

# کاربرد ارزیابی خطرپذیری امنیتی در سامانه ریلی و ایستگاه راه آهن

سعید قلی زاده - دانشجوی کارشناسی ارشد پدافند غیرعامل گرایش مدیریت بحران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر؛ Saeedgholizade63@yahoo.com  
محمدعلی نکوئی - استادیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.  
احسان فیضی - دانشجوی کارشناسی ارشد پدافند غیرعامل گرایش طراحی معماری، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۱۵

## چکیده

مسیرهای ترابری و مواصلاتی مانند سامانه های ریلی یکی از زیرساخت های مهم برای برقراری ارتباط میان نقاط مختلف در یک کشور همچون کشورهای دیگر است و در مبادلات و تعاملات داخلی و خارجی نقش اساسی داشته و دارد. در این بین، زیرساخت های مزبور به دلیل اهمیتی که دارند، هنگام جنگ بیشتر مورد توجه دشمنان قرار می گیرند. ایستگاه های راه آهن، به عنوان گره های اصلی در سامانه ی ریلی کشور، به دلیل امکان حمل انبوه بار و مسافر از نظر اقتصادی، اجتماعی، دفاعی و ... حائز اهمیتند و واپایش یا تخریب این اماکن جزء اهداف نظامی تلقی می شود. هدف اصلی این مقاله پرداختن به تحلیل خطرپذیری و آسیب پذیری اجزای موجود در ایستگاه راه آهن با استفاده از روش ارزیابی خطرپذیری SVA است تا اقدامات دفاعی لازم برای آمادگی در مقابله تهدیدات انسانی ناشی از حملات نظامی و خرابکارانه و تروریستی به درستی انتخاب شود.

در مقاله حاضر که از نوع کاربردی است، از روش مطالعات کتابخانه ای، میدانی و پرسشنامه ای برای گردآوری داده ها و اطلاعات استفاده شده و روش تجزیه و تحلیل داده ها توصیفی - تحلیلی با استفاده از مدل SVA است. ایستگاه راه آهن به عنوان بخش اصلی تحقیق انتخاب شده و مراحل ارزیابی خطرپذیری که شامل مشخصات دارایی ها، ارزیابی تهدید، تحلیل آسیب پذیری، ارزیابی خطرپذیری و اقدامات متقابل است، مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: ارزیابی خطرپذیری، ایستگاه راه آهن، SVA، سامانه ریلی، پدافند غیرعامل.

## The application of security risk assessment in railway stations and systems

Saeed gholizadeh<sup>1\*</sup>, Mohammad Ali nekoie<sup>2</sup>, Ehsan feyzi<sup>3</sup>

### Abstract

Transportation routes, like railway systems, are the most important infrastructures in each country. Railway stations are the most important nodes in railway systems, conveying passengers and cargoes. Their functions are vital for the society economics. To keep these structures safe at any threats, military or terrorist attacks, we need to know what the vulnerabilities are. The main aim of this paper is to analyze the risk and vulnerability of these railway station's parts of the SVA method, preparing solutions to deal with man-made threats from military and terrorist attacks. This paper is a practical research, gathering data from journals, field research and questionnaires analyzing these data in SVA model in which railway stations are the main part. The analyzing steps include: risk assessment, property characteristics and counteractions.

**Keywords:** Risk Assessment, Railway Stations, SVA, Railway Transport System, Passive Defense.

1 M.A student of Passive defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran; Saeedgholizade63@yahoo.com  
2 Assistant Professor, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.  
3 M.A student of Passive defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

۳۷

شماره هفتم

بهار و تابستان

۱۳۹۴

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



## ۱. مقدمه

شبکه حمل و نقل ریلی را می‌توان به رودخانه‌ای تشبیه کرد که همزمان با پیشرفت خود در یک منطقه، روح آبادانی را به کالبد یک منطقه می‌بخشد و به سان ستون فقرات کشور، مراکز مختلف فعالیت، سکونت و کار را به یکدیگر پیوند می‌دهد [۱]. در راهبرد نظامی دشمن، توجه به مراکز مواصلاتی به دلیل نقش آن در دفاع و پایداری کشور مورد تهاجم، نقش اساسی خواهد داشت. زیرساخت‌های مواصلاتی به اندام‌های حرکتی بدن انسان تشبیه شده است و از این رو، راه‌آهن، پل‌ها و شبکه‌های ارتباطی آن جزء اهداف تهاجم خواهد بود. از سوی دیگر، دفاع غیرعامل به منزله‌ی بستر توسعه‌ی پایدار و مدیریت بحران در حکم واپایش‌کننده‌ی شرایط محیطی در زمان بحران، دو حوزه‌ای است که برای اقدامات کاهش آسیب‌پذیری کاربرد دارد. مؤثرترین مرحله در اجرای اقدامات این دو حوزه، مدیریت خطرپذیری است که شامل شناخت دارایی‌ها، تهدیدات، آسیب‌پذیری‌ها و... است [۲ و ۳] که باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اهمیت ارزیابی و مدیریت خطرپذیری در زیرساخت‌های ریلی کشور، در این مقاله به شناسایی تهدیدات موجود در ایستگاه‌های راه‌آهن و ارزیابی میزان آسیب‌پذیری و تحلیل خطرپذیری آن پرداخته شده است تا گامی در ارتقای پایداری این صنعت برداشته شود.

