نشریه آموزش های تخصصی ریلی

ریل

وابسته به مرکز آموزش های تخصصی ریلی راه آهن ج.ا.ا

تلاشی برای تامین نیازهای دانشی صنعت حمل و نقل ریلی

گزارش عملکرد سال ۱۴۰۲ و ارائه برنامه های سال ۱۴۰۳
مرکز آموزش های تخصصی ریلی راه آهن ج.ا.ا

رویکردهای آموزش در شرکت راه آهن

آمار جالب توجه از سوانح ریلی در اروپا
گزارش تفصیلی از آخرین آمار منتشر شده از سوانح ریلی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا و چند کشور عضو اتحادیه بین المللی راه آهن (UIC)

فنون راهبری
دانش استفاده و بکارگیری از تجهیزات وسایط نقلیه و قطار سالم ویاهنگام تجهیزات معیوب

نشریه آموزش های تخصصی ریلی

دگرگ

وابسته به مرکز آموزش های تخصصی ریلی راه آهن ج.ا.ا

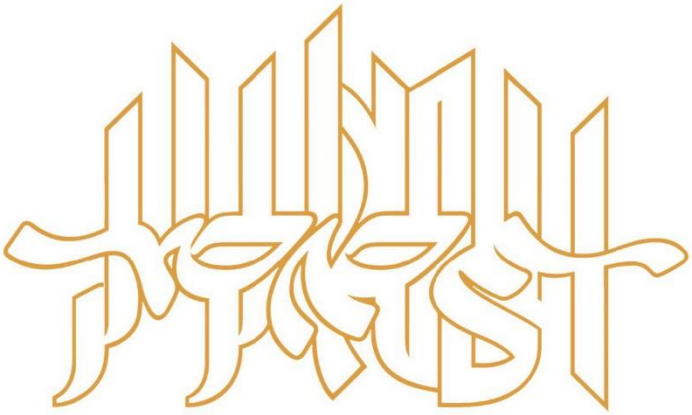
تلاشی برای تامین نیازهای دانشی صنعت حمل و نقل ریلی

۱

شماره نخست

خرداد ماه ۱۴۰۳

@degagemagezine



تلاشی برای تامین
نیازهای دانشی
صنعت حمل و نقل ریلی

صاحب امتیاز: مرکز آموزش های تخصصی ریلی

مدیرمسئول: محسن اعتماد

سردبیر: سید مهدی مهدیان

معاون سردبیر و مدیر اجرایی: مهدی رشیدی

محمد علی حیدری عضو دبیرخانه و نماینده ادارات کل مناطق

رسول البرزی عضو دبیرخانه و نماینده ادارات کل مناطق

فرزانه ریگی عضو دبیرخانه و نماینده ادارات کل مناطق

مهدی شهیدی عضو دبیرخانه و نماینده مرکز آموزش های تخصصی ریلی

فاطمه سادات سلیمانی عضو دبیرخانه و نماینده مرکز آموزش های تخصصی ریلی

رویا سبزواری عضو دبیرخانه و نماینده ادارات کل مناطق

علیرضا جوانبخت عضو دبیرخانه و نماینده مرکز آموزش های تخصصی ریلی

مهسا بدری عضو دبیرخانه و نماینده دفتر روابط عمومی

با همکاری آموزگار لکوموتیوران گرامی **علی بحیرایی**

فهرست

۵ **گزارش عملکرد سال ۱۴۰۲ و ارائه برنامه های سال ۱۴۰۳ مرکز آموزش های تخصصی ریلی راه آهن ج.ا.ا**
محسن اعتماد | مدیرمسئول مجله و مدیرکل مرکز آموزش های تخصصی ریلی

۱۵ **رویکرد های آموزش در شرکت راه آهن**
در گفتگو با داود طالبی معاون تامین سرمایه و اقتصاد حمل و نقل و سرپرست معاونت توسعه مدیریت و منابع

۱۸ **آمار جالب توجه از سوانح ریلی در اروپا**
صمد فلاح نژاد
لکوموتیوران پایه ۳ – راه آهن شمال ۲

۲۲ **من لکوموتیورانم | قسمت اول درجه های لکوموتیورانی در راه آهن**
احمد محمودی
آموزگار لکوموتیوران – اداره کل شمالشرق۲

۲۳ **فنون راهبری**
ابولفضل قجر حیدرآبادی
آموزگار لکوموتیوران بازنشسته – اداره کل راه آهن شمال شرق۲

۲۴ **بیوریتم حلقه گمشده در تحلیل سوانح و حوادث**
نوراله پاک نژاد
کارشناس مسئول آموزش – اداره کل راه آهن زاگرس

۲۶ **مروری بر روش‌های نوین روکش کاری لیزری و بهره‌گیری از آن در بازسازی قطعات صنعت حمل و نقل ریلی**
حامد رحیمی
کارشناس لکوموتیو-اداره کل نیروی کشش

۳۰ **بازدید فنی قطارها بدون توقف و نقش تجهیزات مکانیزه**
حمید دائمی
کارشناس واگن - اداره کل راه آهن خراسان

۳۱ **مقدمه ای بر سیستمهای پیشرفته کنترل قطار مبتنی بر ارتباطات**
احمد خوشنودی
کارشناس علائم الکتریکی-اداره کل راه آهن تهران

۳۵ **معرفی کتاب تاثیرات اقتصادی-اجتماعی احداث سیستم های ریلی پرسرعت(HSR)**
فرانچسکا پاگلیارا - Franchesca Pagliara

۳۶ **بررسی عوامل مختلف موثر و اقدامات بهبود چسبندگی چرخ به ریل**
هوا چِن - ۲۰۲۴

گزارش عملکرد سال ۱۴۰۲
و ارائه برنامه های سال ۱۴۰۳
مرکز آموزش های تخصصی ریلی راه آهن ج.ا.ا

به قلم محسن اعتماد | مدیرمسئول مجله و مدیرکل مرکز آموزش های تخصصی ریلی

مقام معظم رهبری (مد ظله العالی)
در خصوص **ارائه گزارش عملکرد**
دستگاه ها می‌فرمایند:

ما هر از گاهی یک بار احتیاج داریم یک گزارش محسوس، ملموس، دیدنی از مسائل کشور، از پیشرفتهای کشور، از اقداماتی که شده، در مقابل چشم همه قرار بدهیم و مطلع بشویم.

تدوین و تصویب تقویم آموزشی سال ۱۴۰۲ راه آهن ج.ا.ا

آموزش و اجرای دوره‌های آموزشی در بستر تکالیف قانونی هر سازمان، بر اساس فصل نهم قانون مدیریت خدمات کشوری و اصلاحیه معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی ریاست جمهوری به شماره ۲۰۰۱۹/۹۲/۱۸۸و تاریخ ۱۴/۱۱/۹۲، به عنوان وظایف ذاتی هر دستگاه‌های اجرایی مورد توجه و تأکید می‌باشد.

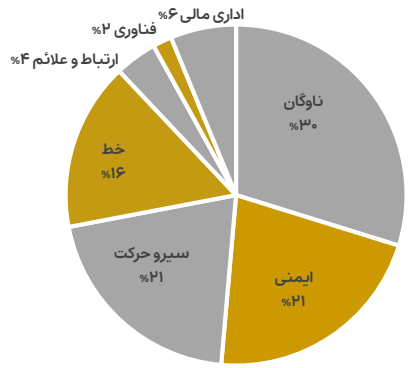
ما در مرکز آموزش های تخصصی ریلی، با رویکرد توسعه دانش و مهارت‌های کاربردی کارکنان شرکت طی یک چرخه آموزشی قابل بهبود، اقدام به بررسی چالش‌ها و عارضه‌های تخصصی کارکنان در سطح ستاد و مناطق نموده و با نیازسنجی از واحدهای مربوطه، برنامه‌ریزی و تدوین تقویم آموزشی شرکت راه‌آهن را در دستور کار مرکز آموزش های تخصصی ریلی قرار دادیم.

از آنجا که این مرکز مسئولیت آموزش‌های علمی و کاربردی مدیران و کارکنان شبکه گسترده ریلی را برعهده دارد، ضمن برخورداری از سال‌ها تجربه در امر آموزش، با بهره‌گیری از استاندارد آموزشی ISO10015 با هدف توسعه منابع انسانی و با به کارگیری شیوه‌های نوین علمی و تخصصی دنیا از طریق پیاده‌سازی سیستم مدیریت یادگیری، نرم‌افزارهای تعاملی، آموزش‌های خودخوان، کلاس‌های حضوری و... همواره در تلاش بوده است در مسیر رشد و تعالی صنعت ریلی گام بردارد و خدمات آموزشی مورد نیاز فراگیران را با اهتمام بیش از پیش به کارکنان راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران و سایر شرکت‌ها،سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با صنعت حمل و نقل ریلی ارائه می‌نماید.

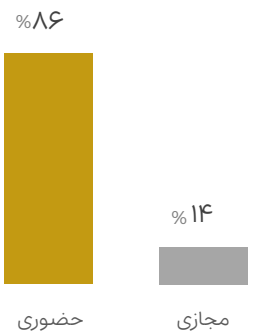
دوره های آموزشی سال ۱۴۰۲ به منظور تدوین تقویم در ۲ اولویت قرار گرفت که بر اساس برنامه ریزی صورت گرفته دوره های با اولویت ۱ و ۲، با تمرکز بر اولویت ابه منظور اجرا در تقویم آموزشی سال ۱۴۰۲ شرکت راه آهن ج.ا.ا به تصویب رسید که ۸۳ درصد دوره های برنامه ریزی شده را دوره های **اولویت ۱** و ۱۷ درصد آن را دوره های با **اولویت ۲** تشکیل میدادند . همچنین با توجه به ظرفیت ها و امکانات آموزشی موجود شرکت ۶۳ درصد دوره ها در نیم سال اول و ۲۷ درصد در نیم سال دوم ۱۴۰۲ برنامه ریزی و اجرا گردید.

در تقویم آموزشی سال ۱۴۰۲ تعداد ۲۲۱۹ دوره اجرا شده است که معادل ۱۲۵۵۰۲۹ نفر ساعت و ۸۵۳۰۶ نفر دوره آموزشی می‌باشد. به عبارتی بر اساس جامعه هدف ۳۰۰۰۰ نفر، به ازای هر فرد ۴۲ ساعت دوره آموزشی برگزارشده است که بیش از سرانه آموزش موردنیاز کارکنان مطابق با آخرین دستورالعمل سازمان امور استخدامی (۴۰ ساعت) می‌باشد.

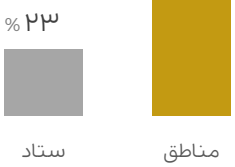
سهم حوزه های تخصصی در دوره های تقویم آموزشی ۱۴۰۲



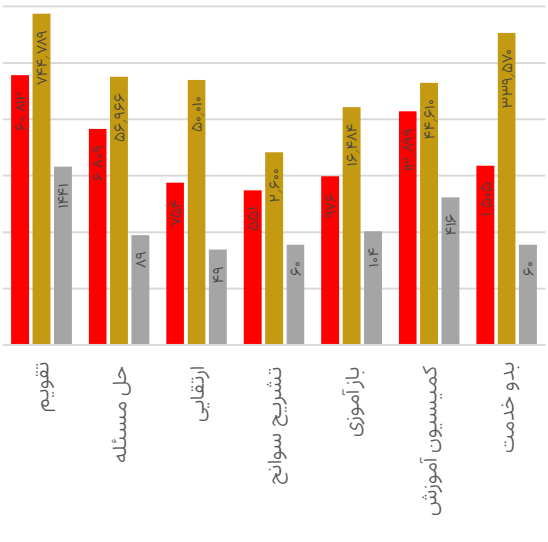
محل برگزاری دوره های آموزشی



شیوه برگزاری دوره‌های آموزشی



عملکرد دوره های آموزشی برگزارشده در سال۱۴۰۲



عوامل بازدارنده برای تحقق اهداف برگزاری دوره های آموزشی در سال ۱۴۰۲

- عدم آزاد سازی و اعزام مدرسین از مناطق و ستاد
- بی رغبتی به فرایند تدریس بعلت پایین بودن میزان حق التدریس
- عدم مشارکت فراگیران در کلاس‌ها بعلت عدم الزام و عدم آزاد سازی فراگیر
- عدم تخصیص خوابگاه در مناطق به فراگیران دوره‌های محوری
- ناکافی بودن کلاس درس و تجهیزات
- عدم کنترل روی آموزگاران لکوموتیوران از مهمترین مدرسین در حوزه های مهم عملیاتی
- افزایش دوره های غیر حضوری و کاهش دوره های حضوری و کارگاهی

تمرکز برنامه های آموزشی در سال ۱۴۰۳ بر روی ویژگی های ذیل می‌باشد:

- ویژگی دوره‌های تقویم سال ۱۴۰۳ در مقایسه با سال ۱۴۰۲ افزایش دوره‌های حضوری، عملی با رویکرد جوارکار و استاد شاگردی می‌باشد
- برگزاری دوره های کارگاهی مشاغل

سامانه یکپارچه ارائه مجوزمشاغل (سیام)

آمار سوانح و خسارات ناشی از آن در بخش حمل و نقل ریلی در سالهای اخیر، توجه به ایمنی و توسعه مهارتهای تخصصی مرتبط را بیش از قبل ضروری کرده است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد هزینه های تربیت نیروی انسانی، تدوین استانداردها، اجرا و اعمال راهکارهای پیشگیری از سوانح بسیار کمتر از هزینه های خسارات و تلفات ناشی از وقوع سوانح می‌باشد. لذا به منظور افزایش ایمنی و پیشگیری از سوانح ریلی، سامانه ارائه مجوز سیر شاغلین در مشاغل عملیاتی، تحت عنوان سامانه سیام ایجاد گردید.

این سامانه از طریق ارتباط با سامانه منابع انسانی، اطلاعات پرسنلی و شغل نیروی انسانی را در سه فاز اطلاعات آموزشی، سابقه سوانح و سلامت شاغلین را دریافت، پردازش و به سامانه سیام (سامانه یکپارچه ارائه مجوز سیر مشاغل عملیاتی) انتقال خواهد داد. فازهای این سامانه طی مراحل ذیل تکمیل خواهد شد:

فاز اول- گام ۱- بررسی گواهینامه های آموزشی شاغلین از طریق سامانه جام مرکز آموزش های تخصصی ریلی

فاز اول - گام ۲- اعمال نتایج آزمونهای ادواری شاغلین از طریق سامانه جام مرکز آموزش های تخصصی ریلی

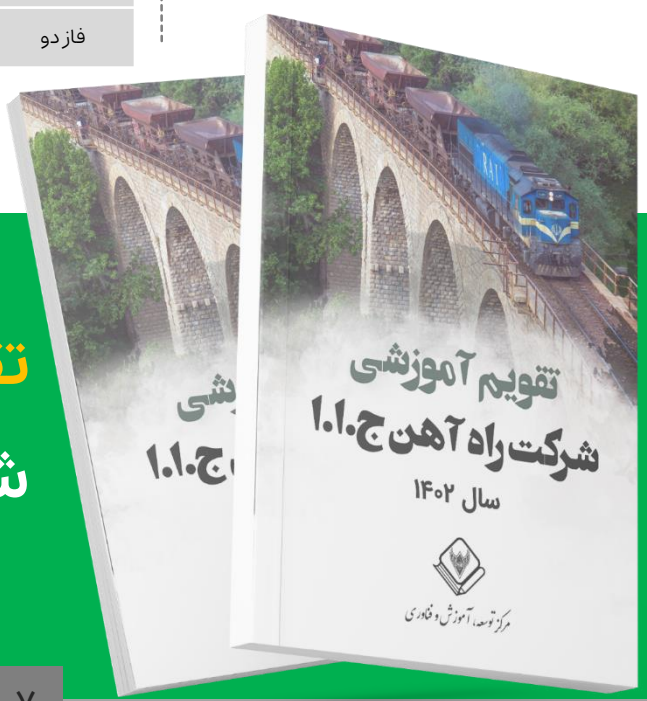
فازدوم - بررسی سابقه سوانح شاغلین از طریق سامانه شناسنامه ایمنی اداره کل ایمنی

فاز سوم- بررسی سلامت شاغلین از طریق سامانه سلامت اداره کل رفاه و سلامت

به طور کلی جامعه هدف این سامانه کلیه شاغلین بخش های عملیاتی که در سیر قطار دخالت دارند از جمله مشاغل حوزه سیر و حرکت، ناوگان، مسافری و زیر بنایی می‌باشند.

پس از بررسی های اولیه به عمل آمده در خصوص افراد مرتبط با مشاغل مذکور در سامانه جام (گواهینامه ها و آزمون های ادواری) و با درنظر گرفتن معیار "دارا بودن گواهینامه" مربوط شاغلین مشخص شد.

