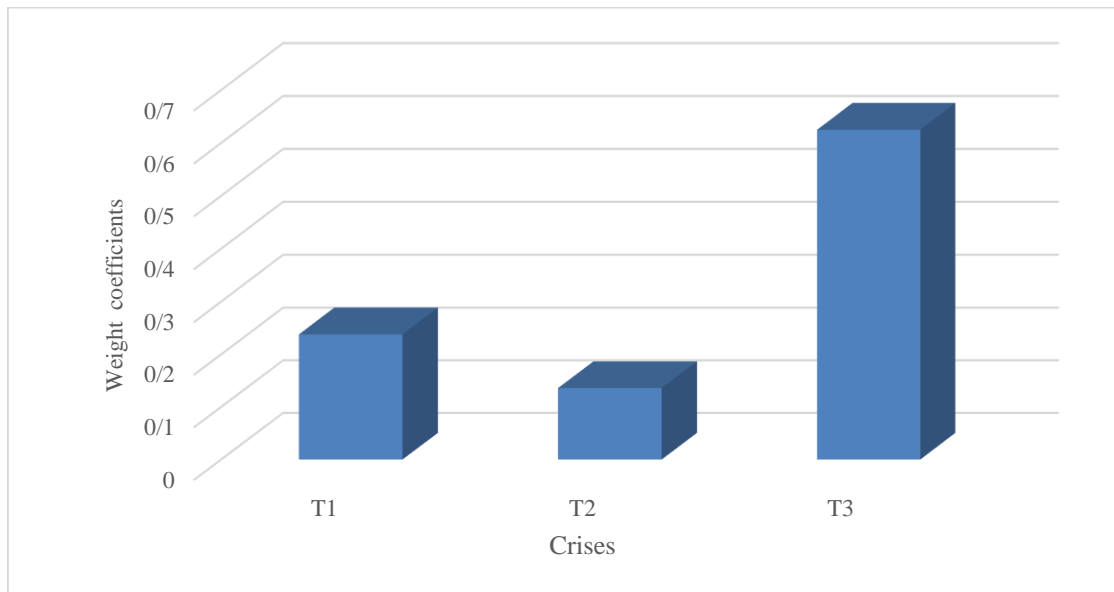
جدول ۱: مولفه‌های پدافندی حمل‌ونقل هوشمند

علامت‌اختصاری	نوع مولفه
A1	مکان‌یابی هوشمند خودروها و سایر وسایل نقلیه با توجه به منطقه بحرانی
A2	ایجاد زیرساخت‌های لازم جهت ایجاد سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل
A3	ارتباط مستقیم وسایل نقلیه با هم و با مرکز مشترک جهت مدیریت ترافیک در مناطق خاص بحران‌زده
A4	آدرس‌دهی و تعیین محل هوشمند مناطق حساس سیاسی و امنیتی در زمان تجاوز دشمن
A5	دسترسی سریع به مراکز حیاتی کشور به کمک سیستم حمل‌ونقل هوشمند
A6	کنترل هوشمند حرکتی خودروها و سایر وسایل نقلیه برای جلوگیری از اشتباهات انسانی در زمان بحران

## ۵- یافته‌ها

پس از بررسی‌های صورت گرفته و در اختیار دادن پرسشنامه‌های طراحی شده به نخبگان حوزه حمل‌ونقل هوشمند و پدافند غیرعامل، نتایج حاصل از آن‌ها جمع‌آوری و تحلیل گردید (جدول ۱). در نتیجه این تحلیل شش پارامتر اساسی در رابطه با مولفه‌های تاثیرگذار سیستم حمل‌ونقل هوشمند بر پدافند غیرعامل بدست آورده شده است که این شش پارامتر می‌توانند بیشترین تاثیر زیرساختی را در کاهش آسیب‌پذیری خطرات و بحران‌های تهدیدکننده دولت‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل داشته باشند که در این قسمت به ارزیابی این پارامترها پرداخته خواهد شد. حال مجدداً برای این قسمت یک پرسشنامه بر مبنای مقایسه دودویی طراحی شده و در اختیار افراد خبره حوزه حمل‌ونقل هوشمند و پدافند غیرعامل در این حیطه برای ارزیابی قرار گرفته است. در قسمت گزینه‌ها در روش *AHP*، سه نوع مختلف بحران‌ها و تهدیداتی که انسان را تهدید می‌کند، انتخاب شده است. این سه نوع همان بلایای طبیعی، بلایای مقصرانسان و جنگ‌ها هستند. نتایج حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار *Expert Choice* مورد ارزیابی قرار گرفته است (جدول ۳).





