

# بررسی عوامل موثر در افزایش ایمنی خطوط ریلی

غلامعلی شفافبخش<sup>۱</sup>، احسان کاشی<sup>۲</sup>، محسن هاشمی مطلق<sup>۳</sup>

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری دانشگاه سمنان

۳- کارشناس عمران و عضو انجمن علمی عمران دانشگاه آزاد سمنان

E-mail : eng\_eki@yahoo.com

## خلاصه

امروزه با گذشت بیش از یک قرن از احداث اولین خط آهن در ایران، خطوط ریلی بخش قابل توجهی از حمل بار و مسافر را در کشور بر عهده دارند. لذا با توجه به افزایش روزافزون تقاضا در استفاده از حمل و نقل ریلی در بخش جابجایی مسافر و کالا و با توجه به گسترش شبکه ریلی کشور، حفظ و تامین امنیت ناوگان عبوری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این راستا عوامل متعددی نظیر طرح هندسی، سیستم روسازی، عوامل انسانی، شرایط اقلیمی، ناوگان و ... نقش دارند و صدمات ناشی از سوانح ریلی دارای ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی، بهداشت و انسانی است. بدین جهت در کشورهای مختلف جهان و مخصوصاً در کشورهای توسعه یافته صنعتی سالیانه است که علل بروز سوانح و ضایعات و صدمات ناشی از سوانح ریلی به صورت منظم و سیستماتیک محاسبه شده و نتایج بدست آمده در تصمیم گیریهای مربوط به چگونگی تخصیص منابع و پیشگیری از بروز سوانح مورد توجه قرار می گیرد. کشور ما ایران در سالهای اخیر به صورت یکی از کانونهای بحران درآمده و سوانح ریلی در سالهای اخیر نشان دهنده ضرورت توجه به مسئله ایمنی می باشد. در این مقاله ضمن معرفی کلی سیستم خط آهن، به بررسی مشکلات بوجود آمده ناشی از عوامل ذکر شده و تاثیر این موارد بر ایمنی ناوگان عبوری و راهکارهای جلوگیری از بروز سوانح پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: راه آهن، روسازی خط، سوانح ریلی، ایمنی

## مقدمه

امروزه حمل و نقل به سه طریق زمینی، هوایی و دریائی و یا ترکیبی از این سه مورد انجام می شود. حمل و نقل زمینی شاید اولین تجربه حمل کالا توسط بشر می باشد، و در شرایط کنونی از تحول بسیار گسترده ای برخوردار گردیده که شامل حمل و نقل جاده ایی و ریلی می باشد. تحقیقات نشان می دهد که در کشور ایران حمل و نقل ریلی پس از حمل و نقل جاده ای بیشترین تقاضا را به خود اختصاص داده است، حمل بر روی ریل برای اولین بار در معادن مورد استفاده قرار گرفته است و سپس با اختراع لکوموتیو بخار حمل و نقل بر روی ریل چدنی انجام شد، این حمل و نقل از ویژگی ها و مزایای خاصی برخوردار است که در بخشهای بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. راه آهن نیز مانند جاده در دو بخش مسافر و کالا فعالیت دارد. اولین راه آهن حمل مسافری و کالا که با قوه بخار کار میکرد در سال ۱۸۲۵ میلادی در کشور انگلستان مورد بهره برداری قرار گرفت. شصت سال بعد شرکت بلژیکی بوانال، اولین راه آهن مسافری در ایران را، بین تهران و حرم حضرت عبدالعظیم واقع در شهر ری به طول ۸ کیلومتر احداث کرد. اما آغاز اصلی فعالیت صنعت راه آهن در ایران را باید احداث شبکه ای به طول ۱۴۸۹ کیلومتر از شمال تا جنوب کشور در سال ۱۳۰۶ دانست. [۱]

<sup>۱</sup> استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری دانشگاه سمنان

<sup>۳</sup> کارشناس عمران و عضو انجمن علمی عمران دانشگاه آزاد سمنان

## تعریف سوانح در راه آهن

سانحه ریلی<sup>۱</sup> به معنای اتفاقی است که به طور ناگهانی بروز نموده و بر اثر آن ضایعات، تلفات، مصدومیت ها و در نهایت ضرر جانی یا مالی حاصل گردد. در شبکه ریلی کشور کلیه سوانح منجر به جرح و خسارت سنگین و سوانح بدون جرح با خسارت کم در طبقه بندی سوانح محسوب می گردند؛ مرزی برای تعریف سانحه و درجه بندی آن بوضوح مشخص نگردیده است و در واقع تمامی وقایع حتی بیرون افتادن یک چرخ از یک واگن با خسارت کم و نیز یک اتفاق بحرانی سانحه تلقی می گردد مرزبندی سوانح با تعاریف بین المللی متفاوت است و این امر مهم ترین دلیل برای میسر نبودن مقایسه تعداد سوانح ریلی کشور با سایر کشورها می باشد. سانحه با توجه به وضعیت آن و میزان جراحات انسانی و خسارات و ضایعات و مسدودی خط طبقه بندی گردیده است که نوع و وضعیت سانحه در ادامه آمده است.