فازهای اجرا	مشاغل	تعداد واجد شرایط(نفر)	تعداد مجوز سیر(نفر)
فاز یک	مشاغل سیرو حرکت و لکوموتیوان و بازرس فنی	۸۸۷۹	۸۸۴۴
فاز دو	مشاغل مسافری و زیربنایی	۳۴۹۱	۲۰۸۸



تقویم آموزشی

شرکت راه آهن ج.ا.ا

آزمون ادواری لکوموتیورانان و راهبر جرثقیل

آزمون ادواری لکوموتیورانان وراهبر جرثقیل از تاریخ ۱۶ دی ماه لغایت ۱۸ بهمن ماه سال جاری برگزار گردید. تعداد۳۴۱۲ نفر لکوموتیوران واجد شرایط و تعداد ۲۰۸ نفر راهبر جرثقیل واجد شرایط شرکت در این آزمون بودند که از این تعداد در آزمون ادواری لکوموتیورانی، ۲۲۴۶ نفر در آزمون شرکت کرده و ۱۱۶۶ نفر غائب بوده اند و در آزمون راهبر جرثقیل تعداد ۱۹۸ نفر در آزمون شرکت کرده و تعداد ۱۰ نفر غائب بوده اند . از شرکت کنندگان در آزمون ادواری لکوموتیورانی تعداد ۹۹۱نفر در این آزمون قبول و۶۵۶ نفر در این آزمون مشروط و ۵۹۹نفر مردود شده اند؛ همچنین، در آزمون راهبر جرثقیل تعداد ۱۸۷ نفر قبول، ۱۰ نفر مشروط و ۱ نفر مردود شده اند. خلاصه آمار آزمون ادواری لکوموتیورانان و راهبر جر ثقیل در جدول زیر بیان شده است.

سال	آزمون	تعداد کل واجدین شرایط	تعداد غائبین (نفر)	افراد شرکت کننده (نفر)	تعداد قبولی (نفر)	تعداد مشروطی (نفر)	تعداد مردودی (نفر)	درصد قبولی
۱۴۰۲	لکوموتیورانی	۳۴۱۲	۱۱۶۶	۲۲۴۶	۹۹۱	۶۵۶	۵۹۹	۴۴
	راهبر جرثقیل	۲۰۸	۱۰	۱۹۸	۱۸۷	۱۰	۱	۹۴

آزمون ادواری سیرو حرکت

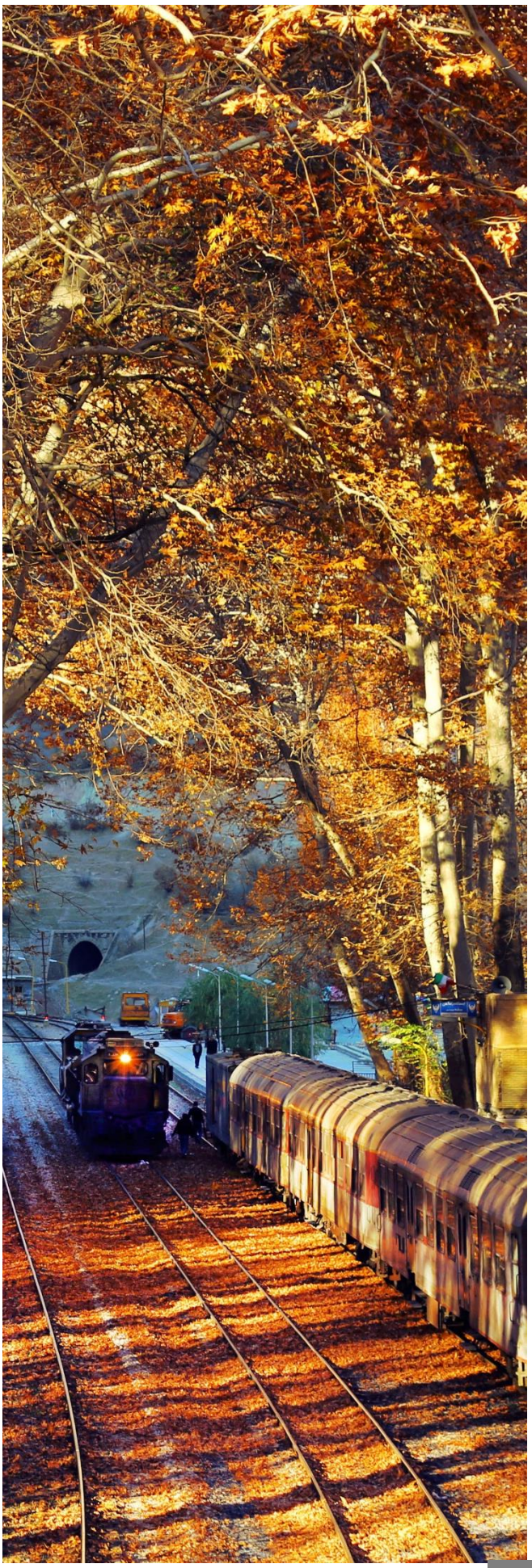
آزمون ادواری سیر و حرکت از تاریخ۲۷ آبان ماه لغایت ۳۰ آذر ماه برگزار گردید. تعداد ۵۵۹۹نفر واجد شرایط شرکت در این آزمون بوده که از این تعداد،۵۴۸۴ نفر در آزمون شرکت کرده و ۱۱۵نفر غائب بوده اند. از شرکت کنندگان در آزمون، تعداد ۲۹۶۳نفر در این آزمون قبول و ۲۵۲۱نفر مشروط شده اند. ۵۴%درصد قبولی می‌باشد. خلاصه آمار آزمون در جدول زیر بیان شده است.

سال	تعداد کل واجدین شرایط	تعدا غایبین (نفر)	افراد شرکت کننده (نفر)	تعداد قبولی (نفر)	تعداد مشروطی (نفر)	درصد قبولی
۱۴۰۲	۵۵۹۹	۱۱۵	۵۴۸۴	۲۹۶۳	۲۵۲۱	%۵۴

آزمون جامع و پایان دوره

بر اساس ضوابط و مقررات آموزشی و اساسنامه اجرایی دوره ها،همچنین شیوه نامه آزمون گزارش آماری با لحاظ آزمون های تشریحی شامل ارزیابی پایان دوره مشاغل عملیاتی و آزمون جامع و همچنین آزمون های مرتبط با ارتقاء شغلی و افراد دور مانده از شغل در سال ۱۴۰۲ در سطح ادارات کل مناطق برگزار شده است.

سال	افراد شرکت کننده (نفر)	تعداد قبولی (نفر)	تعداد مردودی (نفر)	درصد قبولی
۱۴۰۲	۱۳۴۱	۱۱۲۹	۲۱۲	٪۸۴



تحلیل آموزشی سوانح و آموزش مقصرین سوانح

لزوم بررسی سوانح به منظور ریشه یابی علل و عوامل دخیل در سانحه، اولین گام برای دستیابی به ایمنی و کاهش حوادث است.مرکز آموزش های تخصصی ریلی به عنوان متولی آموزش در شرکت راه آهن به منظور پیشگیری از بروز سوانح در سال ۱۴۰۲ اقدامات ذیل را انجام داده است:

- برگزاری ۳۶۶ دوره آموزشی حاصل از تحلیل سوانح.
- تحلیل آموزشی سوانح سال ۱۴۰۲ و برنامه ریزی دوره ها و برنامه های آموزشی مورد نیاز.
- تشکیل پنل های مصاحبه با مقصرین سوانح به منظور ارزیابی سانحه و برنامه ریزی های آموزشی مورد نیاز ناظر به هر فرد.
- ارسال نتایج مصاحبه به اداره کل رفاه (از بعد سلامت روانی) .
- ارسال چالش ها، مشکلات و نتایج کلیدی حاصل از مصاحبه به مدیران ارشد سازمان.

مصاحبه با مقصرین سوانح

یکی از مهمترین اقدامات مرکز آموزشهای تخصصی ریلی در راستای ارتقاء ایمنی در سطح شبکه، مصاحبه با مقصرین سوانح است که منجر به نتایج ذیل میگردد:

- ارتقاء عملکرد ناشی از ضعف دانش و مهارت تخصصی نیروی انسانی.
- سرعت بخشیدن به فرایند آموزش افراد دخیل در حوادث و شبه حوادث.
- حفظ و ارتقاء ایمنی و کاهش حوادث و شبه حوادث ریلی.

آمار اجرای مصاحبه

در سال ۱۴۰۲ جمعاً با ۱۰۶ نفر از مقصرین سوانح مصاحبه علمی و روانشناسی صورت گرفت و جهت گذراندن دوره های بازآموزی مطابق نظر تیم مصاحبه کننده به ادارات کل مناطق معرفی شدند و همچنین نتایج مصاحبه روانشناسی جهت اقدامات لازم به اداره کل امور رفاه و سلامت ارسال میگردد.

آموزش زبان تخصصی مدیران و کارشناسان

اساسنامه برگزاری دوره های زبان خارجی شرکت براساس استاندارد (Common European Framework of Reference) CEFR که یک استاندارد جهانی تعیین سطح فراگیران زبان می‌باشد، در ۱۲ ماده تدوین گردیده است. لازم به ذکر است الزام ارائه گواهی نامه برای کلیه پرسنل راه آهن و بخش خصوصی در مشاغلی که مطابق نیازسنجی مرکز آموزش های تخصصی ریلی ضرورت طی دوره های زبان تا سطح تعیین شده را دارند، لحاظ گردیده است.

واحد زبان مرکز آموزش های تخصصی ریلی در راستای هدف بلند مدت خود یعنی تبدیل راه آهن ج.ا.ا به برترین سازمان دولتی ظرف سه تا ۵ سال آینده به لحاظ مهارت کارکنان در زبان های خارجی اقدام به تدوین برنامه جامع آموزش زبان در راه آهن نمود که این برنامه با تشکیل کارگروهی با حضور نمایندگان ادارات کل ستادی و مناطق تشریح گردید و نیازسنجی از پست های سازمانی ادارات با حضور نمایندگان هر اداره انجام شد که در نهایت حدود ۹۰۰ نفر در ستاد و مناطق جهت آموزش زبان انگلیسی، روسی و عربی شناسایی شده اند .

شاخص های نیازسنجی زبان

ردیف	عنوان	ردیف	عنوان
۱	نیاز مستمر به انجام مکاتبات خارجی	۶	نیاز مستمر به مطالعه و درک مطالب تخصصی
۲	نیاز مستمر به مکالمه با افراد خارجی	۷	نیاز به شناسایی تحولات آتی صنعت ریلی
۳	نیاز مستمر به توسعه تعاملات بازاریابی خارجی	۸	شرکت در همایش‌ها، نمایشگاه ها و سمینارهای بین‌المللی
۴	نیاز به حضور مکرر در جلسات مذاکره	۹	نیاز به ارائه مطالب به زبان خارجی
۵	نیاز به نوشتن مقالات یا گزارشات تخصصی خارجی	۱۰	دارا بودن مسئولیت در پروژه های خارجی

نیازسنجی انجام شده

زبان خارجی	افراد نیاز سنجی شده	افراد معرفی شده با اولویت یک و اولویت دو	
انگلیسی	۹۰۰	۵۰۰ نفر	
		۲۰۰ نفر	**۳۰۰ نفر**
روسی		**۶۰ نفر**	
		۲۵ نفر	**۳۵ نفر**
عربی		**۱۱۰نفر**	
		۶۰ نفر	**۵۰ نفر**

اساسنامه دوره های زبان خارجی

شرکت راه آهن ج.ا.ا

دوره آموزش معاونین توسعه مدیریت و منابع

با عنایت به اهمیت، ضرورت و نقش آموزش در فرآیند عملکرد مدیران میانی شرکت و همچنین تاثیر آن در افزایش بهره وری و جلوگیری از خطاهای هزینه بر و جلوگیری از اشتباهات مقرراتی، برقراری انظباط مالی، رعایت مسائل حقوقی و مدیریت صحیح نیروی انسانی کارگاه توانمند سازی معاونین توسعه مدیریت و منابع به میزان ۲۴ ساعت برای ۳۲ نفر از معاونین توسعه مدیریت و منابع ستاد و مناطق در روز های ۲۴، ۲۵، ۲۶ بهمن ماه سال ۱۴۰۲ در مجتمع فرهنگی آموزشی پارمیس(خرزآباد) با سرفصل های زیر برنامه ریزی و برگزار شد.

سرفصل های دوره:

- مدیریت منابع انسانی
- مدیریت مالی
- قواعد حاکم بر معاملات دولتی
- قوانین و مقررات حقوقی

کارگاه آموزشی ویژه روسای اداره تدارکات و پشتیبانی در سطح ستاد و مناطق

به منظور آشنایی فراگیران با اهم قانون برگزاری مناقصات و آیین نامه‌های اجرایی، آئین نامه معاملات راه آهن، برنامه ریزی و نظارت بر انبارها، فرآیند فروش ضایعات از طریق بورس کالا، فرآیند انجام معاملات در بستر سامانه ستاد و رفع موارد احتمالی ابهامات همکاران در فرآیند انجام معاملات شرکت کارگاه آموزشی ویژه روسای اداره تدارکات و پشتیبانی با سرفصل زیر برگزار گردید.

سرفصل های دوره:

- برنامه ریزی و نظارت بر انبارها
- نظارت بر انبارها
- اموال فرسوده
- کد گذاری و طبقه بندی کالا
- خریدهای داخلی
- امور قراردادها و پیمانها
- امور ساماندهی و فروش ضایعات

دوره آموزش کارگاهی (توانمند سازی) اعضای کمیسیون سوانح

کمیسیون پیشگیری از سوانح به منظور کنترل و حصول اطمینان از عملکرد و انجام وظایف تمامی مامورین واحدهای ذیربط و تدارک به موقع امکانات مورد نیاز و نیز پیگیری انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه و همچنین ساماندهی مجموعه اقدامات مرتبط با تامین ایمنی سیر و حرکت قطارها، در راستای پیشگیری از مخاطرات و سوانح احتمالی و ارتقاء سطح ایمنی در ادارات کل راه آهن مناطق تشکیل و اعزام می‌شود. در همین راستا در سال ۱۴۰۲ دوره آموزشی کارگاهی توانمند سازی اعضای کمیسیون سوانح به میزان ۸۱۶ نفر-ساعت برگزار گردید.

سرفصل های دوره:

- وظایف کمیسیون های پیشگیری از سوانح در بازرسی های ایمنی
- آموزش تئوری و کارگاه عملی جمع آوری حوادث
- خرابی های خط و تاثیر آنها بر وقوع حادثه
- اصول به کارگیری صحیح و ایمن جرثقیل ریلی
- تجزیه و تحلیل حوادث(پند آموزی از یک حادثه)
- ایمنی حریق و امداد و نجات
- دستورالعمل استانداردسازی یکپارچه جمع آوری حوادث ریلی

دوره آموزشی توانمند سازی آموزگاران لکوموتیوران

دوره فوق با حضور تعداد ۲۶ آموزگار لکوموتیوران دعوت شده از کلیه ادارات کل مناطق از تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۹ لغایت ۱۴۰۲/۱۲/۲۰ به مدت دو روز(۱۲ساعت) در پردیس آموزشهای سیمولاتوری ناوگان واقع در کرج برگزار گردید.

سرفصل های دوره:

- تجهیزات مورد استفاده در ترمز واگنهای مسافری
- ترمز یک لوله ای و دو لوله ای
- GPRتعیین وضعیت دستگیره
- عملکرد سیستم ضد لغزش
- کنترل وضعیت درگیری یا آزاد بودن لنت و دیسک
- وزن ترمز قطارهای مسافری
- ترمز خطر در قطارهای مسافری
- اتصال و انفصال ترمز واگنهای مسافری

دوره آموزشی توانمند سازی مدرسین ناوگان

دوره فوق با حضور تعداد ۲۰ فراگیر از مدرسان ناوگان دعوت شده از کلیه ادارات کل مناطق از تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۹ لغایت ۱۴۰۲/۱۲/۲۱ به مدت سه روز(۱۸ساعت) در پردیس آموزشهای سیمولاتوری ناوگان واقع در کرج برگزار گردید.

سرفصل های دوره:

- تعریف سیستم تعلیق و شرح وظایف آن در پایداری سیر وسایل حمل و نقل ریلی
- معرفی انواع فنر و شرح عملکرد هر یک با استفاده از دیاگرام های مربوطه
- تعریف میراکنندگی و معرفی انواع میراکننده ها و ضرورت استفاده از آنان در سیستمهای تعلیق
- انواع سیستمهای تعلیق بکار رفته در واگنهای باری و کنترل صحت عملکرد آنان

تدوین، بروز رسانی و ساماندهی منابع آموزشی

در راستای ساماندهی و غنی‌سازی منابع آموزشی سازمان، مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی همواره با همکاری سایر گروه‌های آموزشی مرکز در جهت تهیه محتوای منابع برای دوره‌های مختلف آموزشی و همچنین ویرایش و به‌روزرسانی منابع چاپ‌های گذشته و در نهایت چاپ و نشر به روش‌های متداول به‌ویژه چاپ الکترونیکی و دیجیتال، در جهت اعتلای دانش علمی و تخصصی کارکنان سازمان متبوع خویش مبادرت می‌ورزد که در این راستا مهمترین فعالیت‌های سال جاری این واحد به شرح زیر اعلام می‌گردد:

۱- عناوین کتب

- چاپ و نشر الکتریکی ۹ عنوان کتاب به شرح زیر:
- سیستم ترمز هوایی ۲۶ Lو ۳۰ CDWدر لکوموتیوها
- آموزش تعمیرکاران خط
- پرسش و پاسخ مقررات عمومی سیر و حرکت (ویژه مشاغل خط)
- آموزش راهبان (۴ جلدی)
- آموزش راهدار (۲ جلدی)
- اطلاعات عمومی راه‌آهن ویژه مشاغل راهدار و راهبان
- آشنایی با خطوط ریلی ماسه‌گیر
- آشنایی کودکان با راه آهن
- روابط حاکم بر تئوری بالانس و دستورالعمل بالانس میل‌لنگ موتور لکوموتیو GT26
- ویرایش و به‌روزرسانی ۱۹عنوان کتاب و جزوه آموزشی به شرح ذیل:
- ۱-آموزش مانورچی ۲-آموزش پیشگیری از سوانح ۳-اطلاعات عمومی راه آهن ۴- اطفاء حریق ۵- برنامه ریزی و گراف ۶- فنون راهبری لکوموتیو ۷- ریل باس ۸- واگن شناسی ناوگان مسافری ۹- دینامیک حرکت قطار ۱۰- آموزش سوزنبانی عمومی ۱۱- آموزش سوزنبانی تخصصی ۱۲- آشنایی با مفاهیم بارگیری و باربندی ۱۳- آشنایی با تجهیزات بارگیری و باربندی ۱۴- آشنایی با واگنهای باری ۱۵- درس آموخته های از حوادث ریلی ۱۶- ابزار شناسی ۱۷- آشنایی با ترمز لکوموتیو و قطار ۱۸- زبان تخصصی ریلی ۱۹- ایمنی و بهداشت کار

یکی از وظایف مهم مرکز آموزش های تخصصی ریلی، تهیه فیلم های آموزشی است. توجه به توسعه پایدار همگام با گسترش حمل و نقل ریلی در کشور، ضرورت تکثر و تنوع در ساخت فیلم های آموزشی را به‌منظور توسعه دانش سازمانی ایجاب می‌کند که به‌موازات آن، نظم‌بخشی، استانداردسازی و قانونمند نمودن این حوزه و مستندسازی دانش و منابع علمی- آموزشی در راستای جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های ملی و علمی کشور، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است.