شکل ۲: ارزیابی انواع بحران‌های تهدید کننده از نظر پارامترهای پدافندی سیستم حمل‌ونقل هوشمند

#### ۶- بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی مولفه‌های موثر سیستم حمل‌ونقل هوشمند به عنوان یک زیربنای مهم کشور در مواجهه با انواع بحران‌ها و مخاطرات احتمالی پرداخته شد. پس از شناسایی مولفه‌های تاثیرگذار سیستم حمل‌ونقل هوشمند با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و مقایسات زوجی به ارزیابی این مولفه‌ها با استفاده از نرم افزار *Expert Choice* پرداخته شد. در این ارزیابی، آدرس‌دهی و تعیین محل هوشمند مناطق حساس سیاسی، امنیتی در زمان تجاوز دشمن با ضریب ۰/۳۶۳ به عنوان مهم‌ترین مولفه این سیستم در زمان مواجهه با مخاطرات انتخاب شد. دسترسی سریع به مراکز حیاتی کشور به کمک سیستم حمل‌ونقل هوشمند و کنترل هوشمند حرکتی خودروها و وسایل نقلیه برای جلوگیری از اشتباهات انسانی در بحران نیز با ضرایب ۰/۲۵۸ و ۰/۱۶۱ در رده‌های بعدی مولفه‌های تاثیرگذار این پارامترها قرار گرفته‌اند. در قسمت بعدی از این پژوهش، به بررسی پارامترهای شناسایی شده سیستم حمل‌ونقل هوشمند بر انواع مخاطرات تهدیدکننده موجود پرداخته شد. همان‌طور که بیان شد این بحران‌ها به سه دسته کلی، مخاطرات طبیعی، مخاطرات دست‌ساز انسان و جنگ و حملات تروریستی تقسیم‌بندی می‌شوند. در این قسمت نیز مجدداً بر اساس مقایسات زوجی

جدول ۲: میزان وزن مولفه‌های سیستم حمل‌ونقل

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	W
A1	۱	۱	۳	-۶	۲	-۴	۰/۱۲۰
A2	-	۱	۳	-۴	-۲	-۳	۰/۰۷۴
A3	-	-	۱	-۸	-۹	-۷	۰/۰۲۵
A4	-	-	-	۱	-۲	۶	۰/۳۶۳
A5	-	-	-	-	۱	۳	۰/۲۵۸
A6	-	-	-	-	-	۱	۰/۱۶۱

Inconsistency= 0.22

جدول ۳: معرفی انواع بحران‌های تهدیدکننده بشر

علامت اختصاری	نوع بحران
T1	بحران‌های طبیعی: سیل و زلزله
T2	عامل دست‌ساز انسان: انفجار و آتش‌سوزی
T3	جنگ: عوامل تروریستی

## ۷- سپاس‌گزاری

در این مطالعه از نظرات افسران ارشد راهنمایی‌وراندگی تهران بزرگ که در حوزه حمل‌ونقل و پدافند غیرعامل دارای تجارب و تخصص کافی بودند استفاده شده است که از تمامی آن‌ها کمال تشکر و سپاس را داریم.

و به کمک نرم‌افزار *Expert Chioce* مقایسات زوجی انجام گرفت. در این ارزیابی، مولفه جنگ و عوامل تروریستی با ضریب ۰/۶۲۵ در رده اول بیشترین تاثیر از پارامترهای سیستم حمل‌ونقل قرار گرفت. بحران‌های طبیعی و بحران‌های ایجاد شده توسط انسان به ترتیب با ضرایب ۰/۲۳۸ و ۰/۱۳۶ در رده‌های بعدی این طبقه‌بندی قرار گرفته‌اند. پس می‌توان به وضوح دید که پارامترهای سیستم حمل‌ونقل هوشمند از نگاه پدافند غیرعامل بر روی پارامتر جنگ و عوامل تروریستی بیشترین تاثیر را دارند. این سیستم می‌تواند با ساماندهی و هوشمندسازی راه‌ها و پل‌های ارتباطی و یا جایگزین کردن راه‌های ارتباطی در زمان‌های خاص بیشترین نقش زیرساختی را داشته باشد. همچنین در صورت بروز هرگونه بلایای طبیعی و اتفاقات دست‌ساز انسان نقش بسیار مهمی را در کنترل و مدیریت سیستم ارتباطی بر عهده دارد. در این مواقع نیز هرگونه اقدام امدادسانی و دسترسی به مراکز حیاتی کشور، همانند پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌های برق و سایر مراکز سیاسی می‌تواند نقش بسیار مهمی را ایفا کند. در نتیجه این مطالعه می‌توان برای کمک به ایجاد زیرساخت‌های پدافندی مناسب برای ایجاد سیستم حمل‌ونقل هوشمند پیشنهادات زیر را ارائه داد:

- استفاده از بیشترین ظرفیت طرح‌های تحقیقاتی پدافند غیرعامل در حوزه حمل‌ونقل هوشمند
- ایجاد برنامه‌ریزی‌های لازم در ایجاد زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل
- ایجاد یک سیستم یکپارچه و هماهنگ پدافند غیرعامل در کل کشور بین مرد و دولت در حوزه حمل‌ونقل هوشمند
- پیش‌بینی تهدیدات دشمن و برقراری مقدمات فنی لازم سیستم حمل‌ونقل جهت کاهش آسیب‌پذیری
- افزایش فرهنگ عمومی مردم در سیستم حمل‌ونقل هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل
- استفاده از سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی در بسترسازی‌های مناسب سیستم حمل‌ونقل
- استفاده از تجربیات حاصله پدافند غیرعامل در حمل‌ونقل مربوط به جنگ تحمیلی
- ایجاد و پایه‌گذاری طرح‌های جامع پدافند غیرعامل در حوزه سیستم حمل‌ونقل هوشمند