بخش حمل و نقل ریلی به سبب مزایای مختلف از قبیل قابلیت حمل انبوه‌بار و مسافر، مصرف پایین انرژی، حفظ محیط زیست، استهلاک پایین در ناوگان و غیره، جایگاه خاصی در بخش حمل و نقل به ویژه در برقراری توسعه پایدار دارد [۴]. راه‌آهن به دلیل اتصال بنگاه‌های اقتصادی و صنعتی، مراکز زیست و فعالیت تولیدی و مبادی ورودی و خروجی کشور یکی از مقاصد اولیه دشمن در جنگ‌های مدرن با هدف ایجاد اختلال در چرخه‌ی اقتصادی کشور است. دشمن با آسیب رساندن به تأسیسات حمل و نقل ریلی به آسانی خواهد توانست اقتصاد کشور را مختل کند و به مقصود خود دست یابد. از این رو، باید با تقویت زیرساخت‌های ریلی کشور از عملکرد مناسب آن در زمان بحران اطمینان حاصل کرد تا علاوه بر پیشگیری از صرف وقت و هزینه برای بازسازی آن در زمان بحران، بتوان به نحو مناسب به مناطق جنگی و بحران‌زده خدمات‌رسانی و از خدمات آن در مراحل آمادگی و بازسازی و نیز در فعالیت‌های دوران صلح و غیربحرانی، استفاده کرد. بی‌توجهی به این مسئله موجب تشدید بحران در شرایط جنگی می‌شود و زمینه‌های موفقیت دشمن را افزایش می‌دهد. شبکه ریلی کشور از شمال تا جنوب و از غرب تا شرق کشور در تمامی ساعات شبانه‌روز با قطارهای مسافری، باری و تانکرها، علاوه بر جابه‌جایی میلیون‌ها مسافر، محصولات کارخانه‌ها، فرآورده‌های کشاورزی، سوخت، مواد شیمیایی و غیره را جابه‌جا می‌کند. ایجاد وقفه‌ای هر چند کوتاه در این خطوط، علاوه بر ایجاد بار سنگین عبور و مرور و تحمیل فشارهای اقتصادی و اجتماعی به بخش‌های دیگر، آثار جبران‌ناپذیری را برای فعالیت‌های مختلف در کشور به وجود می‌آورد؛ به ویژه در شرایط جنگی که کشور با کمبودهایی نیز مواجه است، حفظ و استمرار خدمات این رگ‌های شریانی از اهمیت و

مرحله ۱: شناسایی دارایی

مرحله ۲: ارزیابی تهدید

مرحله ۳: آنالیز آسیب پذیری

مرحله ۴: ارزیابی ریسک

مرحله ۵: آنالیز اقدامات پیشگیرانه

تصویر ۱: مراحل SVA [۶، ۷، ۸، ۹]

ضرورتی فوق‌العاده‌ای برخوردار خواهد بود. بنابراین، ضرورت دارد که خطرپذیری‌های موجود در کلیه‌ی بخش‌های حیاتی، حساس و مهم این صنعت در برابر تهدیدات نظامی دشمن ارزیابی و اولویت‌بندی و متناسب با هریک از خطرپذیری‌ها، راهکارهای مقابله با آن طراحی و اجرا شود تا شبکه‌ی راه‌آهن سراسری کشور از ایمنی و پایداری لازم در برابر تهدیدات دشمن برخوردار باشد. در این مقاله به شناسایی تهدیدات تأثیرگذار بر هر یک از اجزای ایستگاه‌های راه‌آهن، شناسایی خطرپذیری و آسیب‌پذیری هریک از دارایی‌ها و ارائه‌ی اقدامات و راهکارهای پیشنهادی برای مواجهه با تهدیدات آسیب‌پذیرترین دارایی راه‌آهن می‌پردازیم.

## ۲. روش شناسایی

پژوهش حاضر درصدد بررسی شرایط موجود و استخراج تهدیدات انسانی در اجزای ایستگاه‌های راه‌آهن است. در این پژوهش از روش توصیفی-تحلیلی با رویکرد مبتنی بر خطرپذیری با استفاده از روش SVA استفاده خواهد شد [۵]. برای گردآوری و تحلیل داده‌ها در پژوهش از رویکردهای کمی و کیفی استفاده شده که ابتدا برای شناسایی دارایی‌ها و تهدیدات انسان‌ساخت آن از روش کتابخانه‌ای (کیفی)، سپس از روش پرسشنامه‌ای (کمی) با نمونه هدفمند به تعداد ۳۰ نفر از متخصصان حوزه پدافند غیرعامل برای جمع‌آوری اطلاعات بهره‌برداری و در انتها با استفاده از تحلیل نمونه SVA مهم‌ترین دارایی و تهدید آن، تعیین و اقدامات پیشنهادی برای افزایش ضریب ایمنی و دفاعی آسیب‌پذیرترین دارایی مطرح می‌شود. در تصویر ۱ مراحل روش SVA به ترتیب بیان شده است.