۲- عناوین فیلم های آموزشی

- سانحه فرار رگلاتور ایستگاه سرچم
- آشنایی با قطار نجات
- ATC (تجهیزات بیرون کابین)
- ATC (box onboard)
- ATCپانل (HMI)
- نحوه تعویض دستی سوزن الکتریکی
- فرایند آزمایش ترمز قطار باری
- مسدودی اضطراری خط توسط راهبان
- وظایف رئیس قطار باری در زمان گسیختگی قطار در بلاک

یکی از وظایف مهم مرکز آموزش های تخصصی ریلی تهیه منابع آموزشی درقالب محتواهای خرد یک دقیقه ای می‌باشد. این مرکز در حوزه های تخصصی مدیریت، اداری، مالی و پشتیبانی اقدام به تهیه میکرولرنینگ های یک دقیقه ای نموده است.

۳- عنوان میکرولرنینگ ها

- میکرولرنینگ در حوزه های مدیریت
- میکرولرنینگ در حوزه های منابع انسانی
- میکرولرنینگ در حوزه های حقوقی
- میکرولرنینگ در حوزه های مالی
- میکرولرنینگ در حوزه های تدارکات و امور قراردادها
- میکرولرنینگ در حوزه های قوانین و مقررات اداری

۴- تدوین، بروز رسانی و ساماندهی دستورالعملها، اساسنامه ها

- دستورالعمل آزمایش ترمز
- شیوه نامه آزمون
- آزمون ادواری مشاغل عملیاتی ارتباطات و علائم الکتریکی
- تفاهم نامه با سازمان آتش نشانی
- طرح دوره آموزشی راهبر درزین
- جبران خدمات آموزشی مدرسین
- انگیزشی آموزش برای شرکت کنندگان در دوره های آموزشی پرسنل عملیاتی
- شیوه نامه چاپ و نشر
- شیوه نامه دوره های آموزش بین الملل
- تهیه طرح نظام جامع آموزش کارکنان راه آهن
- تهیه هرم شغلی مشاغل خط
- تهیه دستورالعمل تولید فیلم های آموزشی
- طرح آموزش مدیران
- بازبینی دستورالعمل کمیسیون آموزش
- تهیه طرح اتاق توجیه سیر
- ایجاد شناسنامه آموزشی زبان تخصصی مشاغل
- دستورالعمل دوره آموزشی شرکت های خصوصی
- طرح مسابقه دید برتر برای مشاغل پست بازدید
- دستورالعمل مصاحبه با خبرگان ریلی
- طرح مسابقه کتابخوانی

ارزشیابی اثربخشی دوره های آموزشی

آموزش تجربه ای است مبتنی بر یادگیری و به منظور ایجاد تغییرات نسبتا پایدار در فرد، تا او را قادر به انجام کار و بهبود توانایی ها، تغییر مهارت ها، دانش، نگرش و رفتار اجتماعی نماید. آموزش مستلزم استفاده از برنامه های پیش بینی شده ای است که شایستگی های موجود در کارکنان را تقویت و موجب کسب دانش، مهارت و توانایی های تازه در فرد گردد، به گونه ای که بهبود عملکرد شغلی را تسهیل نماید. از این رو با توجه به اهمیت آموزش در حوزه حمل و نقل ریلی، مرکز آموزش تخصصی ریلی جمهوری اسلامی ایران در نظر دارد اثر بخشی دوره های آموزشی برگزار شده در ادارات کل ستادی مرکز و ادارات کل مناطق را ارزشیابی نماید.

مراحل ارزشیابی اثربخشی

۱. آموزش مدل فوق به مسئولین آموزش مناطق (توضیح در مورد ۴ سطح مدل، نحوه جمع آوری اطلاعات، ورود اطلاعات و گزارش گیری در سیستم جام)

۲. پیاده سازی مدل فوق در سیستم مدیریت آموزش مرکز (جام)

۳. سنجش واکنش (معادل ۱۳% اثربخشی)

۴. سنجش یادگیری ۱۷% اثربخشی

۵. استفاده از یادگیری ها در محیط کار ۳۴% اثربخشی

گزارش دوره های های ارزشیابی شده

سطح ارزشیابی	تعداد دوره	امتیاز	درجه اثر بخشی
واکنش	۱۵۶۳	88/28	خوب
یادگیری	۱۲۱۹	۸۲/۰۵	خوب
رفتار	۲۵	۷۹/۳۷	خوب

گزارش ارزشیابی اثربخشی سطح واکنش

مولفه ها	میانگین	درجه اثربخشی
امکانات اجرائی دوره	۸۷/۷۱	خوب
محتوای دوره	۸۸/۸۵	خوب
مدرس دوره	۸۸/۳۰	خوب
نمره کل سطح واکنش	۸۸/۲۸	خوب

گزارش ارزشیابی اثربخشی سطح واکنش

سطح ارزشیابی	سطح یادگیری پیش آزمون		سطح یادگیری پس آزمون	
سطح یادگیری	امتیاز	درجه اثربخشی	امتیاز	درجه اثربخشی
	۲۰/۷۰	خیلی ضعیف	۸۲/۰۵	خوب

گزارش ارزشیابی اثربخشی سطح واکنش

مولفه ها	میانگین	درجه اثربخشی
عملکرد شغلی فراگیران	۷۹/۳۷	خوب

ساماندهی مدرسین

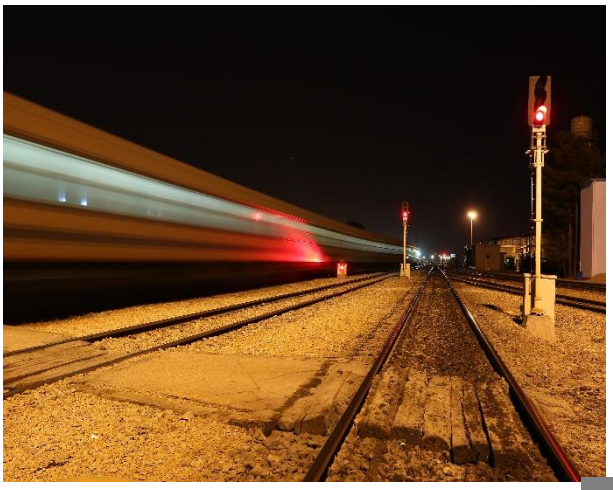
آموزش های تخصصی ریلی با تدوین دستورالعمل مدرسین در سال ۱۴۰۲ تلاش در جهت به روز رسانی بانک مدرسین نموده در همین راستا ضمن بررسی رزومه کل مدرسین و پالایش آنها در کارگروه های تخصصی پس از تایید مدرسین دارای صلاحیت نسبت به آموزش آنها با دوره صلاحیت عمومی تدریس اقدام نمود.

شایان ذکر است که در این دوره آموزشی،محتوای دوره به شرح ذیل ارائه گردید:

- آشنایی با عوامل تاثیرگذار بر اثر بخش بودن تدریس یک دوره آموزشی
- آشنایی با عوامل موثر بر یادگیری
- آشنایی با سبک‌های یادگیری
- آشنایی با فرآیندهای ارتباط در تدریس حرفه‌ای
- آشنایی با روش‌ها و فنون انتقال یادگیری
- آشنایی با معیارهای انتخاب روش آموزشی مناسب
- آشنایی با الگوهای تدریس
- آشنایی با روش‌های مدیریت کلاس
- آشنایی با روش‌های ارزشیابی

بانک مدرسین شرکت راه آهن

ردیف	گروه های تخصصی	تعداد کل مدرسین	تعداد مدرسین تایید شده
1	ناوگان	1123	228
2	سیرو حرکت	187	187
3	ایمنی	90	67
4	خط و سازه های فنی	955	370
۵	ارتباطات و علائم الکتریکی	78	78
۶	فناوری اطلاعات	21	21
۷	اداری- مالی	۶۸	۴۵

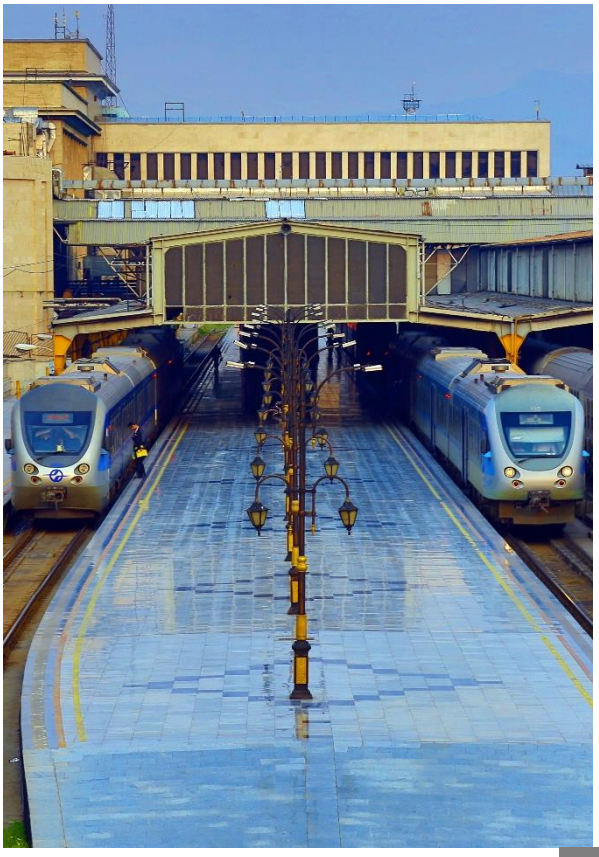


نیازها و پیشنهادات

- احداث کارگاه‌های آموزشی تخصصی جهت ارتقای آموزش های مهارت محور
- احداث مرکز آموزش جامع با خدمات بین المللی در پارمیس
- ساماندهی و توانمند سازی آموزگاران لکوموتیوران
- صدور گواهی نامه‌های یکپارچه
- احیای ردیف مدرسی در مرکز آموزش‌های تخصصی ریلی
- قرار گرفتن آموزش در فرآیند انتصاب مدیران پایه و میانی
- استفاده از ظرفیت خوابگاه و مهمانسراهای مناطق جهت برگزاری دوره های آموزشی
- نصب دوربین مداربسته در کلاس ها و سایت های آزمون مناطق و ستاد
- بهره برداری از مرکز سیمولاتور کرج
- راه اندازی واحد توجیه سیر(اتاق بریفینگ سیروحرکت)
- ساماندهی و توانمند سازی مدرسین
- استفاده از تکنولوژی های نوین آموزشی VRو سیمولاتور
- تهیه محتوای آموزشی صوتی و تصویری ، میکرو لرنینگ و موشن گرافی
- به روز رسانی و یکپارچه سازی سامانه‌های آموزشی
- اجرایی نمودن سامانه سیام
- ایجاد کالج ریلی در سطح بین المللی
- به روز نمودن ارزیابی عملکرد کارکنان براساس آموزش تخصصی و مدیریت دانش
- آموزش مدیران قبل از انتصاب در زمان سرپرستی
- استقرار کامل مدیریت دانش در راه آهن
- اصلاح فرایند جذب نیروهای غیر دولتی (آموزش – محور)
- اصلاح ساختار سازمانی و ساختار مجازی آموزش و مناطق
- احداث کارگاه های آموزشی تخصصی
- احداث لابراتوار زبان تخصصی
- احداث کتابخانه آموزشی
- انتقال آموزگاران لکوموتیوران و آموزگاران روسای قطار باری به مرکز آموزش

اهداف مهم مرکز آموزش های تخصصی ریلی

- تدوین نظام نامه جامع آموزشی
- رتبه بندی عملکرد آموزش مناطق
- آموزش ویژه مدیران پایه-میانی-عالی
- تهیه محتوای آموزشی صوتی و تصویری، میکرو لرنینگ
- برگزاری آزمون های ادواری مشاغل فنی و زیربنایی
- بازنگری و تدوین دستور العمل آزمایش ترمز
- طراحی و تنظیم تقویم آموزشی سال ۱۴۰۳
- به روز رسانی و یکپارچگی محتوای آموزشی
- برگزاری دوره صلاحیت عمومی تدریس
- برنامه ریزی و اجرای دوره های بدو خدمت
- اصلاح و تنظیم دستورالعمل کمیسیون آموزش
- تدوین دستور العمل ساخت فیلم های آموزشی
- آموزش اعضای اصلی و جانشین کمیسیون پیشگیری از سوانح
- سنجش اثربخشی آموزش‌های ارائه شده
- تدوین هرم شغلی نگهداری و تعمیرات خط
- تدوین شیوه نامه‌ها و دستورالعمل‌ها
- صدور گواهینامه‌های مهارتی بصورت یکپارچه
- اجرایی نمودن سامانه سیام
- آموزش زبان تخصصی کارکنان
- ایجاد اتاق برفینگ برای لکوموتیورانان و روسای قطار
- احداث کارگاه های آموزشی
- بهره گیری از تکنولوژی‌های نوین آموزشی سیمولاتور و VR
- ارائه خدمات آموزشی بین المللی
- تمرکز بر آموزش های عملی و جوار کار (استاد- شاگردی)
- ساماندهی و توانمند سازی مدرسین
- آموزش مدیران قبل از انتصاب در زمان سرپرستی
- دوره‌های کارگاهی توانمند سازی مشاغل
- استقرار کامل مدیریت دانش در راه آهن
- ساماندهی و توانمند سازی آموزگاران
- مصاحبه با مقصرین سوانح و ساخت فیلم های آموزشی با موضوع ایمنی
- برگزاری مسابقات آموزشی برای مشاغل عملیاتی و فنی
- انتقال آموزگاران لکوموتیوران به مرکز آموزش
- تدوین نظام انگیزشی برای شرکت تمامی مشاغل در دوره های آموزشی و حضور در آزمون های ادواری برای مشاغل عملیاتی
- فراخوان در روزنامه رسمی جهت جلب مشارکت شرکت های توانمند در حوزه آموزش
- رتبه بندی شرکت های آموزشی
- تدوین دستورالعمل کمیسیون آموزش سیار



برنامه‌های سال ۱۴۰۳ مرکز آموزش های تخصصی ریلی

آموزش و ارزیابی

- برگزاری دوره‌های آموزشی (دوره‌های تقویم، ارتقایی، تشریح سوانح، باز آموزی، کمیسیون آموزش و بدو خدمت)
- دوره‌های توانمند سازی مشاغل بصورت کارگاهی (اعضای کمیسیون سوانح، معاونین مدیرعامل و مدیران کل، آموزگاران)
- مسابقات آموزشی (مسابقه مشاغل فنی ، مقررات عمومی سیروحرکت، اطلاعات عمومی راه آهن ج.ا.ا.، برگزاری کتابخوانی تخصصی در راه آهن ج.ا.ا)
- ساماندهی مدرسین (صلاحیت عمومی تدریس، توانمندسازی، ارزیابی و...)
- سنجش اثربخشی دوره های آموزشی
- برگزاری آموزش خانواده های راه آهن
- آموزش مدیران پایه- میانی قبل از انتصاب
- آموزش زبان تخصصی کارکنان

استانداردسازی و تدوین مقررات و اقدامات ساختاری و فرآیندی

- اصلاح ساختار آموزش ستاد و مناطق
- ایجاد واحد توجیه سیر(بریفینگ)برای لکوموتیورانان و روسای قطار
- اصلاح فرآیند جذب نیروهای غیر دولتی (آموزش-محور)
- تدوین نظام نامه جامع آموزشی
- اصلاح فرآیند بررسی صلاحیت و رتبه بندی شرکت های آموزشی
- تدوین دستورالعمل آزمایش ترمز
- تدوین شیوه نامه آموزش بین الملل
- شیوه نامه انگیزشی کارکنان جهت شرکت در دروه های آموزشی و آزمون ادواری
- احداث کارگاه های آموزشی
- اجرایی نمودن سامانه سیام
- رتبه بندی عملکرد آموزشی مناطق
- تدوین دستورالعمل کمیسیون سیار ارتقاء ایمنی
- تدوین هرم شغلی نگهداری و تعمیرات علائم و ارتباطات
- تدوین اساسنامه آموزش مدیران و کارشناسان شرکت های خصوصی
- استقرار کامل مدیریت دانش در راه آهن ج.ا.ا
- صدور گواهینامه های مهارتی بصورت یکپارچه
- تدوین و انتشار نشریه آموزشی
- بازدید از مراکزآموزش سایر سازمان ها جهت الگو برداری
- بروز رسانی و یکپارچگی محتوا های آموزشی
- ساماندهی شیوه چاپ و نشر کتاب های تخصصی