## معرفی انواع سوانح راه آهن

انواع سوانح ریلی به لحاظ هماهنگی با تعاریف بین المللی و سهولت دسترسی و تبادل اطلاعات با مجامع و سازمان های بین المللی، براساس سالنامه آماری UIC تعیین گردیده است که در پنج نوع به شرح ذیل نام برده می شود [۹]

۱. **برخورد**: شامل برخورد آلات نقلیه ریلی با قطارها، تجهیزات مانوری و سایر وسایل نقلیه سبک موتوری ریلی و دیگر واحدهای ثابت و موانع
۲. **خروج از خط**: خروج از خط وسایط نقلیه ریلی
۳. **برخورد غیرریلی**: برخورد وسایط نقلیه ریلی با غیرریلی (در تقاطع همسطح و در طول خط) و حیوانات و غیره
۴. **صدمه به انسان**: سوانحی که بصورت برخورد ناوگان با انسان برای فرد اتفاق می افتد
۵. **موارد دیگر**: نظیر آتش سوزی، انفجار و...

## معرفی علل سوانح راه آهن

با توجه به تقسیم بندی علل سوانح که در UIC Safety Data Base آورده شده است، این علل به ۱۱ گروه زیر تقسیم می گردند. [۹]

- ۱- **نیروی انسانی**  
اشتباهات شخصی کارکنان که منجر به ایجاد خرابی در سیستم شبکه ریلی گردد.
- ۲- **خط (زیر بنایی)**  
خرابی در کلیه اجزای خط و زیرساخت آن
- ۳- **شبکه برق بالاسری**  
خرابی های ناشی از برق بالاسری در خطوط برقی
- ۴- **ناوگان**  
نقص فنی در وسایط نقلیه ریلی
- ۵- **علائم الکتریکی**  
اختلالات در سیستم علائم الکتریکی و مخابراتی راه آهن
- ۶- **عملکرد سوزن**  
اختلالاتی که در عملکرد سوزن بوجود می آید
- ۷- **تجهیزات الکتریکی (برقی)**  
تمامی مشکلات برقی که در اجزای الکتریکی غیر از سیستم علائم و برق بالاسری رخ می دهد
- ۸- **بار و مسافر**  
اختلالاتی که توسط بار یا مسافر در حین حمل و نقل بوجود می آید
- ۹- **عوامل طبیعی**  
هر عامل محیطی که باعث بروز نقص در شبکه ریلی گردد.
- ۱۰- **شخص ثالث**  
کلیه افرادی که در وقوع سانحه نقش داشته و جزو کارکنان و مسافران راه آهن نباشند
- ۱۱- **دیگر عوامل**

---

۱- Rail Accident

جدول ۱- تعداد سوانح ریلی کل کشور به تفکیک نوع و ناحیه در دوره ده ساله ۸۲-۷۳ [۱۰]

ناحیه نوع سانحه	هرمزگان	ایران	شمال غرب	شمال شرق	شمال	خراسان	چهارمحال و بختیاری	تهران	اصفهان	اراک	آذربایجان	جمع
برخورد ریلی	۳۹	۱۱	۸	۱۵	۹	۳۳	۳۴	۹	۱۳	۲۷	۹	۳۴۲
خروج از خط	۱۱۷	۲۹۲	۶۵	۸۶	۱۵۵	۱۲۲	۱۶۱	۸۶	۶۵۵	۲۲۲	۷۲	۲۲۶۳
برخورد غیرریلی	۴۷	۷	۴۵	۱۳	۷۰	۴۳	۳	۳۰	۹۸	۴۲	۱۳	۴۳۰
صدمه به انسان	۱۴	۶۰	۷۵	۱۹	۷۹	۷۶	۱۷	۲۵	۴۲۰	۸۸	۳۹	۹۴۰
موارد دیگر	۲۰	۱۳	۷	۱۳	۳	۲۳	۱۴	۴	۲۹	۳	۴	۱۴۵
جمع	۲۳۷	۳۸۳	۲۰۰	۱۴۶	۳۱۶	۲۹۷	۲۲۹	۱۵۴	۱۳۳۷	۳۸۲	۱۳۷	۴۱۲۰