تصویر ۳: نمایی از خطوط راه آهن



تصویر ۲: ساختمان اصلی ایستگاه راه آهن تهران (نگارندگان)



تصویر ۴: نمایی از انبار توشه ایستگاه راه آهن تهران (نگارندگان)

### ۳. معرفی اجزای اصلی ایستگاه راه آهن

دارایی‌شناسی مهم‌ترین اقدامی است که پیش از تهدیدشناسی و مدیریت خطرپذیری باید انجام شود؛ چرا که تا درک مناسبی از آنچه در معرض تهدید است حاصل نشود و تهدیدات و آسیب‌پذیری‌های منطقی استخراج نمی‌شوند [۱۰]. دارایی یک منبع ارزشمند و نیازمند حفاظت است که می‌تواند ملموس (ساختمان‌ها، امکانات و...) یا غیر ملموس (مانند فرایندها یا سابقه و اعتبار شرکت) باشد [۱۱]. با توجه به نمونه ارزیابی خطرپذیری SVA، اولین گام، تعیین مشخصات و ویژگی‌های دارایی‌های زیرساخت (ایستگاه راه آهن) است. از آنجا که دارایی‌ها در ایستگاه‌های مختلف در سراسر کشور با یکدیگر متفاوتند تنها به دارایی‌هایی که بین تمام ایستگاه‌ها عمومیت دارد و مشترک است، شامل موارد زیر می‌پردازیم:

#### ۳-۱. ساختمان ایستگاه راه آهن

ساختمان ایستگاه مکان و فضایی است میان خطوط ریلی و فضای شهری که تمامی امکانات و خدمات را به مسافران و شهروندان عرضه می‌کند. این دارایی اجزای مختلفی نظیر محوطه‌های ورودی، سالن انتظار، گیت ورودی، حراست و ... دارد [۴] و ماهیت آن از نوع فیزیکی است.

#### ۳-۲. خطوط ریلی ایستگاه راه آهن

خطوط ریلی مجموعه خطوطی است که در داخل ایستگاه احداث یا از آن به تأسیسات مجاور ایستگاه منشعب شده باشد و عبارتند از: خط اصلی ایستگاه، خطوط مانور، خطوط انشعاب، خطوط صنعتی و تجاری و ... [۱۲].

#### ۳-۳. انبار

انبار به محلی اطلاق می‌شود که کالا، اجناس، مواد اولیه یا محصول در آن قرار دارد. این محل ممکن است سرپوشیده، سرپاز یا زیرزمین باشد. گاهی انبارها داخل ساختمان اصلی ایستگاه راه آهن و گاهی در محیط خارج از آن قرار دارند، ولی در اغلب

ایستگاه‌های راه آهن سعی شده است که انبارهای خود را خارج از ساختمان ایستگاه در نزدیکی سکوه‌های قطار قرار دهند.

#### ۳-۴. اتاق ترافیک

اتاق ترافیک واحدی است برای نظارت و مراقبت بر سیر ایمن وسایل نقلیه ریلی و فرماندهی، برنامه‌ریزی، هماهنگی و کنترل ترافیک شبکه ریلی و اجرای صحیح برنامه‌های مدون حمل و نقل بار و مسافر در ایستگاه راه آهن. این واحد از نظر ابعادی و عملکردی شامل واپایش ترافیک مرکزی و واپایش ترافیک منطقه است.

#### ۳-۵. کارکنان و شهروندان

ایستگاه‌های راه آهن باید فضای مناسبی برای جابه‌جایی آرد و ایمن تمام افرادی که داخل ایستگاه هستند، فراهم آورد [۱۳، ۱۴، ۱۵]. ایستگاه راه آهن به دلیل ارتباط مستقیم در خدمات دهی به شهروندان می‌تواند به یک مرکز جمعیتی تبدیل شود. شهروندان و مردم مهم‌ترین اجزا و دارایی در یک مرکز جمعیتی هستند که مهم‌ترین و حیاتی‌ترین دارایی یک مجموعه به حساب می‌آید [۲].



تصویر ۶: ازدحام جمعیت در ایستگاه های راه آهن



تصویر ۵: نمایی از اتاق واپایش ایستگاه قطار

عنوان دارایی	ماهیت دارایی	وظایف
ساختمان اصلی ایستگاه	فیزیکی	ارائه خدمات به مسافران و محل ارتباط بین فضای بیرونی با خطوط قطار و ساماندهی مسافران
خطوط ریلی	فیزیکی	مکانی مخصوص قطارها برای جابه جایی کالا و مسافران
انبار	فیزیکی	محل نگهداری کالاهای ارسالی و دریافتی مسافران
اتاق ترافیک	فیزیکی و سایبری	محل فرماندهی و واپایش ورود و خروج قطارها
کارکنان و شهروندان	انسانی	رعایت ملاحظات استفاده از امکانات ایستگاه

جدول شماره ۱: دارایی های موجود در ایستگاه های راه آهن، نوع ماهیت و وظایف آنها

مخاطرات عمده ای مختص به هر دارایی وارد شده است و ستون سوم به رتبه بندی آسیب های وارده به دارایی با توجه به مخاطرات تبیین شده می پردازد. لازم به ذکر است که رتبه بندی در الگوی SVA مشتمل بر یک طیف پنج سطحی است که بنا بر نظر خبرگان به وسیله پرسشنامه دسته بندی می شود. سطح یک دارایی کمترین مقدار و سطح ۵ بیشترین مقدار مورد نظر را نشان می دهد.