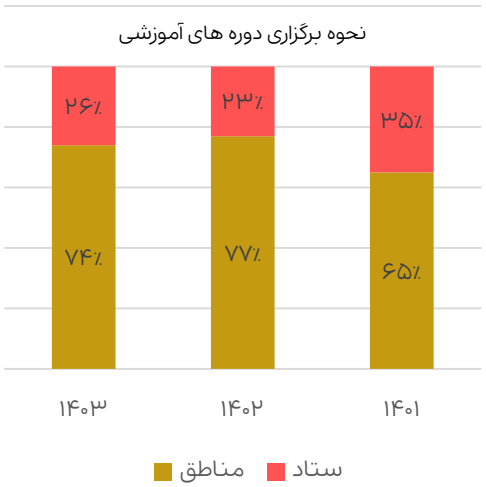
تولید محتوا و منابع آموزشی

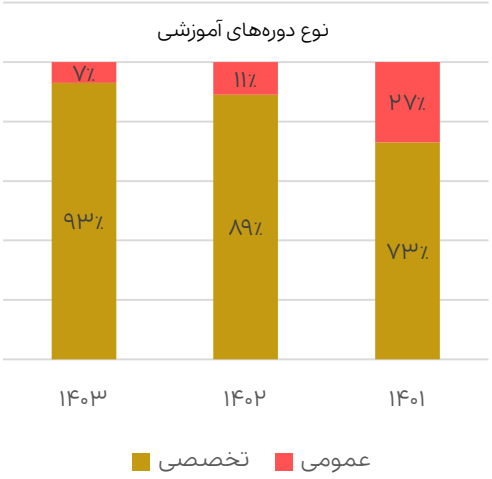
- تولید فیلم، کلیپ های آموزشی ، میکرولرنینگ، موشن گرافی و پادکست
- مصاحبه با مقصرین سوانح در راستای نیاز سنجی آموزشی و ثبت درس آموخته ها
- تدوین قصه های آموزشی مدیریتی
- طراحی و ساخت تابلوهای آموزشی

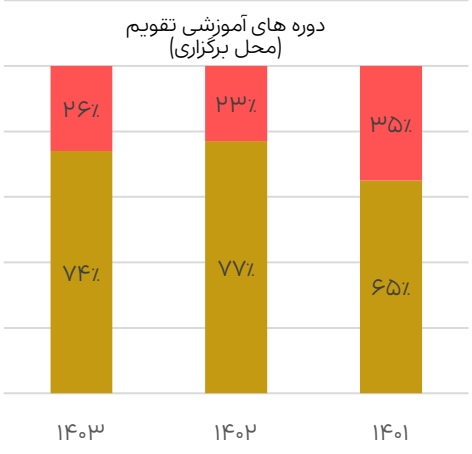
تکنولوژی‌های نوین

- بهره گیری از تکنولوژی های نوین آموزشی سیمولاتور و VR
- بروز رسانی سیستم آموزشی جام
- تولید بازی های ریلی بعنوان ابزارآموزش
- گواهینامه هوشمند

مقایسه دوره های پیش بینی شده در سال های ۱۴۰۳-۱۴۰۲-۱۴۰۱







گفتگو با دکتر داود طالبی

معاون تامین سرمایه و اقتصاد حمل و نقل و سرپرست معاونت توسعه مدیریت و منابع شرکت راه آهن ج.ا.ا

آموزش هدفمند

برای رسیدن به اهداف سازمان سه رکن ساختار، فرایندها و استراتژی ها وجود دارد . یعنی اگر دستیابی به اهداف سازمان را بخواهیم باید ساختار داشته باشیم و فرآیند و استراتژی هایمان مشخص باشد. دستیابی به اهداف بدون این موارد امکان پذیر نیست. حرکت سازمان ها بدون ساختار، فرایند و استراتژی عملا غیر ممکن و غیر بهره ور خواهد بود.درست است فعالیت یا وظیفه تعریف می‌شود اما امروزه دیگر فعالیتها به خودی خود معنا ندارند مگر اینکه فعالیت ها در قالب یک فرایند تعریف شده باشند. یعنی فعالیت ها در قالب فرایندها اتفاق می‌افتد و همسو با ساختار و استراتژی است.

در نتیجه این سه مورد باید همسوباشند . تمام این صحبتها ی اولیه و جزئی ، مبحثی به نام دانستن و آگاهی را میطلبد. یعنی شما باید بدانید و آگاه باشید. چرا؟ زیرا آگاهی تعهدآور است. زمانی که شما نسبت به هر موضوعی آگاه میشوید برای شما تعهد ایجاد میشود . اگر پزشک باشید نسبت به بیماران خود متعهد میشوید. اگر هنگام عبور از خیابان با مصدوم یا بیماری مواجه شوید یعنی نسبت به موقعیت او آگاه شده اید و به حمایت از وی متعهد میشوید. یعنی این آگاهی برای شما تعهد به همراه میاورد. فراتر از این مورد مبحث آموزش است. آموزش در واقع برای ایجاد آگاهی از حال و آینده است. یعنی از طریق فرایند آموزش بایستی این دانستنی ها و آگاهی ها را بکار ببرید. پس در سازمانها ، یکی از فرایندهای مهم آموزش است. زیرا اگر آموزش نباشد نسبت به استراتژیها و فرایندها و ساختارها ، علم و دانش نخواهیم داشت در نتیجه شما نمیتواند اهدافتان را دنبال کنید.

پس قدم اول هدفمند نمودن آموزش است. نکته بعدی علت ضرورت آموزش می‌باشد. مفهومی که به غلط در سازمان جا افتاده است آموزش برای آموزش است. وقتی سوال میشود چرا آموزش می‌بینید غالبا با پاسخ "باید آموزش داده شود" مواجه می‌شویم. به دلیل اینکه سازمان دارای اهداف تعریف شده و سه رکن اصلی میباشد؛ لذا، مجموعه سازمان اعم از کارکنان و مدیران، همگی نیازمند به آموزش هستند. در کنار آموزش ، مبحث مهارت ها نیز وجود دارد.

حال چگونه آموزش هدفمند داشته باشیم؟ پس از آموزش (Training) بایستی یادگیری (Learning) اتفاق بیافتد. ولی چه چیزی باید آموزش داده شود؟

آنچه را که باید بدانند و آگاه باشند و به آن تسلط داشته باشند. . فرایند آموزش در کنار ساختار ، فرایندها و استراتژیها ، جهت رسیدن به اهداف سازمان ، قرار میگیرد . بعنوان مثال در بعد نظامی، ، آیا صرفا ساختار، فرایند، استراتژی خوب و مناسب باعث میگردد که یک افسر یا سرباز به اهدافشان دست پیدا کنند؟ ساختار، فرایند و استراتژی مناسب موجب میشود عملکرد (Performance) و بهره وری (Productivity) که در جهت این موارد حرکت می‌کنند، ما را به اهداف برساند. پس مشاهده می‌کنید که تا چه حد مبحث آموزش هدفمند مهم است. پس از یادگیری(Learning)، مرحله تربیت (Education) اتفاق میافتد که در مواردی به اشتباه بعنوان آموزش تلقی میشود اما مفهوم اصلی آن تربیت است. و آموزش معادل Training است. در کشور های اروپایی و آمریکایی نیز Education به معنای تربیت است. به همین دلیل است که در این کشورها تا سطح لیسانس را بعنوان آموزش میبینند و از این مرحله به بعد بعنوان Educationدر نظر گرفته میشود.

سازمان بارآمده

بطور خلاصه به آن (Train for Learning & Learning for Education - TLE) گفته میشود یعنی آموزش برای یادگیری و یادگیری برای تربیت. این آموزش، یادگیری و تربیت هدفمند است. اگر این اتفاق بیفتد در نتیجه سازمان ، یک سازمان تربیت شده یا اصطلاحا بارآمده خواهد شد. همگی قبول داریم که سازمان یک موجود زنده است که میخوابد، بیدار است ، تنبل یا زرنگ و چابک میتواند باشد. بنابراین آموزش باید سازمان را به جایی برساند که بتوانیم بگوئیم این سازمان بارآمده و تربیت شده است. پس آموزش باید چنین حالتی داشته باشد. .

آموزش پویا

نکته بعدی، بحث پویا بودن آموزش است. اگر این اتفاقات بیفد تاثیر آن را در دو جا مشاهده میکنیم: عملکرد و بهره وری. آن زمان است که میتوانیم اعلام کنیم آموزش موثر بوده است. این شرط لازم است اما کافی نیست درنتیجه بایستی جهت تسریع در رسیدن به این هدف، آموزش، داینامیک و پویا شود. یکی از ایرادات سازمانها این است که یکسری از آموزش ها قدیمی و تکراری است. در دانشگاه های معتبر مستمرا سرفصل دروس به روز میشود و برخی درسها منسوخ میگردند.

ما در سازمانها مشاغلی داریم که منسوخ میشوند یا باصطلاح می‌میرند. بعنوان مثال در سازمانها شغل نامه رسانی از بین رفته است و ردیف آن شغل نیز حذف شده است. برعکس ، برخی مشاغل متولد میشوند مانند هوش مصنوعی و IT و ... بنابراین همیشه باید آموزش پویا باشد. یعنی یاد بدهد، سازمان را بار بیاورد ، تربیت کند و موثر باشد. نهایتا بهره وری و عملکرد داشته باشد. با توجه به پیشرفت علم و تکنولوژی و مشاغل و ... ، آموزش هم مستمرا باید در حال پیشرفت باشد .

نکته مهم دیگر ارزیابی فرایند آموزش در مباحث محتوا، مدرسین، دانش پذیران ، محیط و ... است چرا که اگر شما میخواهید به حیاتتان در این دنیای پر از تغییر ادامه دهید، باید دائما خودتان را ارزیابی کنید. ما انسانها مانند خلبانی هستیم که در هرلحظه باید موقعیت هواپیما را ارزیابی کنیم. بیشترین ارزیابی مربوط به آینده است.

ارزیابی آموزشی ۳ بعد دارد. گذشته، حال و آینده. ارزیابی در سازمانها در چه بعدی اهمیت بیشتری دارد؟ آینده. در مباحث مدیریتی به غلط اینگونه جا افتاده است که ارزیابی در مورد گذشته است. اما مهم این است که آینده را چگونه ارزیابی میکنید. ارزیابی یعنی شناختن. چرا ارزیابی میکنیم؟ چون میخواهیم بشناسیم و شناختن کدام بعد بهتر است، گذشته، حال یا آینده؟ باور متخصصین این است که ارزیابی آینده مهم تر است. زیرا در آینده فرصتها، تهدیدات و قوتها نهفته است . پس ما باید ارزیابی کینم تا بشناسیم .

آیا آینده وجود دارد یا ما میسازیم؟ آینده ساختنی است و چیزی بنام آینده وجود ندارد. شما نمیتوانید گذشته یا آینده را نشان دهید. نه گذشته و نه آینده ای وجود ندارد. آنچه وجود دارد حال است و زمان حال مرتبا به گذشته تبدیل میشود. با استفاده از تجربه گذشته و حال، آینده را میسازید. در نتیجه ما بین دو عدم هستیم (گذشته و آینده). در بین این دو عدم فرصت وجود دارد که حضرت علی (ع) میفرمایند:" الفُرصَةُ تَمُرُّ مَرَّ السَّحابِ : فرصت، چون ابر می گذرد."

شما از این فرصتها باید برای ساختن استفاده کنید وگرنه آینده ای وجود نخواهد داشت. بحث آموزش هم همین گونه است. ما باید گذشته ، حال و آینده را ارزیابی کنیم. مهم این است که یک زمانی میگوئیم چه چیزی آموزش داده اید و اینکه چه چیزی آموزش خواهید داد؟ این مهم است . اگر مربوط به گذشته باشد و دائما تکرار شود ، اتفاق خاصی نمیافتد در نتیجه تبدیل به رزومه میشود. مانند افرادی که در هر کلاسی شرکت میکنند و رزومه جمع آوری میکنند و این نفعی برای سازمان ایجاد نمیکند.

مبحث دیگر در مورد آموزش یکطرفه است که مانند سم برای یک سازمان است. آموزش باید تعاملی باشد. در دنیای امروز باید سیستمها، کارگاهی و تیمی باشند و تک مخاطب و متکلم وحده نباشند. آموزش باید جذابیت داشته باشد که مصداق آن این شعر است:

درس معلم ار بود زمزمه محبتی/جمعه به مکتب آورد طفل گریز پای را

که البته شاعر در قالب هنر و محبت گفته است ولی منظوراین است که باید جذابیت داشته باشد. در کنار جذابیت دوره های آموزشی از وسایل کمک آموزشی مانند تکنولوژی و ... نیز باید استفاده کرد. البته سالهای قبل به اینها ابزار آموزش اطلاق میشد. اما عده ای نظر بسیار خوبی ارائه دادند مبنی براینکه اینها یعنی تکنولوژی و... ابزار کمک آموزشی هستند. این معلم است که آموزش میدهد .

در باره مسئله پویایی باید به دنیا نگاه کنیم و ببینیم در دنیا چه میگذرد و نسبت به دنیا خودمان را ارزیابی کنیم . باید بنچ مارکینگ (قضاوت درباره‌ی کیفیت چیزی بر اساس مقایسه‌ی آن با چیزهای مشابه) داشته باشیم. در این دنیای متغیر اگر قدرت داشته باشیم که بصورت آنلاین ارزیابی کنیم بسیار مناسب است. بایستی ارزیابی ها متناسب با نیازمندی های سازمان باشد، یعنی براساس سه رکن ساختار، فرایند و استراتژی باشد که در مسیر رسیدن ما به اهداف سازمان است و طوری نباشد که بگوئیم فرضا آموزش در راه آهن ایران کجا و راه آهنهای دنیا کجا؟ البته بهبود باید مستمر باشد بهبود، دفعی اتفاق نمی‌افتد.

آموزش بنگاه داری نوین

یکی از نکات مهم و مورد تاکید این است که راه آهن یک بنگاه اقتصادی است و ما باید بنگاه داری نوین را به مدیران آموزش دهیم. در حقیقت ما یک بنگاه عملیاتی، بازرگانی، اقتصادی و اجتماعی هستیم. ما در ابعاد مختلف اجتماعی، سیاسی و افتصادی و زیست محیطی درگیرهستیم. متاسفانه در راه آهن با ساختار نامتعادل و نامتعارف مواجه هستیم این ساختار باید اصلاح شود. ما بعنوان یک سازمان اداری جلو میرویم و این خطرناک است. باید راه آهن را بعنوان یک بنگاه در نظر بگیریم .لذا بحث بنگاه داری نوین در موضوعات آموزشی بسیار مهم است.

دستور و نظر رهبر معظم انقلاب مبنی توسعه حمل و نقل ریلی از بدیهیات است. من تعجب میکنم چطور دولتها سهوا و یا عمدا مقاومت میکنند. برای حمل بار تفاوت مصرف سوخت زیادی بین حمل جاده ای و ریلی وجود دارد(ریلی یک هفتم جاده ای است) و یک محاسبه ساده است. تلفات جاده ای سالیانه ۱۲۰ هزار تاست ولی ریلی کمتر از ۱۰ مورد است. حتی در مورد آلودگیهای زیست محیطی هم کاملا آشکار است نیازی به استدلال نیست و باید بخش ریلی توسعه پیدا کند. حمل یک تن بار از سرخس به بندرعباس به طریق جاده ای نه تنها سود ندارد بلکه با توجه به مصرف سوخت بالا و قیمت جهانی سوخت، حداقل ۳۰ تا ۴۰ دلار برای کشور زیان دارد. در واقع یارانه سوخت به خارجی ها می‌دهیم. حمل همین بار به صورت ریلی ۱۰ تا ۳۰ دلار برای کشور آورده دارد. پس توسعه حمل و نقل ریلی نیاز به استدلال ندارد . چرا که آمار و اعداد وارقام از بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کاملا نشان میدهند که حمل و نقل ریلی یک هفتم جاده ای هزینه دارد. شما میبینید که در کشورهای دیگر تاچه حد از صنعت ریلی استفاده میکنند و راه آهن در بحث صرفه جویی، کاهش تلفات و مباحث زیست محیطی پیشرو است.

ساختار، فرایند و استراتژی مناسب موجب میشود عملکرد (Performance) و بهره وری (Productivity) که در جهت این موارد حرکت می‌کنند، ما را به اهداف برساند.

آموزش، یادگیری و تربیت هدفمند است. اگر این اتفاق بیفتد در نتیجه سازمان ، یک سازمان تربیت شده یا اصطلاحا بارآمده خواهد شد.

باور متخصصین این است که ارزیابی آینده مهم تر است. زیرا در آینده فرصتها، تهدیدات و قوتها نهفته است . پس ما باید ارزیابی کینم تا بشناسیم .