جدول ۱، نشان می دهد که:

- بیشترین سوانح از نوع سانحه خروج از خط ۲۲۶۳ سانحه بوده است که ۵۵ درصد از کل سوانح را به خود اختصاص داده است.
- بیشترین سانحه خروج از خط در ناحیه تهران (۶۵۵ سانحه) و کمترین سانحه خروج از خط در ناحیه آذربایجان با ۷۲ سانحه رخ داده است.
- بیشترین سانحه برخورد ریلی در ناحیه تهران (۱۳۵ برخورد) و کمترین آن در ناحیه شمال غرب (۸ برخورد) اتفاق افتاده است.
- بیشترین سانحه برخورد غیر ریلی نیز در ناحیه تهران (۹۸ برخورد) و کمترین برخورد غیرریلی در ناحیه جنوب شرق (۳ برخورد) رخ داده است.
- بیشترین سانحه صدمه به انسان در سوانح ریلی در ناحیه تهران (۴۲۰ سانحه) و کمترین آن در ناحیه هرمزگان (تعداد ۱۴ سانحه) بوده است.
- بیشترین سوانح ناشی از موارد دیگر نیز در ناحیه تهران (۲۹ سانحه) و کمترین آن در ناحیه اراک (۳ سانحه) رخ داده است.

جدول ۲- تعداد سوانح ریلی کل کشور به تفکیک علت و ناحیه در دوره ده ساله ۸۲-۷۳ [۱۰]

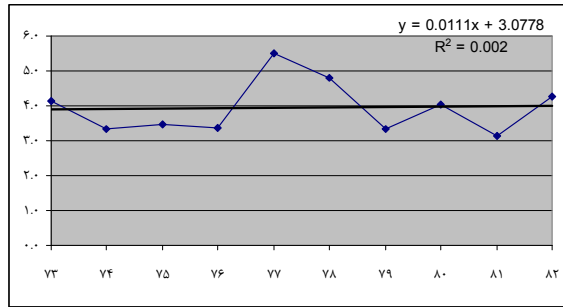
ناحیه علت سانحه	هرمزگان	ایران	شمال غرب	شمال شرق	شمال	خراسان	چهارمحال و بختیاری	تهران	اصفهان	اراک	آذربایجان	جمع
نیروی انسانی	۱۰۵	۵۹	۳۳	۵۸	۶۱	۱۰۰	۱۰۰	۲۹	۴۸۲	۹۶	۲۱	۱۲۴۶
خط	۲۷	۱۳۸	۲۲	۲۲	۷۲	۳۲	۴۰	۲۶	۱۳۹	۶۸	۲۴	۶۷۲
شبکه برق	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
ناوگان	۳۴	۹۹	۱۳	۲۷	۲۷	۳۲	۴۸	۲۱	۱۳۶	۷۰	۱۷	۶۱۲
علائم الکتریکی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱۰	۳	۰	۱۴
عملکرد سوزن	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱۹	۲	۰	۳۱
تجهیزات الکتریکی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۳	۱	۰	۸
بار و مسافر	۱	۳۰	۸	۱	۳	۳	۶	۵	۱۵	۱۱	۱	۸۷
عوامل طبیعی	۸	۴	۱۳	۴	۸	۴	۵	۶	۲۷	۶	۱	۹۰
شخص ثالث	۵۷	۵۸	۱۰۷	۲۷	۱۴۲	۱۱۱	۱۹	۵۴	۵۰۶	۴۲	۵۰	۱۲۹۹
دیگر عوامل	۴	۵	۳	۶	۲	۱۴	۸	۱	۱۰	۳	۳	۶۰
جمع	۲۲۷	۲۸۳	۲۰۰	۱۴۶	۳۱۶	۲۹۷	۲۲۹	۱۵۴	۱۳۳۷	۳۸۲	۱۳۷	۴۱۲۰

با توجه به تقسیم بندی علل سوانح که در UIC Safety Data Base آورده شده است، این علل به ۹ گروه تقسیم می گردند که در این بخش به بررسی آنها می پردازیم:

### ۱- نیروی انسانی

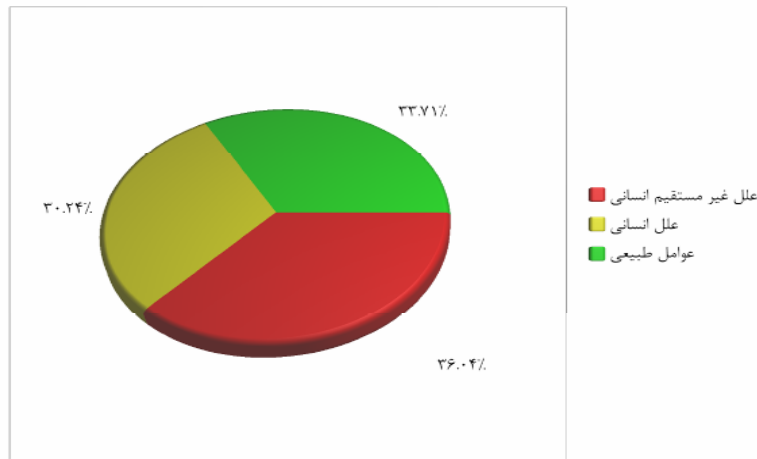
#### ۱-۲- بررسی نقش مستقیم و غیر مستقیم نیروی انسانی در بروز سوانح

نیروی انسانی همواره در افزایش کارایی و برنامه ریزی منظم شبکه حمل و نقل ریلی نقش مؤثر و تعیین کننده دارد و از طرفی خطاها و اشتباهات نیروی انسانی و یا سهل انگاری و عدم اجرای مقررات و دستورالعمل های فنی و یا عدم استفاده مناسب از وسایل و تجهیزات و یا کاستی های تجهیزات لازم در محیط کار موجب بروز سوانح و خسارات سنگین و ضرر و زیان جانی و مالی و بعضاً ساعات طولانی مسدودی خط می گردد.



شکل ۱- نمودار رشد نرخ علت انسانی در شبکه ریلی کشور [۱]

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود نیروی انسانی، تقریباً در ۳۶٪ سوانح بطور غیر مستقیم نقش دارد که با احتساب تاثیر مستقیم نیروی انسانی در بروز سوانح، این سهم (مستقیم و غیر مستقیم) به ۶۶٪ می رسد.



شکل ۲- نمودار علل سوانح [۲]

## ۲- خط (علل زیر بنایی)

عواملی که باعث از بین رفتن کارایی خط و در نتیجه بروز سوانح می گردند به شرح زیر می باشند: [۱۱]

- معیوب بودن تیغه سوزن‌ها
- عرض خط
- دور
- قوس‌ها
- شکستگی ریل
- خرابی در محل‌های تعویض ریل یا تراورس
- پیچش یا قاب خط
- زنگ زدگی
- شل بودن اتصالی و پابندها و شروفها
- وجود ترک در ریل که باعث شکستگی می‌شود.

### ۲-۱- خرابیهای هندسه ی خط آهن

هندسه ی خط بیان کننده ی موقعیت ریلها نسبت به محل مطلوب است. خرابی هندسه ی خط عبارتست از انحراف موقعیت ریل به مقداری بیش از مقدار مجاز تعیین شده توسط استاندارد خط از موقعیت ایده آل آن. عیوب هندسی شامل موارد زیر می گردد: [۷]

- تنگی یا گشادی عرض خط
- اضافه یا کسری دور
- اعوجاج (تابیدگی)
- دیلم (انحراف از راستای طولی در جهت افقی)
- افتادگی (انحراف از راستای طولی در جهت قائم)

## ۲-۲- جوش درز ریل

محل جوش در بهترین شرایط همواره به عنوان نقاط ضعف یک قطعه محسوب می گردد که مستعد پیدایش و رشد انواع عبوب و نواقص می باشد. با توجه به نکته مزبور در راه آهنها سعی براین است که از تعداد درزهای جوشکاری در ریلها کاسته شود. بدین منظور با تولید ریلهای طولی (۷۲ تا ۱۲۰ متر) تعداد درزها به مراتب کاهش یافته است. همچنین از فرآیندهای جوشکاری استفاده می شود که کیفیت و استحکام جوش بالاتر باشد و امکان نظارت و کنترل پارامترهای کیفی جوش بخوبی فراهم باشد. جوشکاری ریلها تا طولهای ۷۲۰ متر در کارگاههای ثابت الکتریکی انجام و این ریلهای طولی به محل ریل گذاری منتقل می شوند. اگرچه کارگاه جوش ثابت الکتریکی در ایران نصب شده است لیکن علی رغم گذشت چندین سال تاکنون بلااستفاده رها شده است. روش جوشکاری ترمیت مورد استفاده در ایران از روشهای منسوخ شده در دنیا می باشد. [۱۳]



