

## ارزیابی ریسک ایمنی حمل مواد خطرناک در حمل و نقل ریلی و جاده ای کشور

کامران رحیم اف<sup>۱</sup>، اشکان اله یاری نیک<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، باشگاه

پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران

a.allahyari@srbiau.ac.ir

### خلاصه

امروزه کاهش خسارات مالی و جانی، افزایش قابلیت اطمینان و ایمنی سیستم‌های حمل و نقل، مورد توجه بسیاری از صاحبان صنایع از جمله راه و راه آهن قرار گرفته است. در این بین از جمله دغدغه‌های مهم در حمل و نقل ریلی و جاده‌ای، حمل ایمن مواد خطرناک می‌باشد؛ چرا که کمترین بی توجهی به آن عواقب بسیار خطرناک زیست محیطی و انسانی را به دنبال خواهد داشت. مطالعات انجام گرفته در این زمینه حاکی از آن است که ارزیابی ریسک روشی مناسب برای حصول این اهداف می‌باشد. در این پژوهش، ارزیابی ریسک ایمنی این مواد در حمل توسط راه و راه آهن با انجام یک مطالعه فراگیر در خصوص انواع حوادث و براساس آمار و اطلاعات ثبت شده در اداره سوانح در بخش ریلی و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای و پلیس راه کشور در بخش جاده‌ای صورت گرفته است. به این منظور تحلیل درخت خطا برای حوادث گوناگون توسط نرم افزار cara fault tree انجام گرفت که پارامترهای مؤثر بر حوادث را در خود جای داده و براساس آن ریسک ایمنی حمل مواد خطرناک در خطوط ریلی و جاده‌ای کشور توسعه یافت. با ارائه این روش انتظار می‌رود تا امکان تعیین علل وقوع و احتمال حوادث، احتمال آزاد شدن مواد خطرناک و وقایع بعدی (انفجار، آتش سوزی و غیره) با استفاده از درخت وقایع در خطوط ریلی و جاده‌ای کشور امکان پذیر شده و در نهایت منجر به افزایش قابلیت اطمینان و ایمنی حمل مواد خطرناک در این دو سیستم حمل و نقل گردد.

کلمات کلیدی: مواد خطرناک، ارزیابی ریسک ایمنی، تحلیل درخت خطا، تحلیل درخت وقایع، احتمال وقایع بعد از حوادث.

### ۱. مقدمه

حمل و نقل زمینی همواره برای اقتصاد یک کشور اهمیت زیادی داشته چرا که بیشترین میزان حمل کالا و انتقال مسافر از سیستم‌های حمل و نقل زمینی انجام می‌گیرد. هر روزه تعداد زیادی از کامیونها و واگنهای قطار حجم زیادی از مواد خطرناکی شامل مواد شیمیایی، نفتی و غیره را انتقال می‌دهند [۱]. در حالی که سوانح مربوط به مواد خطرناک گهگاهی اتفاق می‌افتد، زیانهای متعاقب آنها به مردم و محیط زیست در خیلی موارد هزینه‌های اجتماعی بالایی را در پی دارد [۲]. بنابراین به منظور جلوگیری از ایجاد مخاطرات، باید ابتدا آنها را شناسایی و سپس ارزیابی نمود که در این راستا یکی از روشهای مفید ارزیابی ریسک است. ریسک ایمنی حمل و نقل در راه و راه آهن به تمامی پارامترهای مؤثری گفته می‌شود که می‌تواند تهدیدی برای ایمنی آنها باشند و به دو روش کمی و کیفی ارزیابی می‌گردد [۳]. گرچه روش کمی نیازمند صرف هزینه و زمان بیشتری بوده اما از آنجایی که نتایج آن از قابلیت اطمینان بالاتری برخوردار است، در این تحقیق بر روش کیفی ترجیح داده شده است. در این راستا مدل ریسک روشی جامع جهت ارزیابی ریسک حمل و نقل مواد خطرناک به شمار می‌رود و شامل تحلیل درخت خطا<sup>۳</sup> و درخت وقایع<sup>۴</sup> بوده و مبتنی بر مطالعات آماری و تجزیه و تحلیل ریاضی است که در این تحقیق بکار گرفته شده است. با این مدل می‌توان تعیین نمود بیشترین و کمترین ریسک مربوط به کدام یک از حوادث است و

<sup>۱</sup> استادیار مهندسی عمران - راه و ترابری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

<sup>۳</sup> Fault Tree Analysis

<sup>۴</sup> Event Tree