در راه آهن با ساختار نامتعادل و نامتعارف مواجه هستیم که این ساختار باید اصلاح شود. ما بعنوان یک سازمان اداری جلو میرویم و این خطرناک است. باید راه آهن را بعنوان یک بنگاه در نظر بگیریم .لذا بحث بنگاه داری نوین در موضوعات آموزشی بسیار مهم است.

آمار جالب توجه از سوانح ریلی در اروپا

در سال ۲۰۲۲

صمد فلاح نژاد

لکوموتیوران پایه ۳ – راه آهن شمال ۲

گزارش تفصیلی از آخرین آمار منتشر شده از سوانح ریلی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا و چند کشور عضو اتحادیه بین المللی راه آهن (UIC)

- تعداد خودکشی ها از قربانیان تصادفات در راه آهن بیشتر است (تقریبا سه برابر).
- افراد غیر مجاز در حریم ریلی و گذرگاه ها روی هم ۷۸ درصد از کل تصادفات ریلی در اتحادیه اروپا را تشکیل می‌دهند. این آمار برای کشورهای عضو UICحدود ۶۳ درصد می‌باشد.
- در خطوط راه آهن سوئیس سالانه بطور میانگین ۱۳۰ نفر اقدام به خودکشی می‌کنند.
- بعد از تعریف استاندارد مشترک از سال ۲۰۱۰ به بعد فقط حوادث مهم ریلی به آژانس راه آهن اتحادیه اروپا گزارش می‌گردد
- تعداد خودکشی ها در راه آهن های مورد مطالعه از تعداد کشته ها و مجروحان شدید تصادفات بسیار بیشتر است

در این مقاله آخرین آمار سوانح ریلی که در سال ۲۰۲۲ منتشر شده، در کشورهای عضو اتحادیه اروپا و چند کشور عضو اتحادیه بین المللی راه آهن (UIC) به طور مختصر مورد بررسی قرار گرفته است. اداره آمار اتحادیه اروپا (Eurostat) داده های جمع آوری شده توسط آژانس راه آهن اتحادیه اروپا (ERA) را در پایگاه داده خود منتشر می‌کند. این اطلاعات توسط آژانس راه آهن اتحادیه اروپا نیز منتشر شده است. داده های ایمنی راه آهن توسط آژانس راه‌آهن اتحادیه اروپا از سال ۲۰۱۰ از طریق شاخص های ایمنی مشترک مرکز مطالعات استراتژیک و بین المللی (CSIS) جمع آوری شده است. لازم به ذکر است که کشورهای قبرس، مالت و ایسلند فاقد راه آهن هستند. همچنین کشورهای سوئیس و نروژ که عضو اتحادیه اروپا نیستند نیز در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته اند. جداول شامل تونل مانش (مسیر راه‌آهن ۵۲ کیلومتری در بستر کانال مانش است که بندر پادوکاله فرانسه را به شهرک فوکستون انگلستان متصل می‌کند) در این مقاله نیامده است، زیرا داده های مربوط به حوادث ریلی در تونل مانش را نمی‌توان منحصرا به فرانسه یا بریتانیا اختصاص داد. همچنین آمار خودکشی ها بدلیل اینکه نیاز به بررسی تخصصی جداگانه دارد، در این مقاله بطور مختصر ارائه شده است. قابل ذکر می‌باشد که با توجه به بازتعریف استانداردها و تعاریف مربوط به سوانح ریلی و همچنین ارائه سلیقه ای آمار توسط کشورهای مورد مطالعه، آمار ارائه شده کمتر از میزان واقعی می‌باشد.

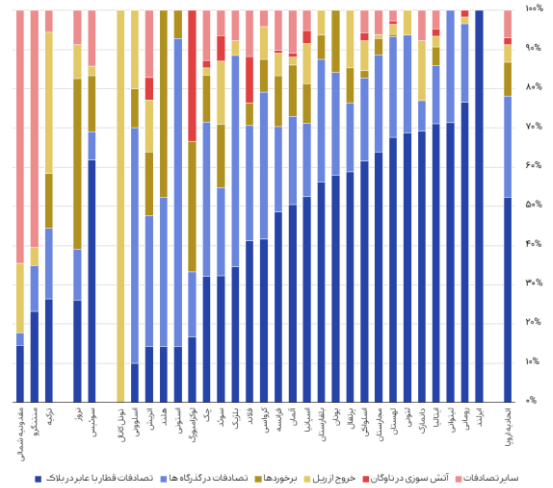
سوانح راه آهن در اتحادیه اروپا در بازه سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

در سال ۲۰۲۲، تعداد ۱۶۱۵ حادثه مهم ریلی در اتحادیه اروپا گزارش شد. در این تصادفات مجموعا ۸۰۸ نفر کشته و ۵۹۳ نفر دیگر به شدت مجروح شدند. در سطح اتحادیه اروپا، تعداد تلفات تصادفات ریلی طی دهه گذشته به تدریج کاهش یافته است (از ۱۲۴۵ نفر در سال ۲۰۱۰ به ۸۰۸ نفر در سال ۲۰۲۲، یعنی کاهش ۳۵.۱ درصدی طی ۱۲ سال). با این حال، لازم به ذکر است که از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱، کاهش تصادفات ریلی، تلفات و مجروحان شدید همزمان با کاهش شدید حمل‌ونقل مسافر با ریل ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹ بوده است. افزایش زیاد کار از راه دور و تحصیل در خانه، همراه با توصیه هایی برای جلوگیری از سفرهای غیرضروری در طول همه گیری، به نصف شدن حمل و نقل مسافر ریلی در اتحادیه اروپا کمک کرد. با پایان محدودیت‌های کرونا، ترافیک ریلی افزایش قابل توجهی یافت که می‌تواند دلیل افزایش مشاهده شده در تعداد تصادفات و در نتیجه افزایش تعداد تلفات را در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال ۲۰۲۱ (۱۸.۳درصد) توضیح دهد.
خودکشی هایی که در راه آهن رخ می‌دهد به طور جداگانه گزارش شده است. با ۲۳۹۴ مورد گزارش شده در سال ۲۰۲۲، تعداد خودکشی ها از قربانیان تصادفات در راه آهن بیشتر است (تقریبا سه برابر).

۱.تعداد تصادفات ریلی در سال ۲۰۲۲ افزایش یافت

در زمینه تصادفات ریلی در اتحادیه اروپا شاهد افزایش ۱۵.۹ درصدی در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال ۲۰۲۱ بودیم. تعداد حوادث ریلی قابل توجه در اتحادیه اروپا بین سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ تقریباً به طور مداوم کاهش یافته است، با تنها استثناء افزایش شدید در سال ۲۰۱۴ (۶.۷ درصد) و افزایش جزئی در سال ۲۰۱۷ (۲.۱ درصد). در سال ۲۰۲۱ تعداد تصادفات مهم ۴.۳ درصد افزایش یافته و در سال ۲۰۲۲ در مقایسه با سال ۲۰۲۱ مجدداً ۲۲۱ مورد افزایش یافته است و در مجموع به ۱۶۱۵ تصادف (۱۵.۹ درصد) رسیده است. در بازه مورد بررسی مذکور، ایمنی راه‌آهن به طور کلی در اتحادیه اروپا با ۶۱۴ تصادف کمتر در سال ۲۰۲۲ در مقایسه با سال ۲۰۱۰ و کاهش ۲۷.۵ درصدی بهبود یافته است. به دنبال افزایش شدید در سال ۲۰۱۴، کاهش نسبت به سال قبل به ویژه در سال ۲۰۱۵ (۱۲.۸ درصد) مشهود بود. افزایش تصادفات از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۲ مربوط به همه دسته بندی های تصادفات است. آتش‌سوزی در وسایل ریلی (۵۸.۸ درصد)، تصادفات عابر با وسایل نقلیه ریلی(به استثنای خودکشی) ۲۵ درصد افزایش یافته است. تعداد تصادفات با ۴۳.۳ درصد افزایش به ۱۳۹ حادثه در سال ۲۰۲۲ و «سایر حوادث مهم ریلی» با ۱۸.۸ درصد افزایش به ۱۱۴ مورد رسید.

سوانح ریلی بر اساس نوع سانحه در سال ۲۰۲۲ - (%)

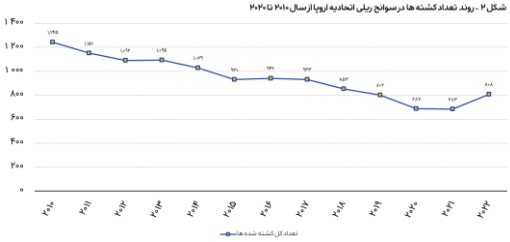


ارقام تصادفات برای کشورهای اتحادیه اروپا از سال ۲۰۱۰ به بعد، به دنبال اجرای تعاریف مشترک در همه کشورهای عضو قابل مقایسه است. قبل از سال ۲۰۱۰، بعضی کشورهای اروپایی مانند بلژیک، لهستان و اسلواکی به طور کلی تمام حوادث ریلی را به جای تصادفات مهم گزارش می‌کردند. در نتیجه از سال ۲۰۱۰ به بعد نسبت به سال های گذشته تعداد تصادفات در چند رده کمتر بوده است. با نگاهی به ارقام دقیق سال ۲۰۲۲ در مورد سوانح مهم راه آهن (شکل ۱)، بزرگترین گروه در سطح اتحادیه اروپا، تصادفات قطار با افراد در بلاک بوده است که ۸۴۶ حادثه ی ثبت شده، ۵۲ درصد از کل را نشان می‌دهد. به طور معمول، این حوادث شامل افرادی در خطوط راه آهن (افراد غیرمجاز یا متجاوزان به حریم ریلی) می‌شود که به قطار در حال حرکت برخورد می‌کنند. تصادفات در گذرگاه ها، از جمله عابران پیاده، با تعداد کل تصادفات ۴۱۶ در سال ۲۰۲۲ (۲۶ درصد از کل) دسته اصلی دیگر است. این دو دسته روی هم ۷۸ درصد از کل تصادفات ریلی در اتحادیه اروپا را تشکیل می‌دهند.این آمار برای کشورهای عضو UICحدود ۶۳ درصد می‌باشد.
در سال ۲۰۲۲ کشور آلمان ۳۳۷ سانحه را به ثبت رساند که بالاترین تعداد تصادفات ریلی در میان کشورهای عضو اتحادیه اروپا است و پس از آن لهستان با ۲۲۵ مورد قرار دارد. این دو کشور با هم بیش از یک سوم (۳۵ درصد) از کل سوانح ریلی مهم اتحادیه اروپا را در سال ۲۰۲۲ به ثبت رساندند. با فاصله زیاد کشورهای فرانسه (۱۳۸ تصادف)، رومانی (۱۱۵) و چک (۱۰۹) پس از آنها قرار گرفتند. در مقابل، ایرلند تنها یک سانحه ریلی در سال ۲۰۲۲ (برخورد با عابر) و لوکزامبورگ تنها شش سانحه را گزارش کردند.

۲.پس از پایان محدودیت‌های مربوط به همه‌گیری کرونا، تعداد تلفات افزایش یافته است.

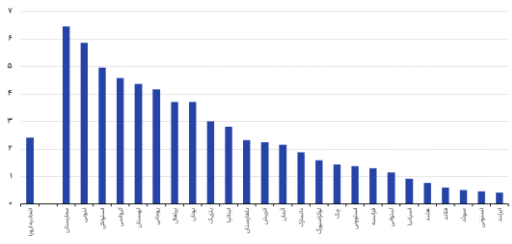
تعداد افراد کشته شده در سوانح راه آهن در اتحادیه اروپا در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال ۲۰۱۰ به میزان ۳۵.۱ درصد کمتر بود.

شکل ۲ - روند تعداد کشته ها در سوانح ریلی اتحادیه اروپا از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲



در شکل ۲ تعداد افراد کشته شده در سوانح راه آهن در اتحادیه اروپا از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ را نشان می‌دهد. تعداد کل تلفات به تدریج از ۱۲۴۵ نفر در تصادفات ریلی در سال ۲۰۱۰ به ۶۸۳ نفر در سال ۲۰۲۱ کاهش یافته است. کاهش ۳۵.۱ درصدی در طول این دوره به استثنای افزایش‌های جزئی در سال‌های ۲۰۱۳ (۳درصد تلفات) و ۲۰۱۶ (۱۲درصد تلفات)، تعداد افرادی که جان خود را از دست دادند در طول دوره ۲۰۱۰-۲۰۲۱ سال به سال کاهش یافت. بیشترین کاهش از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰ با ۱۱۵ کشته کمتر در چنین حوادثی (۱۴.۳ درصد) ثبت شده است. تعداد تلفات در سال ۲۰۲۱ مجدداً کاهش یافت، با چهار مورد تلفات کمتر در مقایسه با سال ۲۰۲۰، اما به ۸۰۸ مورد در سال ۲۰۲۲ افزایش یافت که در مقایسه با سال ۲۰۲۱، ۱۲۵ مورد افزایش داشت (۱۸.۳ درصد).
شکل ۳ تعداد تلفات راه آهن را در هر هزار کیلومتر از مسیرهای راه آهن در سال ۲۰۲۲ نشان می‌دهد. میانگین اتحادیه اروپا (۲.۴) تفاوت های گسترده بین کشورهای عضو را پنهان می‌کند. شش کشور عضو بیش از چهار مرگ در هر هزار کیلومتر مسیر ریلی ثبت کردند: مجارستان (۶.۵)، لتونی (۵.۹)، اسلواکی (۵.۰)، کرواسی (۴.۶)، لهستان (۴.۴) و رومانی (۴.۲). شش کشور عضو در سال ۲۰۲۲ کمتر از یک مورد مرگ و میر در هر هزار کیلومتر ریل راه آهن ثبت کردند (اسپانیا، هلند، فنلاند، سوئد، استونی و ایرلند).

شکل ۳ - نسبت تعداد کشته ها در تصادفات ریلی به هزارکیلومتر خط راه آهن



۳.بیشتر تلفات، افراد غیرمجاز در حریم راه آهن بودند.

نوع اصلی تصادفات، تصادفات ناشی از افراد غیرمجاز در حریم راه آهن بود. با دقت به آمار سال ۲۰۲۲، تلفات در رده «افراد غیرمجاز» (جدول ۱) با ۵۱۸ مورد (۶۴ درصد از کل تعداد کشته‌شدگان) بزرگترین رده قربانیان در حوادث ریلی بود. دومین دسته بزرگ «عابران از گذرگاه های مجاز» با ۲۳۱ مرگ (۲۹ درصد) بود. بخشی از تلفات ثبت شده، مسافران راه آهن بودند. در بیشتر سال‌هایی که داده‌های هماهنگ در دسترس است (یعنی از سال ۲۰۱۰ به بعد)، تلفات مسافران راه‌آهن در این آمار سهمی‌بین ۱ تا ۵ درصد از کشته‌شدگان را تشکیل می‌دهد. یک استثنا در سال ۲۰۱۳ بود که ۹۷ مسافر در تصادفات ریلی کشته شدند و ۹ درصد از کل مسافران کشته شده را تشکیل می‌دادند. این مورد تنها به یک حادثه راه آهن در سانتیاگو د-کامپوستلا در ژوئیه ۲۰۱۳ مربوط می‌شود. ۷۹ مورد مرگ و میر ناشی از این حادثه همه تلفات آسیانیا در رده "مسافران راه آهن" و ۸۱ درصد از کل مسافران راه آهن کشته شده در تصادفات در اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۳ را نشان می‌دهد. در سال ۲۰۲۲، سهم مسافران راه آهن از تعداد کل تلفات به ۲.۵ درصد افزایش یافته است (۲۰ مسافر راه آهن کشته شده اند)، که ۱۵ مورد بیشتر در مقایسه با سال ۲۰۲۱ است.

جدول ۱ : دسته بندی تعداد کشته ها در سوانح ریلی

	مجموع	مسافران	کارکنان	عابران از گذرگاه های مجاز	افراد غیر مجاز	سایرین
اتحادیه اروپا	۸۰۸	۲۰	۲۴	۲۳۱	۵۱۸	۱۵
بلژیک	۱۹	۰	۱	۱۱	۶	۱
بلغارستان	۱۵	۱	۲	۵	۷	۰
چک	۳۲	۰	۲	۱۶	۴	۰
دانمارک	۶	۰	۱	۰	۵	۰
آلمان	۱۵۱	۸	۷	۴۰	۹۰	۶
استونی	۱	۰	۰	۱	۰	۰
ایرلند	۱	۰	۰	۰	۱	۰
یونان	۱۰	۰	۰	۲	۸	۰
اسپانیا	۲۱	۰	۰	۷	۱۲	۲
فرانسه	۶۴	۴	۰	۱۵	۴۲	۳
کرواسی	۱۸	۱	۳	۱۰	۴	۰
ایتالیا	۶۹	۱	۲	۱۱	۵۵	۰
لتونی	۱۳	۰	۰	۳	۹	۱
لیتوانی	۴	۰	۰	۰	۴	۰
لوکزامبورگ	۱	۰	۰	۰	۰	۱
مجارستان	۷۵	۰	۲	۲۹	۴۴	۰
هلند	۴	۰	۰	۲	۲	۰
لهستان	۲۲	۱	۰	۱۶	۵	۰
پرتغال	۱۶۵	۳	۰	۴۰	۱۲۱	۱
رومانی	۱۲	۱	۰	۲	۹	۰
اسلوونی	۸۲	۰	۰	۱۳	۶۹	۰
اسلواکی	۳	۰	۰	۳	۰	۰
فنلاند	۱۸	۰	۲	۲	۱۴	۰
سوئد	۴	۰	۱	۱	۲	۰
نروژ	۸	۰	۱	۲	۵	۰
سوئیس	۷	۰	۰	۱	۶	۰
مونتنگرو	۱۸	۰	۵	۲	۹	۲
مقدونیه	۵	۰	۰	:	:	۵
ترکیه	۶	۰	۰	:	:	۶
	۳۹	۰	۰	:	:	۳۹

جدول ۲ تلفات ناشی از تصادفات راه آهن را بر اساس نوع حادثه نشان می‌دهد. در سال ۲۰۲۲، بیش از دو سوم (۶۹ درصد) از این تلفات در اتحادیه اروپا ناشی از تصادفات با عابران غیرمجاز در حریم ریلی بود. این تصادفات همراه با تصادفات گذرگاه های مجاز که باعث ۲۹ درصد مرگ و میر می‌شود، عامل تقریباً ۹۸ درصد از کل مرگ و میرهای رخ داده در تصادفات راه آهن در اتحادیه اروپا بوده است.