#### ۲-۴. ارزیابی تهدید (تدوین فرم شماره ۲)

در این بخش تهدیدهای محوری در خصوص دارایی های معرفی شده در فرم شماره یک به دست می آیند. منابع تهدیدها را می توان در قالب خارجی، داخلی یا داخلی به وسیله خارجی (نفوذی) دسته بندی کرد.

#### ۱-۲-۴. تعیین جذابیت هدف (تدوین فرم ۱-۲)

جذابیت هدف، نشان دهنده میزان ارزش هدف از دیدگاه دشمن است. این عامل یکی از عوامل مشخص کننده ی تهاجم دشمن به آن هدف است که در تعیین عدد احتمال وقوع تهدید بر دارایی مؤثر است [۱۶]. چالش های امنیتی در همه دارایی ها و زیرساخت های حیاتی وجود دارد، اما تهدیدات ناشی از اقدامات

هریک از اجزای دارایی های ایستگاه های راه آهن در جدول شماره ۱ به صورت مختصر به لحاظ ماهیت و وظایف آن آورده شده است.

#### ۴. به کارگیری نمونه ارزیابی خطرپذیری (SVA)

در این بخش با استفاده از چهار فرم ویژه، ارزیابی خطرپذیری امنیتی ایستگاه راه آهن انجام می شود. بدین صورت که با استفاده از معیارهای کیفی، درجه خطرپذیری امنیتی تعیین و بنا بر خطرپذیری پیش بینی شده، اقدامات پیشنهادی برای دارایی ای که بالاترین میزان خطرپذیری را دارد، مطرح می شود. فرم شماره ۱ به شناسایی دارایی ها اختصاص دارد، فرم شماره ۲ تهدیدهای متصور را تعیین و رتبه بندی می کند و فرم شماره ۳ به تحلیل آسیب پذیری زیرساخت راه آهن می پردازد همچنین فرم شماره ۴ به ارزیابی میزان خطرپذیری و اقدامات پیشگیرانه برای مقابله با تهدیدات را ارائه می کند.

#### ۱-۴. شناسایی دارایی (تدوین فرم شماره ۱)

در این فرم (جدول شماره ۲) دارایی های مشخص شده در جدول شماره ۱ در ستون اول فرم آورده و در ستون دوم نیز

مرحله ۱: فرم دارایی های حیاتی / اهمیت آنها			
نام تجهیز: ایستگاه راه آهن			
فرم دارایی های حیاتی / اهمیت آنها			
رتبه بندی شدت	خطرات	اهمیت	دارایی های حیاتی
۳	امکان آسیب دیدن افراد	محل ارائه ی خدمات به مسافران، استقرار اجزای امنیتی، مدیریتی و امدادی	۱. ساختمان اصلی ایستگاه
۴	ایجاد اختلال در شبکه ی مواصلاتی و اعزام و قبول قطار، ایجاد ترافیک در خطوط دیگر	حمل انبوه، سریع و ایمن کالا و نیروی انسانی، اتصال بنگاه های اقتصادی و صنعتی، مراکز زیست و فعالیت تولیدی	۲. خطوط ریلی
۲	ایجاد خسارات مالی و تجهیزاتی	محل نگهداری کالاهای ارسالی و دریافتی مسافران	۳. انبار
۵	ایجاد ترافیک در شبکه، برخورد قطارها با یکدیگر	هماهنگی بین قطارها، محل فرماندهی و واپایش ورود و خروج قطارها	۴. اتاق ترافیک
۳	امکان آسیب دیدن افراد، ایجاد رعب و وحشت و از بین رفتن احساس امنیت	خدمات دهی به مسافران، واپایش و اداره امور مسافران	۵. کارکنان و شهروندان

جدول ۲: تدوین فرم شماره ۱

مرحله ۲: فرم ارزیابی تهدیدات						
مرتبته تهدید	انگیزه و قصد دشمن	توانایی های فرضی دشمن	اقدامات بالقوه	تاریخچه تهدیدات	منبع	نوع دشمن
۳	با فرض اینکه انگیزه زیادی برای ایجاد حداکثر خسارت به زیرساخت ها، وقفه اقتصادی و مرگ و میر را دارند.	استفاده از موشک ها و - هواپیماهای نظامی، محتمل ترین سناریو است - استفاده از بمب های هدایت شونده بدون نیاز به حضور فیزیکی در منطقه هدف	استفاده از هواپیماها - برای بمباران ایستگاه راه آهن - استفاده از مواد منفجره برای انهدام ایستگاه راه آهن	آسیب رساندن به خطوط ریلی در زمان جنگ به تحمیلی کشور	خارجی	۱. کشورهای متخاصم و تروریست های بین المللی
۲	رسیدن به اهداف فردی و انتقام جویی	اعتماد بیش از حد مسئولان - به کارکنان باعث ایجاد بستر مناسب در اقدامات بمب گذاری می شود - داشتن اطلاعات کافی - آشنایی لازم و کافی به محیط	خرابکاری فرایندی -	این نوع تهدید در کشور ما اعلام نشده است اما با توجه به گزارش دریافتی از دیگر زیرساخت ها احتمال این تهدید در ایستگاه راه آهن وجود دارد	داخلی	۲. کارکنان و پیمانکاران ناراضی
۴	تعصبات قومی و - قبیله ای - برطرف شدن نیازهای مادی - تعصبات مذهبی	شناسایی نشدن گروهک ها - به دلیل ویژگی چریکی آنها - حمایت های مالی و نظامی کشورها و دولت های مستقل از این گروهک ها	با استفاده از ایجاد گروهک های ناشناخته و ابزارآلات جنگی محدود	این نوع تهدید در ایستگاه های مناطق مرزی گزارش شده است	داخلی بوسیله خارجی	۳. گروهک های افراطگرا