شکل ۳- نمونه هایی از ترک خوردگی و شکستگی در محل جوش درز ریل

## ۳-۲- بالاست

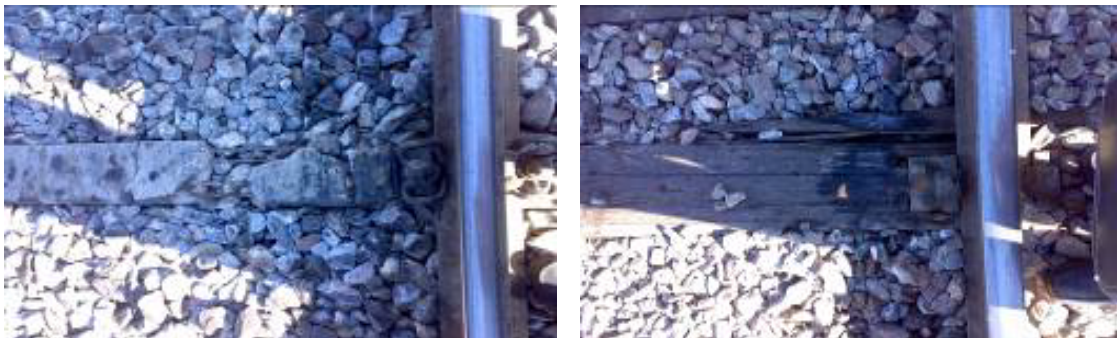
نوع بالاست و دانه بندی آن در خطوط معمولی و خطوط جوشکاری با اهمیت است. بدلیل شرایط و ویژگی های خطوط جوشکاری شده ممتد، لازم است مصالح مصرفی در این خطوط از جمله بالاست از بهتری نوع خود انتخاب شده و دارای دانه بندی مناسب باشند در حالیکه بالاست مصرفی در تمامی خطوط (فرعی واصلی و جوشکاری شده مقطع یا ممتد و یا دارای صفحات اتصالی) از یک نوع می باشد. فرم هندسی بستر بالاست و عمق آن چندان مورد توجه قرار نمی گیرد.



شکل ۴- انباشتگی بالاست بین دو ریل

## ۴-۲- تراورس

عمده تراورس مصرفی در خطوط از نوع بتنی می باشد که لازم است در صورت بروز شکستگی یا به پایان رسیدن آن ها تعویض گردند. همچنین در مورد تراورس های چوبی با توجه به قدمت چندین ساله خطوط ریلی در کشور باید عمر مفید آنها در نظر گرفته شود و اقدامات لازم جهت تعمیر و یا تعویض آنها و همچنین جایگزینی تراورسهای بتنی به جای تراورسهای چوبی اقدام گردد.



شکل ۵- نمونه هایی از تراورسهای چوبی و بتنی معیوب

## ۲-۵- ریل

نوع، مقطع و گرید فولاد ریل با توجه به بار محوری، سرعت آلات ناقله، شرایط بهره برداری و نوع خط (قوس/ مستقیم، باری / مسافری / ترافیک مختلط) انتخاب می شود. بدلیل اینکه ریل از منابع خارجی تامین می شود، انتخاب ریل مناسب برای خطوط با توجه به شرایط عنوان شده دارای محدودیت می باشد. و در ضریب افزایش ایمنی تاثیر گذار است.

## ۲-۶- سیستم پابند ریل به تراورس

سیستمهای متداول و مرسوم هم اکنون وسلو و پاندرول می باشد که برنامه مدون و خاصی جهت نظارت و کنترلهای حین بهره برداری برای کیفیت ادوات سیستم پابند خصوصاً پدهای پلاستیکی و لاستیکی با توجه به عمر محدود آن وجود ندارد.



شکل ۶- کمبود پیچ در اتصال ریل به تراورس

## ۲-۷- زیر سازی خطوط

مهمترین و اساسی ترین بخش خط می باشد که بدلیل عدم دسترسی وامکان تعمیرات و رفع نواقص بعدی وجود ندارد بنابراین باید در بهینه ترین شرایط احداث گردد تا در طول مدت زمان بهره برداری نیاز به تعمیرات نداشته باشند. در خطوط جدیدالاحداث بدلیل عدم توجه به این نکته، موجب بروز موارد زیادی از قبیل تخریب خاکریزها در نتیجه عوامل طبیعی موجب افتادگی در خط شده است. زیر سازی خطوط قدیمی که از عمر آن سالها می گذرد، وضعیت زیرسازی و اثرات آن بر شبکه روسازی در مقابل افزایش بار و ترافیک قطارها می بایست مرتباً مورد بررسی قرار گیرد.

## ۳- سیستم علائم الکتریکی

سیستم علائم الکتریکی بطور کلی برای دو منظور در راه آهن ها مورد استفاده قرار می گیرند.