جدول ۲ - تلفات ناشی از تصادفات راه آهن را بر اساس نوع حادثه

	مجموع	برخورد با وسیله نقلیه ریلی	خروج از خط	تصادفات در گذرگاه های مجاز	تصادفات با عابران غیرمجاز	آتش سوزی در ناوگان	سایر
اتحادیه اروپا	۸۰۸	۶	۶	۲۳۷	۵۵۵	۱	۳
بلژیک	۱۹	۰	۰	۱۱	۸	۰	۰
بلغارستان	۱۵	۰	۰	۷	۸	۰	۰
چک	۲۲	۱	۰	۱۶	۴	۰	۱
دانمارک	۶	۰	۰	۰	۶	۰	۰
آلمان	۱۵۱	۲	۵	۴۰	۱۰۴	۰	۰
استونی	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
ایرلند	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
یونان	۱۰	۰	۰	۲	۸	۰	۰
اسپانیا	۲۱	۰	۰	۸	۱۳	۰	۰
فرانسه	۶۴	۰	۰	۱۶	۴۸	۰	۰
کرواسی	۱۸	۳	۰	۱۰	۵	۰	۰
ایتالیا	۶۹	۰	۰	۱۱	۵۷	۱	۰
لتونی	۱۳	۰	۰	۳	۱۰	۰	۰
لیتوانی	۴	۰	۰	۰	۴	۰	۰
لوکزامبورگ	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
مجارستان	۷۵	۰	۰	۳۰	۴۳	۰	۲
هلند	۴	۰	۰	۲	۲	۰	۰
اتریش	۲۲	۰	۱	۱۶	۵	۰	۰
لهستان	۱۶۵	۰	۰	۴۱	۱۲۴	۰	۰
پرتغال	۱۲	۰	۰	۲	۱۰	۰	۰
رومانی	۸۲	۰	۰	۱۳	۶۹	۰	۰
اسلوونی	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۰
اسلواکی	۱۸	۰	۰	۲	۱۶	۰	۰
فنلاند	۴	۰	۰	۱	۳	۰	۰
سوئد	۸	۰	۰	۳	۵	۰	۰
نروژ	۷	۰	۰	۱	۶	۰	۰
سوئیس	۱۸	۰	۰	۲	۱۵	۰	۱
منتنگرو	۵	۰	۰	۱	۴	۰	۰
مقدونیه	۶	۰	۰	۳	۳	۰	۰
ترکیه	۲۹	۰	۰	۱۴	۱۵	۰	۰

جدول ۳ - مصدومیت های شدید ناشی از تصادفات راه آهن را بر اساس نوع حادثه

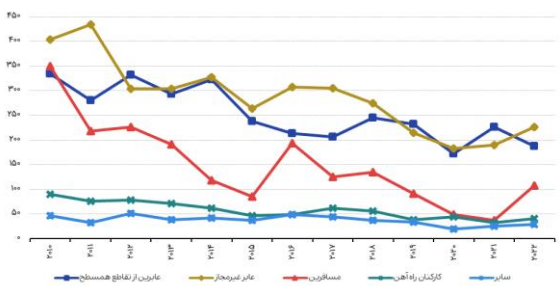
	مجموع	برخورد با وسیله نقلیه ریلی	خروج از خط	تصادفات در گذرگاه های مجاز	تصادفات با عابران غیرمجاز	آتش سوزی در ناوگان	سایر
اتحادیه اروپا	۵۹۳	۵۴	۲۲	۲۰۰	۳۰۸	۱	۸
بلژیک	۵	۰	۰	۲	۲	۰	۱
بلغارستان	۱۸	۲	۰	۶	۱۰	۰	۰
چک	۶۴	۰	۰	۳۱	۳۱	۰	۲
دانمارک	۵	۰	۰	۱	۳	۰	۱
آلمان	۱۳۶	۲۰	۱۶	۲۸	۷۲	۰	۰
استونی	۱۵	۰	۰	۱۴	۱	۰	۰
ایرلند	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
یونان	۹	۱	۰	۳	۵	۰	۰
اسپانیا	۲۷	۶	۰	۲	۱۹	۰	۰
فرانسه	۳۰	۰	۰	۶	۲۴	۰	۰
کرواسی	۱۰	۲	۰	۲	۴	۰	۲
ایتالیا	۲۵	۱	۰	۳	۲۱	۰	۰
لتونی	۲	۰	۰	۱	۱	۰	۰
لیتوانی	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰
لوکزامبورگ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجارستان	۳۹	۳	۰	۱۸	۱۷	۰	۱
هلند	۴	۰	۰	۳	۱	۰	۰
اتریش	۳۶	۰	۵	۲۰	۱۱	۰	۰
لهستان	۵۰	۰	۱	۲۰	۲۹	۰	۰
پرتغال	۱۳	۰	۰	۳	۱۰	۰	۰
رومانی	۳۹	۱	۰	۱۸	۱۹	۱	۰
اسلوونی	۵	۰	۰	۴	۱	۰	۰
اسلواکی	۴۴	۱۸	۰	۹	۱۶	۰	۱
فنلاند	۷	۰	۰	۳	۴	۰	۰
سوئد	۸	۰	۰	۳	۵	۰	۰
نروژ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سوئیس	۱۴	۱	۰	۱	۱۱	۰	۱
منتنگرو	۴	۰	۰	۱	۲	۰	۱
مقدونیه	۶	۰	۰	۳	۳	۰	۰

در سال ۲۰۲۲ تعداد افراد کشته شده در تصادفات عابر با قطار در لهستان (۱۲۴ کشته) و آلمان (۱۰۴ کشته) بالا بوده است. پنج کشور عضو اتحادیه اروپا شامل آلمان، لهستان، رومانی، ایتالیا و فرانسه با هم، بیش از دو سوم (۷۲ درصد) از افراد کشته شده در "تصادفات عابر با قطار" را به ثبت رسانده اند.

۴. کاهش چشمگیر مجروحان جدی در حوادث ریلی از سال ۲۰۱۰ به ویژه برای مسافران راه آهن

در طول دوره ۲۰۱۰-۲۰۲۲، تعداد افرادی که در تصادفات راه آهن در سطح اتحادیه اروپا به طور جدی مجروح شده اند کاهش یافته است (شکل ۴). این روند با وجود نوسانات گاه به گاه و سال به سال قابل توجه است. در حالی که میانگین کاهش سالانه مجروحین شدید در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ حدود ۱۱.۳ درصد در سال بوده است، افزایش ۲۱.۰ درصدی در تعداد مجروحان در سال ۲۰۱۶ نسبت به سال ۲۰۱۵ مشاهده شده است. در سال ۲۰۱۰ به دلیل برخورد شدید قطار در حوالی روستای بیزینگن (بلژیک) ۱۷۱ نفر به شدت مجروح شد. در سال ۲۰۱۶ تعداد مسافران مجروح در مقایسه با سال قبل افزایش قابل توجهی را به ثبت رساند، که به دلیل تعدادی از تصادفات بزرگتر مربوط به قطارهای مسافربری در سراسر اتحادیه اروپا ثبت شد. تعداد مجروحان در سال ۲۰۱۷ مجدداً کاهش یافت، اما در سال ۲۰۱۸ در همان سطح باقی ماند. با این حال، تعداد مجروحان حوادث ریلی از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹ (۲۱۸ درصد معادل ۶۱۲ مجروح) و از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰ (۲۳.۵ درصد معادل ۴۶۸ نفر مجروح) به طور قابل توجهی کاهش یافت. در سال ۲۰۲۱، تعداد مجروحان ۹.۴ درصد (۵۱۲ مجروح) افزایش یافته و در سال ۲۰۲۲ مجدداً ۱۵.۸ درصد (۵۹۳ مجروح) افزایش یافته است.

روند تعداد مصدومیت های شدید ریلی بر اساس نوع مصدومین از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲



با تمرکز بر سال ۲۰۲۲، جدول ۳ تعداد افراد مجروح در انواع مختلف تصادفات را نشان می‌دهد. نیمی از مجروحان شدید در تصادفات مربوط به عابران در حریم ریلی (۳۰۸ مجروح، ۵۲ درصد از کل) و پس از آن تصادفات گذرگاههای مجاز (۲۰۰ نفر یا ۳۴ درصد) ثبت شده اند. آلمان (۷۲ نفر به شدت مجروح)، چک (۳۱)، لهستان (۲۹)، فرانسه (۲۴) و ایتالیا (۲۱) بیشترین تعداد مجروحان را در تصادفات به ثبت رساندند. لازم به ذکر است که مقایسه افراد به شدت آسیب دیده بین کشورها ممکن است به دلیل تفاوت در استانداردهای گزارش دهی کمی متفاوت باشد. در سال ۲۰۲۲، تصادف قطار عامل جراحات جدی برای ۵۴ نفر بود که از این تعداد ۲۰ نفر در سوانح در آلمان و ۱۸ نفر در اسلواکی مجروح شدند.

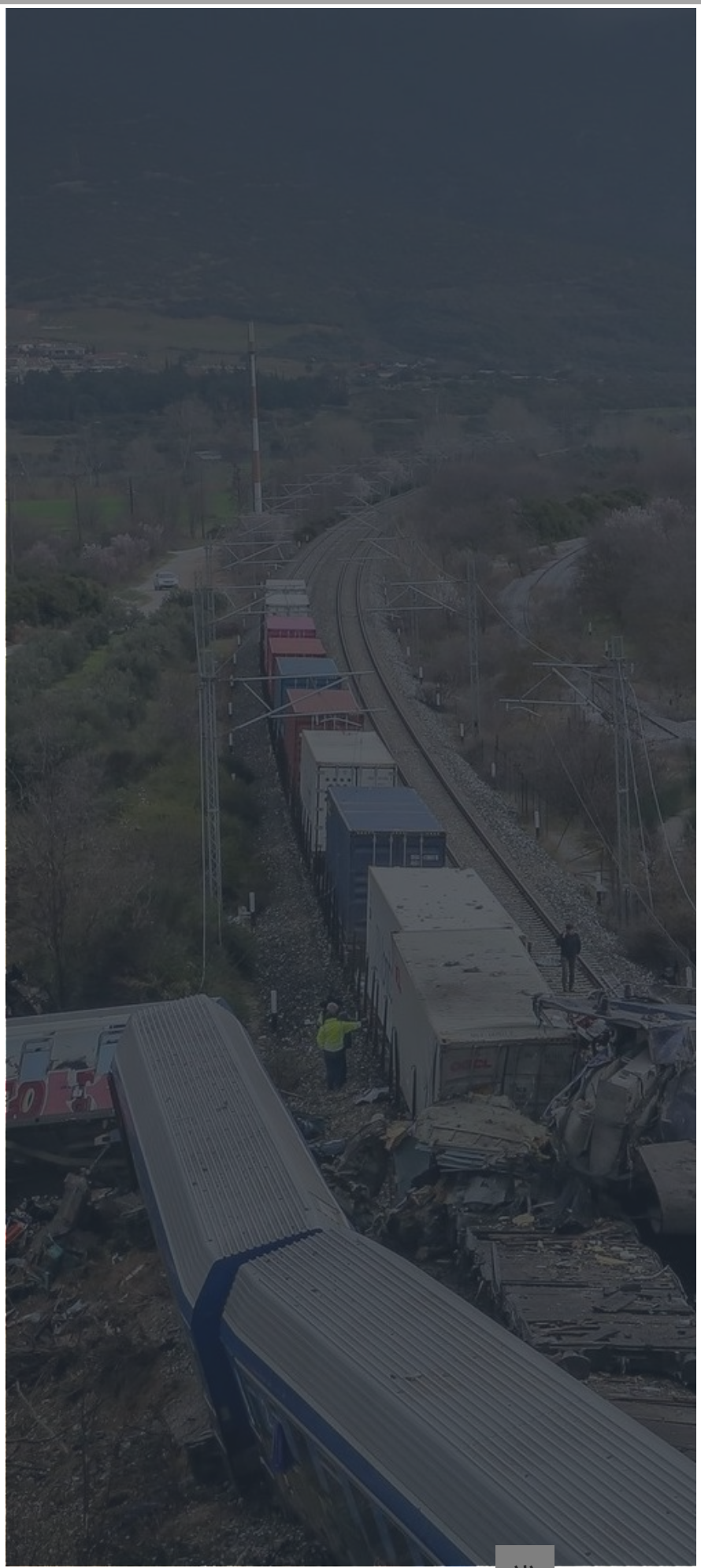
۵. تعداد خودکشی ها در راه آهن از تعداد کشته ها و مجروحان شدید تصادفات بسیار بیشتر است

خودکشی‌هایی که در راه‌آهن رخ می‌دهند، جدا از افراد کشته یا مجروح در تصادفات ریلی گزارش می‌شوند. برای کل اتحادیه اروپا، تعداد این گونه خودکشی ها بین ۲۲۰۰ تا ۲۸۰۰ در سال در دوره ۲۰۱۰-۲۰۲۱ باقی مانده است. بیشترین آمار در سال ۲۰۱۲ با ۲۷۳۴ خودکشی در اماکن راه آهن ثبت شده است. در سال های بعد، اعداد نوسان داشتند. بیشترین کاهش بین سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ با ۶.۷ درصد و بیشترین افزایش بین سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ با ۳.۹ درصد مشاهده شد. تعداد خودکشی ها در اماکن راه آهن از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۰ به طور مداوم کاهش یافته است، اما در سال ۲۰۲۱ افزایش جزئی (۱.۴ درصد) را به ثبت رسانده است. آمار خودکشی روی ریل در کشورهای ایتالیا و لهستان سالانه بطرز قابل توجهی رو به افزایش است.

در سال ۲۰۲۲، ۲۲۹۴ مورد خودکشی گزارش شد که ۶۰ مورد بیشتر از سال قبل است. با ۶۸۴ مورد خودکشی ثبت شده در سال ۲۰۲۲، آلمان تقریبا یک سوم (۲۹ درصد) خودکشی روی ریل کل اتحادیه اروپا را به خود اختصاص داده است. همچنین تعداد قابل توجهی از این نوع خودکشی در فرانسه (۲۳۸ مورد ثبت شده)، چک (۲۱۴) و هلند (۲۱۰) وجود دارد. در خطوط راه آهن سوئیس سالانه بطور میانگین ۱۳۰ نفر اقدام به خودکشی می‌کنند. لازم به ذکر است که کشور هلند (با ۱۷ میلیون نفر جمعیت) در آخرین بروزرسانی رتبه بندی مرفه ترین کشورهای دنیا بر اساس شاخص رفاه جهانی لگاتوم (LPI) در رتبه نخست قرار دارد، سوئیس (با ۸ میلیون نفر جمعیت) در رتبه دوم و کشور آلمان هشتمین کشور مرفه دنیا در این رتبه بندی می‌باشد. همچنین طبق آخرین رتبه بندی قدرت های اقتصادی توسط صندوق بین المللی پول، کشور فرانسه هفتمین قدرت اقتصادی دنیا می‌باشد.