جدول ۳: تدوین فرم شماره ۲

نوع اثر
امکان مرگ و میر نیروی انسانی
... امکان خسارت به تجهیزات موجود ایستگاه نظیر لوکوموتیو و
ایجاد اختلال در شبکه ریلی کشور
ایجاد رعب و وحشت عمومی
نوع هدف
ایستگاه‌هایی با جمعیت بیشتر
ایستگاه‌هایی با گره‌های ترافیکی بیشتر

جدول شماره ۴: عامل‌های مؤثر بر جذابیت دارایی‌ها

#### ۴-۴. تحلیل خطرپذیری و تحلیل اقدامات

##### پیشگیرانه (تدوین فرم شماره ۴)

در این فرم با توجه به اطلاعات تکمیل شده در فرم‌های قبلی و جدول شماره ۷ ارزیابی میزان خطرپذیری هر یک از دارایی‌ها از حاصل ضرب پیامد (C) در احتمال وقوع (P) که وابسته به جذابیت هدف، درجه تهدید و میزان آسیب‌پذیری است برآورد شده است. در این بخش دارایی اتاق واپایش به عنوان نمونه، مورد ارزیابی قرار گرفته و اقدامات پیشنهادی برای پایداری و استمرار فعالیت ایستگاه راه‌آهن مطرح شده است.

(R): درجه خطرپذیری

(P): احتمال وقوع (شامل: جذابیت هدف، درجه تهدید،

میزان آسیب‌پذیری)

(C): پیامد

#### ۵. تجزیه و تحلیل

با بررسی ارزیابی خطرپذیری دارایی‌های موجود در ایستگاه‌های راه‌آهن و تجزیه و تحلیل هر یک از فرم‌ها با استفاده از روش پرسشنامه‌ای با نمونه هدفمند نتایج زیر به دست آمده است. همان‌طور که در جدول شماره ۹ مشخص است، اتاق ترافیک بیشترین اهمیت دارایی را در فرایند دارایی‌شناسی به خود اختصاص داده است. شاید بتوان علت این امر را حساسیت بالای این دارایی (اتاق ترافیک) در اندرکنش با دیگر دارایی‌ها و همچنین عهده‌دار بودن وظیفه‌ی هدایت نظام‌مند دانست که اختلال در آن بیشترین صدمه را به ساختار شبکه‌ای خواهد رساند. در ادامه خطوط ریلی که نقش انتقال و شریان قطارها را به عهده دارد جزء دارایی‌های با اهمیت محسوب شده است که در صورت اختلال در این دارایی، کلیه‌ی امور مربوط به حمل و نقل ریلی متوقف خواهد

عمدی در هر صنعت متفاوت است. این عامل به نام «جذابیت دارایی» شناخته شده است که به موجب آن، یک دسته از دارایی‌ها جذابیت بیشتری برای دشمنان دارند. برای هر تهدیدی، همه دارایی‌ها ارزش یکسانی ندارند. جذابیت دارایی متشکل از عوامل مختلفی است که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

در فرم شماره ۲-۱، دارایی‌های حیاتی قابل مشاهده است و جذابیت اهداف در این فرم مشتمل بر جذابیت برای کشورهای متخاصم و تروریست‌های بین‌المللی (A<sub>پ</sub>)، کارکنان و پیمانکاران ناراضی (A<sub>پ</sub>) و گروهک‌های افراط‌گرا (A<sub>پ</sub>) است که رتبه‌بندی شده و میزان جذابیت کلی (TR) بر مبنای بدترین حالت به دست می‌آید.

#### ۴-۳- تحلیل آسیب‌پذیری (تدوین فرم

##### شماره ۳)

آسیب‌پذیری عبارت است از هر نقطه‌ضعفی که می‌تواند به وسیله‌ی دشمن مورد بهره‌برداری قرار گیرد تا دارایی‌ها را مورد هدف قرار دهد و به آنها خسارت بزند یا آنها را سرقت کند [۱۷].

آسیب‌پذیری شامل بررسی ارتباط زوجی هر دارایی هدف با تهدید مرتبط با آن، برای شناسایی آسیب‌پذیری‌های بالقوه در ارتباط با روند حوادث امنیتی است. در فرم آسیب‌پذیری، ماتریس تهدید به دارایی‌ها به صورت دودویی تدوین و میزان اثر تهدید بر دارایی موجود با توجه به ضعف دارایی، برحسب جدول زیر تعیین می‌شود.