- Abbaszade, M., Alizade Aghdam, M., Budaghi, A., Mohammadnejad, S., & Hedaiati, A. (2012). The use of passive defense in border cities. *National Congress on Border and Security Cities, Challenges and Approaches*.
- Bhatti, A. (2005). Earthquake relief and recovery: Processes and principles. *rural development policy institute. islamabad*.
- Fallahi, A. (2003). *Architecture and Planning Reconstruction*. Tehran: Shahid Beheshti University.
- Farzadbehtash, M. (2008). *Disaster Management, Encyclopedia of Urban and Rural Management*. Publications of the Organization of Municipalities and Dignitaries of the country.
- Ghanbari, A. (2017). Smart cities and their role in urban defenseless defense. *Second National Conference on Passive Defense and Sustainable Development*. Tehran. Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-PDFCONF02-PDFCONF02\\_063.html](https://www.civilica.com/Paper-PDFCONF02-PDFCONF02_063.html)
- Heidarzade sahi, M., Fasihi karami, H., Gholami, M., & Moghadam, M. (2016). A feasibility study on the use of passive defense in the land transport sector using the SWOT analysis method. *National conference on Passive Defense & Sustainable Development*. Tehan.
- Hoseini Amini, H., & Parizadi, T. (2010). *Basic concepts in passive defense with emphasis on city and area*. Kohanpardaz Andishe institute. Retrieved from <https://www.azmoontop.com/book>
- Hoseini, T., Ariana, M., & Abroodi, M. (2016). Managing transportation and urban traffic in Tehran with economic look. *International Conference on Urban Economics*. Tehran. Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01\\_117.html](https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01_117.html)
- Jalali, G., & Piri hoor, H. (2016). Developing smart city strategies from a passive defense perspective using SWOT analysis with an emphasis on the field of transportation. *First International Conference on Urban Economics*. Tehran. Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01\\_089.html](https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01_089.html)
- Kamran, H., & Hoseini Amini, H. (2012). Position analysis of Shahriar official city based on passive defense principles. *Geography and Enviromental Planning*, 23(3), 163-176. Retrieved from [http://gep.ui.ac.ir/article\\_18560.html](http://gep.ui.ac.ir/article_18560.html)
- Laieghe Rana, R., & Keshvari, A. (2017). Identification of Inactive Defense Criteria in the Safety of Stage Utilization Phase (Case Study Sadr Bridge Class). *2nd international conference on civil engineering, Artichecture & Crisis Management*. Tehran.
- Mirdrikvand, M. (2015). The role and application of passive defense in the road transport system. *First International Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Economics Development*. Shiraz. Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-CVILED01-CVILED01\\_110.html](https://www.civilica.com/Paper-CVILED01-CVILED01_110.html)
- NikooManesh, M., Nazarkhah, A., & Panahyian, J. (2014). Study of the Methods of Passive Defense Implementation in the Energy Field and the Relevant Industries. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*, ۳, ۱-۹.
- Parizadi, T., Hoseini Amini, H., & Shahriari, M. (2010). Investigation and analysis of passive defense measures in Saqez city in an analytical approach. *Urban management*, 8(26), 191-202. Retrieved from <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=126548>
- Sherafati, A. (2014). Investigating the threats and vulnerabilities of transportation systems with a military and security management. *Military knowledge of sistan and bloochestan*, 5(12), 19-37. Retrieved from <http://sb.jrl.police.ir/>

- Torkan, A., & Shahbazi, M. (2011). How to attract private sector participation in the development of road transport infrastructure, issues and solutions. *Strategy Journal*, 19(57), 245-276. Retrieved from <http://rahbord.csr.ir>
- Zarei, G., Jabbari, P., & Zamani, S. (2014). Investigation of non-operating defenses in urban transport (case study: Tehran metro transport). *First Conference on Economics and Applied Management with a National Approach*. Babolsar. doi:TOROUD01\_067
- Zarghan, S. H., Amini, M., & Ramazani, M. (2017). Analysis of Security Fundamentals and Remarks in Urban Transportation Infrastructure in Iran Metropolitans. *geores*, 32(3), 88-99. Retrieved from <http://georesearch.ir/article-1-153-fa.html>
- Zarivani, M. (1995). *Urban design guidelines*. Tehran: Scientific and cultural publications. Retrieved from <http://transportsafety.ir>
- Zhang, J., Wang, F., Wang, K., Lin, W., & Chen, C. (2011). Data-Driven Intelligent Transportation Systems: A survey. *IEEE Trans.on Intelligent Transportation Systems*, 5(99), 1-16. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/5959985>