۱- به منظور تامین رفت و آمد ایمن و بدون پیشامدهای خطرناک

۲- آسان نمودن تردد قطارها و صرفه جویی در وقت و کاهش پرسنل

سیستم های علائم الکتریکی راه آهن کشور شامل سیستمهای مختلف اینترلاکنینگ، کنترل از راه دور<sup>۱</sup> و کنترل ترافیک مرکزی<sup>۲</sup> می باشند و نقص در هر یک از آنها می تواند باعث بروز سوانح گردد. [۱۴]

## ۴- ناوگان

اجزای ناوگان ریلی نیز می توانند عامل بروز سوانح باشند، در بروز سوانحی که ناشی از ناوگان می باشند عواملی از قبیل نقص در سیستم ترمز ناوگان، فرسودگی و عمر بالای ناوگان، نقص در روند تعمیرات دوره ای ناوگان و غیره نقش دارند.

## ۵- بار و مسافر

### ۵-۱- بررسی وضعیت ایمنی بار

در حمل و نقل بار پارامترها ذیل حائز اهمیت است

- ناوگان سالم و بدون نقص
- مسیر حمل بار بدون وقفه و خطر و ایمن
- توزین بار در مبدأ
- بارگیری سالم بار با تجهیزات با رعایت ضوابط
- باربندی بار با تجهیزات پیشرفته و نظارت بر باربندی

۱- Remote control

۲- Centralized traffic control

با بررسی های بعمل آمده بارهائیکه با راه آهن حمل می شوند بغیر از محمولات نفتی و فله (مواد معدنی و غله) سایر بارها و محمولات نیاز به باربندی دارند.

#### ۵-۲- بررسی وضعیت ایمنی مسافر

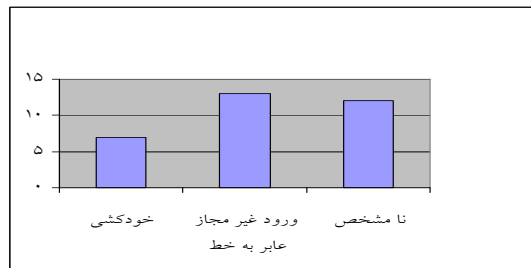
جابجائی مسافرین توسط ناوگان مسافری از لحاظ امنیت سیروبودن تاخیر تا مقصد بسیار با اهمیت است حمل و نقل مسافرین ائینه حمل و نقل ریلی بشمارمی آید در بررسی اجمالی عمر واگن های مسافری مشاهده می گردد که برخی از آنها بیش از ۲۵ سال در سرویس می باشند. این امر خود باعث کاهش ایمنی سیر و حرکت و در نتیجه ایمنی مسافر می گردد. وضعیت ایمنی مسافرین بصورت زیر قابل بررسی می باشد.

- معابر ورودی و خروجی مسافرین

دسترسی مسافرین از سالن ایستگاه به سکوها می بایست به سهولت جهت کلیه مسافرین جوان و پیر امکان پذیر باشد و امکانات جهت مسافر و بار و بنه از قبیل چرخ دستی، پله برقی و غیره فراهم گردد و کلیه ضوابط داخلی و بین المللی می بایست رعایت گردد. سکو (پلاتفرم) جهت سوار و پیاده شدن مسافرین به واگن می بایست از جهت طول و عرض و ارتفاع متناسب با حجم و طول قطار طراحی و استاندارد داخلی و بین المللی متناسب با ارتفاع پله واگن رعایت گردد بطوریکه ایمنی مسافرین در سنین مختلف در نظر گرفته شود. [۱۶]

#### ۶- برخورد با عابر و وسیله نقلیه

از حوادث مربوط به برخورد قطار با عابر تعدادی از حوادث خودکشی یا مشکوک به خودکشی می باشند در کشور ما به دلیل عدم وجود گزارشات کامل در مورد دلایل حوادث به حوادث خودکشی به طور خاص توجه نمی شود اما برای مثال در کشور انگلیس بیش از نیمی از حوادث برخورد قطار با عابر به دلیل خودکشی روی داده است و در جهت کاهش حوادث خودکشی در راه آهن این کشور تلاش ها و ابتکارات بسیاری انجام شده است.



شکل ۷- دلایل مؤثر در ایجاد برخورد عابر با قطار [۱۴]

البته تعداد حوادث برخورد قطار با عابر در ماه های سال از الگوی خاصی پیروی نمی کند اما در اردیبهشت سال های ۸۱ و ۸۲ و ۸۳ آمار به طور قابل توجهی افزایش یافته و به طور کلی در دو سال اخیر در اواخر بهار و تابستان بیشترین آمار را داشته ایم.