به دلیل انتشار عمومی تحقیق حاضر و رعایت اصول حفاظت اطلاعات از تشریح چک‌لیست آسیب‌پذیری‌ها اجتناب می‌شود.

جاذبه هدف						مرتبه اهمیت دارایی	اهمیت/ خطرات	دارایی های حیاتی	
TR	A <sub>۲</sub>	دلایل جاذبه برای ریسک ها و افراط	A <sub>۲</sub>	دلایل جاذبه برای کارکنان و پیمانکاران ناراضی	A <sub>۱</sub>				دلایل جاذبه برای کشورهای متخاصم و تروریست های بین المللی
TR۴	۴	قابلیت دسترسی راحت تر، فراهم بودن فرصتی برای توجه رسانه ها	۲	شلوغی بیش از حد ایستگاه، آشنایی به محل، ایجاد خسارات مالی به ایستگاه	۳	استقرار جمعیت، محل خدمات دهی به مسافران	۳	محل ارائه خدمات به مسافران، استقرار اجزای امنیتی، مدیریتی و امدادی / امکان آسیب دیدن افراد	۱. ساختمان اصلی ایستگاه
TR۴	۴	اختلال عبور و مرور قطارها در یک منطقه	۳	ایجاد اختلال در عبور و مرور قطارها به صورت مقطعی و ایجاد بی نظمی	۴	اختلال در شبکه ریلی کشور	۴	حمل انبوه، سریع و ایمن کالا و نیروی انسانی، اتصال بنگاه های اقتصادی و صنعتی، مراکز زیست و فعالیت تولیدی/ ایجاد اختلال در شبکه های مواصلاتی و اعزام و قبول قطار، ایجاد ترافیک در خطوط دیگر	۲. خطوط ریلی
TR۳	۲	ایجاد خسارت در محموله های خاص	۳	ایجاد خسارات مالی	۲	ایجاد خسارات در ایستگاه های بزرگ	۲	محل نگهداری کالاهای ارسالی و دریافتی مسافران / ایجاد خسارات مالی و تجهیزاتی	۳. انبار
TR۴	۴	ایجاد بحران در شبکه ریلی	۴	ایجاد حوادث در شبکه ریلی	۳	فراهم بودن دسترسی های چندگانه در یک زمان	۳	هماهنگی بین قطارها، محل فرماندهی و واپایش ورود و خروج قطارها / ایجاد ترافیک در شبکه، برخورد قطارها با یکدیگر	۴. اتاق ترافیک
TR۴	۴	ایجاد رعب و وحشت و نا امنی در منطقه	۲	از بین بردن افرادی خاص با هدف انتقام گیری	۲	کاهش پایداری ملی و مرگ و میر انسانی	۳	خدمات دهی به مسافران، واپایش و اداره امور مسافران / امکان آسیب دیدن افراد، ایجاد رعب و وحشت و از بین رفتن احساس امنیت	۵. کارکنان و شهروندان

جدول شماره ۵: تدوین فرم شماره ۳

که با توجه به استخراج نظرات پرسشنامه از فرم شماره ۳، چهار دارایی به یک اندازه برای تهدید موجود (گروهک های افراط گرا) ایجاد جذابیت می کند و دارایی انبار در آخرین اولویت قرار می گیرد. همان گونه که در جدول شماره ۱۲ مشاهده می شود، دارایی های ایستگاه راه آهن از لحاظ میزان خطرپذیری در برابر مهم ترین تهدید (گروهک های افراط گرا) اولویت بندی شده است. خطرپذیری هر یک از دارایی های بر اساس میزان احتمال وقوع و شدت پیامد مورد بررسی قرار گرفته است که دارایی اتاق واپایش به دلیل هماهنگی میان اجزای ایستگاه راه آهن و نقش مؤثر آن در استمرار فعالیت ایستگاه همچنین ایجاد پیامدهای ناگوار نظیر برخورد قطارها یا تداخل در رفت و آمد قطارها، در اثر از کارافتادگی این دارایی و آسیب پذیری بالای آن در برابر تهدیدات همواره مورد

شد، اما به دلیل آشکار بودن و شناسایی زود هنگام و رفع نواقص در رتبه دوم دارایی ها قرار گرفته است.

در این مقاله تهدیدات موجود در ایستگاه راه آهن با توجه به نمونه ارزیابی خطرپذیری SVA در سه سطح از لحاظ منشأ، بررسی شده است که برای هر یک از سطوح، نمراتی با توجه به شاخص هایی نظیر توانایی دشمن، اقدامات بالقوه، انگیزه و ... از طریق پرسشنامه استخراج شده است که تهدید گروهک های افراط گرا بیشترین احتمال رخداد تهدید را در زیرساخت های ایستگاه راه آهن دارد. همان طور که در جدول ۱۰ مشاهده می شود، تهدید کشورهای متخاصم و کارکنان ناراضی جزء تهدیدات رده دوم و سوم ایستگاه های راه آهن قرار دارد.