جدول ۴ - تعداد خودکشی ها از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲
اتحادیه اروپا	۲ ۵۳۷	۲ ۶۸۷	۲ ۷۳۴	۲ ۵۵۲	۲ ۶۰۸	۲ ۵۱۱	۲ ۶۰۸	۲ ۵۳۲	۲ ۳۷۹	۲ ۳۱۳	۲ ۲۰۴	۲ ۲۳۴	۲ ۳۱۴
بلژیک	۸۴	۹۸	۱۰۷	۹۴	۹۷	۹۲	۱۰۴	۸۸	۹۳	۹۳	۹۴	۸۸	۱۰۶
بلغارستان	۱۸	۲۷	۳۳	۱۷	۲۹	۲۲	۱۵	۲۳	۱۵	۱۹	۲۰	۱۱	۱۴
چک	۱۹۸	۲۱۳۵	۲۲۴	۲۰۷	۲۷۹	۲۰۵	۲۰۳	۲۰۳	۱۸۴	۲۱۱	۲۰۴	۱۶۱	۲۱۴
دانمارک	۲۰	۳۲	۳۲	۲۳	۲۱	۲۷	۲۷	۲۴	۲۵	۳۰	۲۰	۱۹	۱۷
آلمان	۸۹۱	۸۵۳	۸۷۲	۸۳۴	۷۸۱	۸۰۶	۷۹۸	۷۷۱	۷۳۷	۶۶۶	۶۷۸	۶۷۸	۶۸۴
استونی	۰	۰	۵	۱	۵	۲	۱	۵	۶	۵	۲	۹	۴
ایرلند	۶	۶	۵	۳	۵	۲	۵	۷	۹	۵	۵	۴	۶
یونان	۲	۴	۱	۵	۴	۷	۴	۷	۵	۲	۴	۱	۰
اسپانیا	۱۲۴	۱۲۸	۱۳۸	۱۱۸	۱۳۹	۱۰۸	۱۱۵	۱۲۶	۹۰	۸۹	۶۹	۷۱	۸۷
فرانسه	۳۲۸	۳۳۲	۳۵۶	۲۹۱	۲۹۸	۳۰۲	۳۱۴	۲۷۹	۲۸۸	۲۶۱	۲۰۳	۲۴۳	۲۳۸
کرواسی	۱۹	۲۸	۲۴	۱۵	۲۸	۳۰	۲۷	۲۱	۲۳	۲۰	۱۳	۱۹	۲۲
ایتالیا	۱۰۹	۱۴۰	۱۲۴	۱۳۴	۱۴۳	۱۲۷	۱۶۵	۱۷۶	۱۴۴	۱۳۵	۱۱۶	۱۳۲	۱۲۹
لتونی	۱۳	۱۰	۷	۳	۶	۱۱	۹	۷	۴	۱۰	۳	۵	۷
لیتوانی	۴	۵	۱۳	۸	۶	۴	۱۰	۳	۴	۲	۵	۴	۶
لوکزامبورگ	۳	۷	۵	۴	۶	۳	۳	۲	۱	۰	۲	۰	۵
مجارستان	۱۲۱	۱۵۵	۱۴۸	۷۹	۷۹	۵۷	۷۶	۸۲	۶۳	۶۹	۱۱۴	۱۲۱	۸۵
هلند	۲۰۱	۲۱۵	۲۰۲	۲۲۰	۱۹۲	۲۲۳	۲۲۱	۲۱۵	۱۹۴	۱۹۴	۱۹۸	۱۸۶	۲۱۰
اتریش	۹۰	۸۷	۸۰	۹۹	۹۲	۹۵	۹۹	۷۳	۹۲	۷۱	۷۴	۷۵	۹۵
لهستان	۴۴	۲۸	۸۰	۷۱	۷۱	۸۸	۱۱۶	۱۱۲	۱۰۵	۱۵۶	۱۱۷	۱۳۸	۱۸۳
پرتغال	۵۱	۴۲	۵۸	۴۷	۴۶	۳۹	۳۲	۵۲	۲۹	۴۰	۲۳	۳۳	۲۹
رومانی	۲۳	۷۶	۵۷	۶۶	۸۰	۴۲	۴۸	۴۸	۶۲	۴۱	۳۸	۴۲	۴۲
اسلوونی	۱۵	۲۵	۱۶	۱۳	۱۸	۱۶	۲۶	۱۵	۱۳	۱۷	۱۶	۲۴	۲۲
اسلواکی	۴۸	۴۰	۳۸	۵۵	۴۴	۶۴	۶۱	۶۹	۷۱	۵۷	۵۴	۵۲	۷۷
فنلاند	۴۴	۶۴	۳۲	۵۵	۶۴	۴۸	۶۰	۵۶	۴۸	۵۸	۵۳	۳۵	۵۲
سوئد	۶۸	۶۲	۸۲	۹۰	۷۷	۸۶	۶۹	۵۰	۷۹	۸۵	۶۹	۸۳	۶۰
نروژ	۷	۱۱	۸	۱۰	۱۵	۷	۱۲	۱۸	۱۶	۷	۱۵	۱۰	۱۲
سوئیس	۱۲۶	۱۰۳	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۱	۱۴۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۹	۱۲۶	۱۱۴	۱۲۷	۱۰۵
منتنگرو	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
مقدونیه	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ترکیه	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:



در گذشته، کشورهایی مانند بلژیک، لهستان و اسلواکی معمولاً همه حوادث ریلی را به جای تصادفات مهم گزارش می‌کردند. اما بعد از تعریف استاندارد مشترک از سال ۲۰۱۰ به بعد فقط حوادث مهم ریلی به آژانس راه آهن اتحادیه اروپا گزارش می‌گردد و این تحلیل‌ها بر پایه همین گزارشات است. دلیل کاهش آمار تعداد تصادفات از سال ۲۰۱۰ نیز همین موضوع است.

همچنین لازم به ذکر است که بررسی‌های انجام شده در اداره آمار اتحادیه اروپا و اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن نشان می‌دهد که خطر مرگ برای یک مسافر قطار حدود ۳۰ برابر کمتر از خطر مرگ برای سرنشینان خودروها است.

در مجموع از مطالعه آمار ارائه شده توسط نهادها و موسسات مختلف مشاهده می‌گردد که عمده تلفات ریلی (غیر از خودکشی) ناشی از حضور افراد غیرمجاز در حریم ریلی و همچنین عدم دقت کافی توسط عابران پیاده یا سواره در گذرگاه‌های مجاز است. در ماه‌های اخیر با رشد استفاده از هوش مصنوعی، دولت-ها و شرکت‌ها به دنبال استفاده از کاربردهای آن برای کاهش تلفات در سطح خطوط ریلی هستند.

از جمله این تلاش‌ها به کارگذاشتن دوربین در گذرگاه‌ها و سطح خطوط ریلی و پردازش تصاویر توسط هوش مصنوعی برای کشف موارد غیرعادی و سپس گزارش لحظه‌ای به راهبر قطار و مراکز تصمیم-گیرنده می‌باشد. بنظر می‌رسد شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران برای عقب نماندن از حوزه هوش مصنوعی و همچنین افزایش ایمنی در سطح شبکه گسترده ریلی کشور می‌باید گام-های جدی و عملی در این زمینه بردارد.

منابع مورد استفاده برای آمار در این مقاله، داده های گزارش شده به آژانس راه‌آهن اتحادیه اروپا و اداره آمار اتحادیه اروپا و همچنین اتحادیه بین المللی راه آهن می-باشد.

معرفی مشاغل ریلی

من لکوموتیورانم | قسمت اول

درجه های لکوموتیورانی در راه آهن

احمد محمودی

آموزگار لکوموتیوران - اداره کل شمالشرق۲

علاقه مندان به شغل لکوموتیورانی در صورت دارا بودن شرایط عمومی و تخصصی و پس از قبولی در آزمون ، برای به کارگیری در شغل لکوموتیورانی، حضور در کلاس هایی که توسط اساتید مجرب مورد تایید مرکزآموزش درآموزشگاه فنی حرفه ای استان یاآموزش اداره کل، برگزار می‌گردد؛ضروری است.

مباحث مورد تدریس در این دوره های تخصصی شامل مقررات عمومی حرکت وعلائم، واگن شناسایی ، شناسایی خط وعیوب آن، مکانیک والکتریک لکوموتیوها موجود در راه آهن و دینامیک حرکت قطار می‌باشد.

پس از پایان دوره های آموزشی، فراگیران به مدت یک ماه به صورت تئوری در پست های مختلف راه آهن که به نحوی با لکوموتیورانی سر و کار دارندکارآموزی می‌کنند. این پست ها شامل مشاغل حوزه ناوگان مانند دپو،تعمیرات دیزل، تعمیرات واگن ، پست بازدید، حوزه بهره برداری مانند ترافیک و کنترل و خط شامل اداره خط و ابنیه است.

در مرحله ی بعد ، افراد مورد تایید مرکز آموزش به عنوان لکوموتیوران کارورز قطار به مدت دوماه با لکوموتیو های مانوری در ایستگاه ها با همراهی یک لکوموتیوران پایه ۳ یا بالاتر، برای ارتقا مهارت فعالیت میکنند .

در پایان نفرات پس از گذراندن دوره و قبولی در آزمونی که توسط آموزگار مربوطه اخذ می‌شود، موفق به کسب درجه لکوموتیوران کارورز قطار مسافری می‌شود.

در این مدت در معیت لکوموتیوران پایه یکم، ضمن اعزام با قطارهای مسافری، وظایفی همچون تحویل گیری لکوموتیو ، دیده بانی و کمک در بازدید دارند. این دوره ۹ ماه زمان می‌برد و پس از آن مرکز آموزش های تخصصی ریلی ، آزمونی تحت عنوان آزمون ادواری برگزار می‌کندکه ارتقا رتبه به لکوموتیوران پایه سوم ، مشروط به کسب نمره ی قبولی در این آزمون است.

لکوموتیوران پایه سوم مانور

لکوموتیوران پایه سوم مانور موظف است علاوه بر برگزاری مانور در ایستگاه ها با قطار های باری،برای کسب تجربه به طول خط برود. بعد از دو سال ، لکوموتیوران پایه سوم با سیر کیلومتراژ مشخص مانور، باری و مسافری و پذیرفته شدن در آزمون تئوری و عملی ، موفق به کسب درجه لکوموتیوران پایه دوم می‌شود و در این سمت مجاز به حمل قطار های باری در خطوط راه آهن می‌باشد.

لکوموتیوران پایه دوم باری

بعد از دوسال توقف در این پایه و طی کردن کیلوتراژ مشخص باری و مسافری و با شرکت در آزمون علمی مرکز آموزش و آزمون عملی با دونفر آموزگارلکوموتیوران به درجه لکوموتیورانی پایه یک ارتقا پیدا میکند. شرایط ارتقا به در جه لکوموتیوران پایه یک ، همچون مرحله قبل است با این تفاوت که آزمون عملی با دو آموزگار برگزار می‌شود و اطمینان حاصل می‌شود که این لکوموتیوران می‌تواند تمام قطار ها را هدایت کند.

لکوموتیوران پایه یکم مسافری

دراین پایه لکوموتیوران می‌تواند تمام قطارهای مسافری را راهبری نماید و شغل های رده پایین تر (پایه دوم ، پایه سوم ، لکوموتیوران کارورز مسافری و لکوموتیوران کارورز قطار) را به عهده بگیرد .

آموزگار لکوموتیوران

برای ارتقا به درجه آموزگاری لازم است لکوموتیوران پایه یک ضمن داشتن حداقل پنج سال سابقه در این رده و دارا بودن مدارک مرتبط و مورد تایید ادارات کل ایمنی ، حراست و رفاه در آزمون های مورد تایید مرکز اموزش های تخصصی ریلی نمره قبولی کسب نماید و مصاحبه های فنی و تخصصی را نیز با موفقیت پشت سر بگذارد. همچنین کارنامه ایمنی بدون وجود حتی شبه سانحه نیز از نکات جدی در تعیین آموزگاران شرکت راه آهن بوده است.

شرکت و قبولی درکلاسهای فنی و تخصصی مربوط به RC4 لکوموتیوهای برقی(تبریز) ، لکوموتیوهای GE، آلستوم ،تعمیرات اساسی لکوموتیوران تهران وکرج ،تعمیرات جاری لکوموتیوهای تهران ، سیستم ترمز ، واگن شناسی ، مقررات عمومی سیرو حرکت و...نیز دیگر شرایط احراز برای کسب درجه آموزگاری است.

آموزگار لکوموتیوران وظیفه نظارت ،آموزش و ارزیابی راهبران قطار وهمچنین گزارشات لازم در مورد ناوگان ،سیروحرکت،خط و ایستگاههای طول خط را برعهده دارد.

فنون راهبری

تجربه، دقت و تمرکز

ابولفضل قجر حیدرآبادی

آموزگار لکوموتیوران بازنشسته - اداره کل راه آهن شمال شرق۲

اصول کلی فنون راهبری قطارمجموعه ای از آموزش ها و شناخت کافی ازوسایط نقلیه ریلی، بکارگیری فرامین آموزشی وحرفه ای مرتبط، جغرافیا و شناسایی مسیر وهمچنین تجربه کاری و خلاقیت فردی که نقش کلیدی وبسزایی درامرراهبری قطارها دارند.

به دلایل عدم وجود شرایط جغرافیایی یکسان ،تنوع وسایط نقلیه، میزان ونوع ترمز وعدم تجربه کافی حتماً نتیجه کار یکسان نمیشود. چرا که هر شخص در هر زمان دارای روحیات و عکس العمل های خاص به تناسب زمان و مکان میباشد. از آنجایی که متغیرها همیشه در حال تغییر از زمان به زمان دیگر و از مکان به مکان دیگر هستند، بایدگفت راه و روش راهبری همانند نقاشی کردن میباشد. شما هیچ دو اثر هنری را نمیتوانید پیدا کنید که کاملا هم شکل باشند حتی اگر نقاش یک نفر باشد؛ لذا به تعداد اشخاص ضربدر تعداد نواحی ما راه و روش راهبری خواهیم داشت که به آن نیز می‌توان عکس العمل متغیرهای بیرونی را اضافه نمود.

درفنون راهبری حرکت یکنواخت قطار، عدم تجاوز سرعت ، جلوگیری از شُک به قطار، کاهش مصرف سوخت ، کاهش مصرف لنت ویا کفش ترمز ، کاهش آلودگی محیط زیست وافزایش ایمنی قطار بسیار حائز اهمیت است.

مهمترین اصل فنون راهبری از نظر جغرافیا و مسیرشناسی مناطق راه آهن جمهوری اسلامی ایران بوده و میتوان آنرابه سه دسته جلگه(شیب و فراز تا۱۰درهزار) ، کوهستان (شیب وفراز۱۰تا۱۸درهزار) و مناطق خاص وصعب العبور(شیب وفراز۱۸ تا ۳۰ در هزار) تقسیم کرد.

فنون راهبری علاوه بردانش توپوگرافی وپارامترهای شیب و فرازمنطقه و درصد ترمز مناسب قطار بایددرزمانهای خاص همانند برف و باران شدید ، سیل ، مه، طوفان شن ، ریزش کوه، زلزله و فرار خط در اثر گرمای زیاد و همچنین نحوه به کارگیری تجهیزات وسایط نقلیه در هنگام بروز خطا نیزبه کمک ما آمده که بتوان بامهارت و تجربه لازم و کافی به سلامت از آنها عبور نمود.

فنون راهبری، دانش استفاده و بکارگیری از تجهیزات وسایط نقلیه و قطار سالم ویاهنگام تجهیزات معیوب بوده ؛ بعلاوه نحوه عبور و نظارت برخط ، قوسها ، پلها ، تونلها ، ترانشه ها ،تاسیسات راه آهن وعلایم الکتریکی می‌باشد .

حضور یک شخص بر روی ریل شاید از فاصله ۱۰۰۰ متری قابل رویت باشد ولی هیچ تصویری از این شخص و عکس العمل آن نخواهیم داشت،اما در فاصله ۵۰۰ متری میتوان فهمید آن شخص مرد است یا زن و هر کدام از آنها خود گویای مسائل متعددی است. اما در فاصله ۳۰۰ متری باید با سرعت ۱۲۰ و یا ۱۴۰ کیلومتر برساعت تصمیم خود را بگیریم چرا که در این فاصله میتوانیم حدس زد آیا از روی ریل عبور میکند و یا نه. از حالات بدن و شاید حرکات متفرقه بشود آن را حدس زد و تصمیم نهایی را گرفت. اقدامات راهبر در مرحله اول از جمله زدن بوق و هشدار دادن با چراغ ، که میتواند به تصمیم راهبر کمک کند؛ چرا که باعث عکس-العمل های خاصی از طرف شخص مقابل میشود .در مرحله بعد اگرشخص توجه نکرد، راهبر به ترمز و کاهش سرعت اقدام می‌کند. در مواجه با وسایل نقلیه نیز باید این را در نظر گرفت که فاصله قطار از محل تقاطع جاده و ریل چقدر است، سرعت قطار ما چقدر میباشد و مدت زمان را محاسبه کرده و از طرفی فاصله و سرعت وسیله نقلیه از تقاطع چقدر میباشد. اگر قطار ما زودتر عبور میکند لزومی ندارد که باعث استرس طرف مقابل شویم و با زدن یک تک بوق در حد اعلام حضور عبور مینماییم. در غیر این صورت با زدن بوقهای ممتد و دادن چراغ در شب اعلام حضور و خطر کردن لازم است تا از تصمیم طرف مقابل مطلع گردیم. حال اگر طرف مقابل به همه علایم و اخطارهای راهبرتوجه نکند به دلیل راه ترمز طولانی قطار (حدود۱۰۰۰ متر) باعث ایجاد خطر سکته، ناشی از استرس زیاد، برای راهبر می‌شود.

در این موارد لکوموتیوران تنها میتواند از شدت حادثه جلوگیری کند و در خوش بینانه ترین حالت برخورد صورت نگیرد. در واقع هیچ استاندارد مشخصی وجود ندارد ،چون با تصمیم گیرنده دیگری روبرو میباشد.

در عبور از محلهای شهری و روستایی با توجه به شناخت افراد از محیط راه آهن و حتی زمانهای عبور قطار شاید کمی بتواند اصولی را ایجاد کرد؛ مانند شروع به نواختن بوق در مکان های خاص و و عبور از مناطق مشخص با سرعت مطمئنه.

دلایل مشکلات بالا عدم فرهنگ سازی و آگاهی نامناسب مردم از راه ترمزقطاراست و اینکه قطار دریک مسیر مشخص در حال حرکت بوده و در واقع می‌توان اینگونه گفت که دیگران با قطار برخود می‌کنند نه قطار با دیگران .