#### ۷- عملکرد سوزن

##### ۷-۱- خطای نیروی انسانی ناشی از عملکرد سوزنبان

خطاهای نیروی انسانی که در امر بوجود آمدن حوادث احتمالی دخالت دارند، عبارتند از: [۷]

کثیف بودن سوزن

نیمه باز بودن سوزن،

قبول قطار به خط مسدود،

تعویض مسیر سوزن به خطی غیر از خط تعیین شده برای ورود وسیله ی نقلیه

تغییر مسیر سوزن بین دو بوژی یا دو محور،

قفل نکردن سوزن،

عدم دقت به خارج شدن کامل کلنگی سوزن،

عدم توجه به لقی توپی سوزن و خرابی میله مانوری سوزن ها

عدم توجه به افتادگی سوزن،

عدم چسبندگی تیغه سوزن به ریل پهلویی به میزان استاندارد تعیین شده،

عدم توجه به معایب مشاهده شده در زمان ورود و خروج قطارها،

عدم توجه به دگاژ بودن و احتمال برخورد وسیله نقلیه به آن،

عدم بازدید کامل خط پس از امضا دادن و قبول تعویض و تصحیح مسیر ورود.

## ۸- عوامل طبیعی و محیطی

اهمیت عوامل محیطی و خصوصاً اقلیمی در برنامه ریزی های ملی، منطقه ای و ناحیه ای در برنامه های درازمدت توسعه امری حیاتی و اجتناب ناپذیر است. مطالعات اقلیمی در دو بعد اصلی صورت می گیرد یکی نزولات جوی یا همان بارندگی و دیگری درجه حرارت یا دما، درجه حرارت یا دما فاکتوری اساسی است که در آن میانگین بالاترین، پایین ترین و حد متوسط طول یک دوره بیست ساله محاسبه گردیده است. تقسیم بندی پهنه سرزمینی وسیع کشور با توجه به فاکتور دما و بارندگی در سه طبقه گرمسیری، معتدل و سردسیری صورت گرفته است. عوامل تعیین کننده در آب و هوای هر منطقه را عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، جهت چین خوردگیها و دوری و نزدیکی به دریاها در کنار عوامل جزئی محلی تشکیل می دهند. این فاکتورها در تقسیمات اقلیمی نواحی چهارده گانه راه آهن مورد توجه قرار گرفته است. نقش اقلیم در برنامه ریزی حمل و نقل ریلی و گسترش شبکه و جلوگیری از سوانح و حوادث چه در ابعاد محیطی و چه انسانی (خصوصیات رفتاری) بعد دیگر مسئله است که به آن پرداخته شده است. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که هر اقلیم ویژگیهای خاص خود را دارا می باشد و محیط جغرافیایی شکل گرفته به وسیله انسان اگر منطبق با خصلت های محیطی طراحی گردد بسیاری از عوارض و حوادث کاهش می یابد.

## ۹- سنگ پرانی (وندالیزم)

دسته بعدی حوادث، حوادث پرتاپ سنگ که با وجود فعالیت های انجام شده در جهت کاهش این نوع حوادث در سال های اخیر روند افزایشی داشته اند. وجود وندالیزم شدید در حین سیر واگن ها در حاشیه شهرهای پرجمعیت می باشد اکثراً بصورت سنگ پرانی بروز می کند. که متأسفانه در اثر این سنگ پرانی ها شاهد سوانحی حتی مرگ مسافر بوده ایم. برطرف کردن این مورد تنها با فرهنگ سازی قابل حل بوده و تا کنون راه حل های مختلفی که آزمایش شده است بصورت مقطعی مشکل را برطرف کرده است. [۱۷]

وندالیزم<sup>۱</sup> به هر گونه آسیب رسانی عمدی به اموال عمومی گفته می شود. همه ساله هزینه های زیادی صرف پیشگیری و برطرف کردن آثار وندالیزم می شود و حمل و نقل ریلی نیز از این پدیده در امان نیست.