در جدول شماره ۱۱ دارایی ها از لحاظ جذابیت هدف در برابر مهم ترین تهدید (گروهک های افراط گرا) اولویت بندی شده است

توصیف	سطح آسیب پذیری
نشانه این که هیچ اقدام حفاظتی موثری در مکان بر اساس راهبرد روش های بازدارندگی، آشکار سازی، به تأخیر اندازی و واکنش در برابر تهدید وجود ندارد و دشمن به راحتی می تواند به دارایی های حیاتی دسترسی پیدا کند.	۵ خیلی بالا
نشانه این که اقدامات حفاظتی کمی بر اساس روش های بازدارندگی، آشکار سازی، به تأخیر اندازی و واکنش وجود دارد اما این راهبردها و اقدامات کامل و موثر نیستند و سهولتی نسبی برای دشمن جهت اجرای یک حمله موفق وجود دارد.	۴ بالا
نشانه این که اگر چه تعدادی اقدامات حفاظتی بر اساس روش های بازدارندگی، آشکار سازی، به تأخیر اندازی و واکنش وجود دارد اما این راهبردها و اقدامات کامل و موثر نیستند و لذا احتمالاً دارایی ها یا اقدامات موجود می توانند در معرض خطر باشند.	۳ متوسط
نشانه این که اقدامات حفاظتی موثر بر اساس روش های بازدارندگی، آشکار سازی، به تأخیر اندازی و واکنش وجود دارد ولی حداقل یک ضعف وجود دارد که دشمن می تواند از آن در مغلوب سازی اقدامات واکنشی موجود بهره برداری نماید.	۲ پایین
نشانه این که لایه های حفاظتی چند گانه ای بر اساس روش های بازدارندگی، آشکار سازی، به تأخیر اندازی و واکنش وجود دارد و شانس بهره برداری دشمن از نقاط ضعف سازمان جهت دستیابی به مقاصد خود بسیار پایین است.	۱ بسیار پایین

جدول ۶: تعیین سطح آسیب پذیری

پیامد C							
احتمال p		۵	۴	۳	۲	۱	
		۵	بالا	بالا	متوسط	متوسط	متوسط
		۴	بالا	متوسط	متوسط	متوسط	پایین
		۳	بالا	متوسط	پایین	پایین	پایین
		۲	متوسط	پایین	پایین	پایین	پایین
		۱	متوسط	پایین	پایین	پایین	پایین

جدول ۷: ماتریس خطرپذیری امنیتی

و تبیین شده است. بر اساس تجزیه و تحلیل های صورت گرفته، مهم ترین و با اهمیت ترین دارایی در ایستگاه های عمومی راه آهن، اتاق واپایش ترافیک است که این دارایی در برابر تهدیداتی از نوع داخلی به وسیله خارجی توسط گروهک های افراطگرا بیشترین احتمال وقوع تهدید را دارد و از میزان خطرپذیری بالایی برخوردار است. در انتها با بررسی اقدامات موجود در اتاق واپایش ترافیک، راهکارهایی نظیر استفاده از خطوط ارتباطی موازی، تقویت کالبدی و فیزیکی اتاق واپایش، رعایت موارد امنیتی مانند واپایش رفت و آمدهای مشکوک و رعایت اصول پدافند غیرعامل در برابر تهدیدات EMP، مانند احداث قفس فارادی برای کاهش آسیب پذیری و خطرپذیری این دارایی همچنین برای افزایش ضریب ایمنی

توجه خاص مهاجمان قرار دارد که از این رو، از خطرپذیری بالایی برخوردار است.

### ۶. نتیجه گیری

این مقاله به بررسی و شناخت سامانه ریلی و اهمیت آن در تداوم چرخه اقتصادی کشور پرداخته است. یکی از مهم ترین اجزای این سامانه، ایستگاه های راه آهن است که به عنوان بخش اصلی این تحقیق انتخاب شده و با شناسایی دارایی های آن و شناسایی تهدیدات هر یک از اجزای دارایی ها، میزان جاذبه و آسیب پذیری در قبال حملات دشمن و احتمال موفقیت آمیز بودن این حملات و تحلیل خطرپذیری آن با رویکرد دفاع غیرعامل ارزیابی



فرم تحلیل آسیب پذیری / مرتبه خطر پذیری / اقدامات پیشگیرانه / سناریو											
نام تجهیز: ایستگاه راه آهن											
دارایی حیاتی: اتاق کنترل ترافیک											
نوع حادثه امنیتی	تقسیم بندی تهدید	نوع	اقدامات نامطلوب	پیامدها	S	اقدامات موجود	آسیب پذیری	V	L	R * اقدامات پیشنهادی	
قطع ارتباطات	حمله دشمن	داخلی به وسیله خارجی	اقدامات خرابکارانه به صورت عاملان نفوذی، استفاده از بمب های الکترومغناطیسی	- ایجاد ترافیک در شبکه، برخورد قطارها با یکدیگر - ایجاد خسارات مالی و جانی بسیار	S5	قرارگیری اتاق کنترل در عمق ایستگاه و جایی که دور از دسترس متجاوزین قرار گیرد - کنترل رفت و آمد	وابستگی به یک کانال ارتباطی	۴	۴	بالا	۱- استفاده از خطوط ارتباطی موازی ۲- حفاظت فیزیکی صحیح ۳- رعایت اصول پدافند غیرعامل به طور خاص تهدیدات الکترومغناطیسی