## نتیجه گیری

آنچه مسلم است درجه توجه به هر موضوعی در واقع درجه اهمیت آن موضوع را مشخص می کند. بنابر این در صورتی که راه آهن به مسئله ایمنی توجه داشته و در صدد افزایش ایمنی وسایط ناقله ریلی و متعاقباً کاهش سوانح ناشی از آنها می باشد باید برای آن اهمیت بیشتری قائل باشد. بدیهی است این اهمیت می تواند در قالب صرف هزینه و تجهیز سیستمهای ایمنی آن انجام گیرد. بنابر این برای دستیابی به سیستم جامع ایمنی ریلی همه مسایل مرتبط با ایمنی باید در یک مرکز خاص و متمرکز بازبینی شده و سپس با دیدگاهی متمرکز روی ایمنی ناوگان و سیستمهای مرتبط نوسازیهای لازم صورت پذیرد. در این مقاله به بررسی عوامل موثر در افزایش ایمنی و مواردی از خرابی های موجود در خط آهن پرداخته شد ولی وجود این موارد دلیل بر ضعف گروههای نگهداری خط در این محور نمی باشد و به هیچ وجه از ارزشهای آنها نمی کاهد، و زحمات شبانه روزی آنها در جهت تامین ایمنی ناوگان ریلی بر همگان روشن می باشد.

## مراجع

- [۱] - خلاصه آمار فعالیتهای راه آهن جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۸۳ - دفتر آمار و فناوری اطلاعات راه آهن جمهوری اسلامی ایران.
- [۲] - اسماعیلی، م، ح. "مدیریت بحران"، اداره کل حفاظت و ایمنی سیر و حرکت، دوره آموزشی ویژه روسای قطار، ۱۳۸۵
- [۳] - نصر آزادانی، س، م، و فتحعلی، م. "مصالح بالاست و تاثیر آن در فرآیند تعمیر و نگهداری خطوط ریلی"
- [۴] - Ernest T.Selig, John M.Waters, "Track Geotechnology & Substructure Management", ۱۹۹۴.
- [۵] - A. Gardei, K. Mittag, H. Wiggenhauser Inspection of Concrete-Embedded Tracks Process development for the quality assurance of concrete-embedded tracks using nondestructive testing methods, Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM), Berlin, Germany, International Symposium (NDT-CE ۲۰۰۳) Non-Destructive Testing in Civil Engineering ۲۰۰۳
- [۶] - J, Hugenschmidt, "NDT Inspection of Railway Tracks Embedded in Concrete", Published in Proceedings of RAILWAY ENGINEERING-۲۰۰۵, The Eighth International Conference "Maintenance & Renewal of Permanent Way; Power & Signalling; Structures & Earthworks",
- [۷] - ذاکری، ج. ع و هموندی، ش و محمدوند، ح، "مقدمه ای بر نگهداری و تعمیر خطوط راه آهن"، جلد اول، مرکز آموزش عالی علمی - کاربردی راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴
- [۸] - شاپوری، ح، "آموزش سوزنیان"، اداره کل حفاظت و ایمنی و سیر و حرکت، ۱۳۸۴

<sup>۱</sup>-vandalism

- [۹] "UIC Safety Data Base"، از انتشارات اتحادیه بین المللی راه آهن ها، Oct. ۲۰۰۴.
- [۱۰] - بولتن آماری حوادث سال ۱۳۸۲ (و مجموع حوادث ۵ سال گذشته) - اداره کل حفاظت و ایمنی سیر و حرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران - ۱۳۸۲
- [۱۱] - بورگن، ک و مجیدی فر، ن. "دفع خطر در راه آهن" مدیر بخش موارد بحرانی (VPN)، فرانکفورت، مرکز آموزش راه آهن، پنجمین همایش ارتقا ایمنی و پیشگیری از سوانح، سال ۱۳۸۲
- [۱۲] - Track Geotechnology & Substructure Management, Ernest T.Selig, John M.Waters, ۱۹۹۴.
- [۱۳] - C, Esveld, "Modern Railway Track", Published by MRT Productions, Second Edition, ۲۰۰۱.
- [۱۴] - "مقررات عمومی حرکت در سیستمهای علائم الکتریکی"، شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، سال ۷۱
- [۱۵] - مسلم زاده، ن، "تحلیلی بر عوامل خروج از خط واگنهای مسقف سری ۱۵۵ و ۱۵۶ هزاری" اداره کل لرستان، پنجمین همایش ارتقا ایمنی و پیشگیری از سوانح، سال ۱۳۸۲
- [۱۶] - "ارتفاع سکو در ایستگاه مسافری" فیش UIC ۷۴۱ OR، راه آهن جمهوری اسلامی ایران، معاونت فنی و زیربنایی، دفتر مهندسی و نظارت
- [۱۷] - عفتی، م و قنادی محمدی، ف، "وندالیزم و انگیزه‌های سنگ‌پرانی به قطارهای مسافری" شرکت قطارهای مسافری رجاء. بهار ۱۳۸۴
- [۱۸] - Hay, w,w, "Railroad Engineering", Second Edition, Wiley & Sons, USA, CH- ۱۳۶, pp۶۹, ۱۹۸۲