جدول ۸: تدوین فرم شماره ۴

اهمیت دارایی های ایستگاه راه آهن
اتاق ترافیک
خطوط ریلی
ساختمان اصلی ایستگاه
کارکنان و شهروندان
انبار

جدول ۹: اولویت بندی دارایی های ایستگاه راه آهن از لحاظ اهمیت

اولویت بندی تهدیدات موجود در ایستگاه راه آهن
گروهک های افراط گرا
کشورهای متخاصم تروریست های بین المللی
کارکنان و پیمانکاران ناراضی

جدول ۱۰: اولویت بندی تهدیدات ایستگاه راه آهن از لحاظ احتمال وقوع

اولویت بندی دارایی ها
اتاق ترافیک
خطوط ریلی
کارکنان و شهروندان
ساختمان اصلی ایستگاه
انبار

جدول ۱۱: اولویت بندی دارایی های ایستگاه راه آهن (از لحاظ جذابیت هدف)

دارایی ایستگاه راه آهن	میزان خطر پذیری
اتاق ترافیک	بالا
خطوط ریلی	متوسط
کارکنان و شهروندان	متوسط
ساختمان اصلی ایستگاه	متوسط
انبار	پایین

جدول ۱۲: اولویت بندی دارایی های ایستگاه راه آهن (بر اساس میزان خطر پذیری)

۴۵

شماره هفتم  
بهار و تابستان  
۱۳۹۴

دوفصلنامه  
علمی و پژوهشی



کاربرد ارزیابی خطرپذیری امنیتی در سامانه ریلی  
و ایستگاه راه آهن

و دفاعی آن به منظور حفظ استمرار فعالیت در شرایط بحران، پیشنهاد شده است.

### منابع

۱. هاشمی فشارکی، جواد، (۱۳۸۹)، "ایمنی و پایداری شبکه حمل و نقل ریلی کشور در برابر تهدیدات"، اولین کنفرانس پدافند غیرعامل سازه های مقاوم، دانشگاه بابل.
۲. سازمان پدافند غیرعامل کشور، (۱۳۹۰)، "معاونت مدیریت بحران و دفاع غیرنظامی"، راهنمای پدافند غیرعامل در مدیریت بحران ناشی از جنگ.
۳. جلالی فراهانی، غلامرضا، (۱۳۹۲)، "تعیین و رتبه بندی تهدیدات انسان ساخت عمدی در اجزای اصلی ایستگاه های مترو"، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۶۵.
۴. آیتی، اسماعیل، (۱۳۸۵)، "شناخت ایستگاه های راه آهن و بررسی امکان توسعه آنها"، هشتمین همایش حمل و نقل ریلی.
۵. صادقی، حسن، (۱۳۹۳)، «روش تحقیق در طراحی محیط»، تهران، نشر وارش.
۶. جمشیدی، علی، (۱۳۹۱)، "ارائه ی الگویی جهت ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در صنعت نفت"، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۶۱.
7. R.Association, (2003), "Security Vulnerability Assessment Methodology for the Petroleum and Petrochemical Industries," *American Petroleum Institute*.
۸. جمشیدی، علی، (۱۳۹۰)، "کاربرد ارزیابی خطرپذیری امنیتی در سامانه حمل و نقل مواد خطرناک"، یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل ترافیک.
9. A. Moore, (2006), «LNG and Petrochemical Security Risk Assessment and Management», American Association of Port Authorities.
۱۰. جلالی فراهانی، غلامرضا، (۱۳۹۱)، "مقدمه هایی بر روش و نمونه برآورد تهدیدات در پدافند غیرعامل"، تهران، مؤسسه ی چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع).
11. FEMA 426 (2003). Reference Manual to Mitigate Terrorist Attacks Against Buildings.
۱۲. شرکت مهندسين مشاور شهاب تردد، (۱۳۹۳)، "جزوه آشنایی عمومی با راه آهن"، ویژه مشاغل عملیات ریلی.
13. P.Hoogendoorn, (2004), "Application of Microscopic Pedestrian Flow Simulation to Station Design Evaluation in Lisbon Train Stations".
14. L.Mastny, (2010), (Draft Guidelines for the Design of Railway Infrastructure and Rolling Stock, Section 2, Stations, Draft Issue.
15. L. Janice, (2000), "Train Station Passenger Flow Study", Booz Allen and Hamilton Three Gateway Center.
۱۶. علمداری، شهرام، (۱۳۹۱)، «روش های ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت ها و مدیریت بحران، تهران، بوستان حمید.
۱۷. ستاره، علی اکبر، (۱۳۹۰)، «مدیریت خطرپذیری در پدافند غیرعامل»، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۴۶

شماره هفتم  
بهار و تابستان  
۱۳۹۴

دوفصلنامه  
علمی و پژوهشی



و ایستگاه راه آهن  
کاربرد ارزیابی خطرپذیری امنیتی در سامانه ریلی