به دلایل عدم وجود شرایط جغرافیایی یکسان ،تنوع وسایط نقلیه، میزان ونوع ترمز وعدم تجربه کافی حتماً نتیجه کار یکسان نمیشود.

چرا که هر شخص در هر زمان دارای روحیات و عکس العملهای خاص به تناسب زمان و مکان میباشد. از آنجایی که متغیرها همیشه در حال تغییر از زمان به زمان دیگر و از مکان به مکان دیگر هستند،

لذا به تعداد اشخاص ضربدر تعداد نواحی ما راه و روش راهبری خواهیم داشت که به آن نیز می‌توان عکس العمل متغیرهای بیرونی را اضافه نمود.

بیوریتم حلقه گمشده در تحلیل سوانح و حوادث

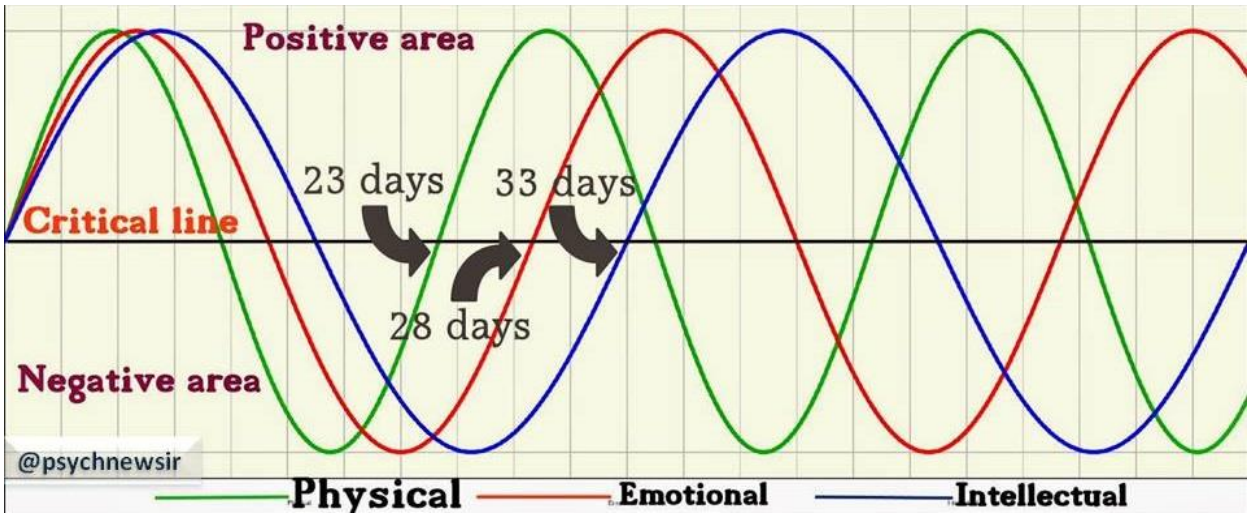
نورالله پاک نژاد

کارشناس مسئول آموزش - اداره کل راه آهن زاگرس

آرزوی دیرینه بشر این بود که روزی بتواند آینده را پیش بینی کند و همین امر مهمترین عامل پیشرفت علم ستاره شناسی توسط منجمین بوده است. زیست شناسان از دیرباز با تغییرات دوره‌ای پدیده‌های زیستی آشنا بوده‌اند. از سال ۱۹۵۰ با در نظرگرفتن عامل زمان و تأثیر آن بر قلمرو زیستی و فعالیت‌های موجودات به ارائه علم کرونوبیولوژی پرداختند. مطالعه علم کرونوبیولوژی مطرح می‌کند که برای هر کاری زمانی مناسب وجود دارد. به‌عنوان‌مثال برای داشتن حداکثر بازدهی در کار، خوابیدن، یادگیری، خوردن و آشامیدن باید درزمان مناسب اقدام نمود. به‌طور خلاصه، بدن انسان در ۲۴ ساعت شبانه‌روز در حال دگرگون شدن است و در هر ساعت برای انجام یک نوع کار، آمادگی بیشتری پیدا می‌کند. گرچه بشر شب را چون روز با مصنوعات روشن ساخت، اما اعضای بدن به‌دوراز مصنوعات هنوز هم بر اساس ساعت بدن که مبتنی بر صور فلکی است بیدار می‌شود، به خواب می‌رود و متناسب با آن تغییرات، تحول می‌پذیرد. بر اساس همین ارتباط منجمین با پیش‌بینی اوقات سعد و نحس، مناسب انجام کار را به افرادی که خواهان این موضوع بودند عرضه می‌داشتند.

تحقیقات از حوادث کارگاهی نشان می‌دهد که ۵۶ % سوانح زمانی برای کارگران اتفاق افتاده بود که مترادف با روزهای بحرانی زندگی آن‌ها بوده است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سازمان‌ها، توجه به حضور فیزیکی کارکنان در محیط کار است که آن را به‌عنوان شاخص مهمی جهت برآورد میزان بهره‌وری موردسنجش قرار می‌دهند . مدیران علاوه بر توجه به ارگونومی فیزیکی افراد، می‌بایستی به جنبه‌های روحی و ذهنی کارکنان نیز توجه کافی داشته باشند، که این مورد، اساس موضوع بیوریتم را تشکیل می‌دهد . بیوریتم یکی از جدیدترین مباحث درزمینهٔ ارگونومی ذهن است که با شناخت جنبه‌های فکری، جسمی، و روحی شخص، می‌تواند در بالا بردن میزان ایمنی در کار و کاهش سوانح توسط افراد، مؤثر واقع شود . این مسئله در مشاغل حساس و پیچیده از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا داشتن یک برنامه کاری متناسب با بیوریتم کارکنان، علاوه بر تأثیر مثبت بر میزان بهره‌وری، می‌تواند از بروز بسیاری از حوادث در محیط کار جلوگیری نماید . قصد دارم ضمن تشریح مفهوم بیوریتم به بررسی رابطه بین بیوریتم و میزان تأثیر آن بر ایجاد سوانح ریلی گریزی زده و خوانندگان را با این موضوع آشنا کنم. هدف از این بررسی، بیان میزان اهمیت توجه به حالات و ویژگی‌های مختلف کارکنان در محیط کاری است که می‌تواند تأثیر بسزایی در کاهش سوانح و حوادث و افزایش بهره‌وری در سازمان‌ها داشته باشد.

هرکسی در زندگی روزمره خود ممکن است که چنین سؤالاتی برایش پیش‌آمده باشد: نمی‌دانم چرا این‌قدر خسته‌ام، چه اتفاقی افتاده که نمی‌توانم خوب فکر کنم، یا امروز خیلی سرحال هستم، دیروز مهربان‌تر از امروز بودم، چرا با همکارم دعوا کردم، چرا فلانی را تنبیه کردم ، چقدر فراموش‌کار شده‌ام، چقدر کلافه‌ام، چقدر احساس ضعف می‌کنم و سؤالاتی از این قبیل که ممکن است برای هر کس اعم از مدیر، کارمند، کارگر، پدر، مادر، فرزند، کاسب و غیره پیش بیاید. مثلاً چند روز قبل حواس‌پرتی بر من حاکم بود ولی بدون تغییر محسوسی در زندگی من، امروز حواسم جمع است . پاسخ این سؤالات را تئوری بیوریتم (که یک بحث جدید علمی در دنیاست) می‌دهد.



در حالت مذکور و یا سایر حالت‌هایی که در زندگی روزمره برای هر کس اتفاق می‌افتد، سؤالاتی مطرح می‌شود که درواقع خود شخص مقصر نیست، زیرا که زندگی هر انسان از تولد تا مرگ همانند زنجیر بی‌انتها، از سه سیکل خاصی تشکیل‌شده است و نیمی از هر سیکل در فاز مثبت و نیمی دیگر در فاز منفی قرار می‌گیرد که سه سیکل مزبور عبارت‌اند از: ۱- سیکل جسمی مانند نیروی جسمی،هماهنگی بدنی ، سرعت انجام فعالیت‌ها، فعالیت‌های بدنی با طول مدت ۲۳ روز ۲- سیکل احساسی مانند خلاقیت، حساسیت، سلامت روحی، ادراک، طرز تلقی، باورها، گرایش‌ها، نگرش، بینش با طول مدت ۲۸ روز ۳- سیکل فکری مانندکارکرد حافظه، سرعت انتقال، قدرت یادگیری، توانایی فکری، قدرت پردازش، چالش فکری، تجزیه‌وتحلیل مسائل، بررسی و مقایسه راه‌حل‌ها و انتخاب گزینه بهترین با طول مدت ۳۳ روز هرکدام از سیکل‌های فوق به‌صورت منحنی سینوسی بر روی محور زمان قرار می‌گیرند . بدین‌صورت که سیکل جسمی (۲۳روز) به دو قسمت ۵/۱۱ روز فاز مثبت و ۵/۱۱ روز فاز منفی تقسیم می‌شود. و سپس مجدداً بعد از ۲۳ روز ۵/۱۱ روز فاز مثبت و ۵/۱۱ روز فاز منفی تکرار می‌شود و همین‌طور تا آخر عمر آدمی ادامه می‌یابد. سیکل احساسی (۲۸روز) نیز به همین ترتیب ۱۴ روز فاز مثبت و ۱۴ روز فاز منفی تکرار می‌شود. سیکل فکری (۳۳روز) نیز با ۵/۱۶ روز فاز مثبت و ۵/۱۶ روز فاز منفی تکرار می‌شود. منحنی‌های بیوریتم همه باهم از صفر زمان (لحظه تولد هر فرد) شروع و هر یک با دوره تناوبی مشخص ادامه یافته و پس از ۱۰۶۲۶ روز یعنی در اوایل ۳۰ سالگی، در نقطه صفر یکدیگر را قطع می‌کنند و یک‌بار نیز در حدود ۹۵ سالگی یعنی بعد از ۲۱۲۵۲ روز، با یکدیگر در نقطه صفر برخورد می‌کنند. هر فرد معمولاً وقتی در فاز مثبت سیکل جسمی خود (۵/۱۱روز اول) قرار دارد ممکن است نمونه‌هایی از وضعیت و رفتار یا عکس‌العمل‌های زیر را داشته باشد: توأم با تحرک، توأم باانرژی، دارای قدرت حیاتی، پرتحمل، دارای پایداری، توانمند در کار ، مفید و کامل و با حداقل خطا ، هنگامی‌که فرد در فاز منفی سیکل جسمی خود (۵/۱۱ روز دوم) قرار دارد نمونه‌هایی از رفتار او چنین پیش‌بینی می‌شود: ضعف جسمانی، خستگی، کاهش انرژی، کاهش توانایی‌ها، امکان بروز تصادف، سرماخوردگی، ناراحتی بدنی، بی‌حالی، کم‌تحرکی، رفتارهای بارز فرد واقع در فاز مثبت سیکل احساسی چنین‌اند: خوش‌بین، بشاش، خوش‌رو، علاقه‌مند به کار، علاقه‌مند به زندگی، دارای حس همکاری و تعاون و تشریک‌مساعی. رفتارهای بارز فرد واقع در فاز منفی سیکل احساسی به‌قرار زیر می‌باشند: بداخلاق، اخمو، زودرنج، تندمزاج، تحریک‌پذیر، بدبین، ستیزه‌جو، سردرگم، دارای ضعف روحی. فرد واقع در فاز مثبت سیکل فکری دارای ویژگی‌های زیر است: روند مثبت هوش، روند مثبت ادراک، افزایش درک مطلب، افکار روشن، افکار قاطع، حافظه خوب، روحیه تحلیلی، روحیه خلاق، جاه‌طلب، بلندهمت، دقت بیشتر در کار. فرد واقع در فاز منفی سیکل فکری رفتارهای زیر را از خود بروز می‌دهد: فراموش‌کار، غیرمنطقی، تنبلی فکری، مشکل تصمیم‌گیری، اشتباهات قضاوتی، مشکلات یادگیری، مشکلات حافظه. هنگامی‌که از فاز مثبت یک دوره به فاز منفی آن گذر می‌کنیم و خط زمان قطع می‌شود، آن روز را روز بحرانی گویند. در روزهای بحرانی جسمی، احتمال وقوع حوادثی مثل تصادفات، ناراحتی بدنی و سرماخوردگی بالاست، و در روزهای بحرانی فکری، احتمال وقوع اشتباهات قضاوتی بالاتر خواهد بود. لذا با توجه به موضوعی مثل ((خستگی پرواز)) کارکنانی که یک هفته در نوبت روز، و یک هفته در نوبت شب، یک هفته در نوبت عصر مشغول به کار باشند، مثل این است که مرتب در حال پرواز از غرب به شرق هستند که این به‌منزله بدترین حالات برای آهنگ بیولوژیک بدنی است. مثلاً در این زمینه پیشنهادشده است که اولاً نوبت‌کاری کارکنان با استفاده از رجحان طبیعی بدن، به جلو تنظیم شود و ثانیاً هر نوبت سه هفته طول بکشد چون اشخاص بیش از یک هفته برای خو گرفتن به یک‌وقت جغرافیایی جدید احتیاج دارند. در اثر اعمال این روش، در یک تحقیق، نه‌تنها سلامت جسمی کارکنان بهتر شده بلکه کارایی آنان تا ۲۲% افزایش‌یافته است. رهنمودی برای مدیران: با توجه به مطالب بالا می‌توان اظهار نمود که مدیران بر اساس تجارب و دیدی روان‌شناختی از افراد زیردست ، احتمالاً قادر خواهند بود با برقراری ارتباط بیوریتمی با آن‌ها ،تشخیص دهند که فرد در چه حالتی قرارگرفته است و از مدیر انتظار می‌رود که باتدبیر خود مراحل زیر را به‌موقع به مرحله اجرا درآورد. الف - تشخیص: موقعیت و وضعیت فرد را ازلحاظ سیکل‌های جسمانی، احساسی و فکری تشخیص داده و اگر از عهده چنین کاری برنمی‌آید با استفاده از طرق مختلف مانند مشورت و یا استفاده از فنون پرسشنامه، مصاحبه و سایر شیوه‌های مناسب چنین قدرت تشخیصی را پیدا کند . ب – عکس‌العمل: به مدیران توصیه می‌شود با تشخیص صحیح از حالاتی که هر فردی ممکن است در مقاطع مختلف زمانی با آن مواجه باشد، عکس‌العمل مطلوبی از خود نشان دهد و متناسب با آن حالات، به افراد زیردست خودکار محول نمایند و در همان حد نیز از آن‌ها انتظار داشته باشند. به‌طور مثال، فردی که در فاز مثبت سیکل جسمی قرار دارد، مدیر باید آن را فوراً تشخیص داده و حتی مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین کارها را به وی محول کند. ج ـ وضعیت خود مدیر: هرکسی وضعیت خودش را بررسی کند متوجه خواهد شد که در کدام سیکل قرار دارد . لذا بهتر است مدیری که در سازمان می‌خواهد با افراد زیردست یا سایر همکاران خود ارتباط برقرار کند و یا حتی تصمیم‌گیری نماید، بررسی کند که خودش در چه حالتی قرار دارد. مثلاً اگر در فاز منفی سیکل‌های جسمی، احساسی و فکری قرارگرفته است، از تصمیم‌گیری اجتناب ورزد تا باگذشت زمان سیکل وی تغییر فاز پیدا کند، سپس اتخاذ تصمیم نماید. نتیجه‌گیری، با توجه به اصول تئوری بیوریتم ، می‌توان اظهار نمود که در طول مدت زندگی هر انسانی حالت‌های مختلفی از سیکل‌های جسمی ، احساسی و فکری بر وی حاکم می‌شود که دانستن هرکدام از حالت‌های مذکور برای همگان ، خصوصاً برای مدیران سازمان‌ها مهم است تا بر اساس آن بدانند که اولاً خودشان در چه وضعیت و حالتی قرار دارند تا طبق شرایط اعمال مدیریت خود را کنترل نمایند. ثانیاً وضعیت افراد زیردست خود را شناسایی نموده و مطابق با آن ، نوع برخورد و برقراری رابطه با آن‌ها را انتخاب و اعمال نمایند .

مروری بر روش‌های نوین روکش کاری لیزری و بهره‌گیری از آن در بازسازی قطعات صنعت حمل و نقل ریلی

حامد رحیمی
کارشناس لکوموتیو-اداره کل نیروی کشش

چکیده:

روکش کاری لیزری فرایندی پیشرفته برای تولید پوشش های ضخیم با پیوند متالورژیکی خوب روی زیرلایه است. این فرایند می-تواند برای ترمیم قطعات معیوب و فرسوده و نیز بهبود مقاومت به (در برابر) سایش به واسطه استفاده از مواد مناسب روکشی استفاده شود. با توجه به سهم مهم و وسیع حمل و نقل ریلی و قیمت گران ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در این بخش، استفاده از روش های نوین تعمیر و بازسازی، ضرورتی اجتناب ناپذیر است. در صنعت ریلی بخش ها و اجزای فلزی مختلفی وجود دارد که به دلیل محدودیت های دقیق ابعادی و مقررات عملیاتی، به‌منظور اطمینان از ایمنی قطار، بار و مسافر، نیاز به تعمیر و بازسازی منظم دارند. از جمله این اجزا می‌توان به چرخ ها و محورهای لکوموتیو و واگن، قطعات موتور لکوموتیو(میل لنگ، میل بادامک، پیستون و ...) و ریل ها اشاره کرد. در کشورهای صنعتی و پیشرفته دنیا به میزان قابل‌توجهی از فرایند روکش کاری لیزری در صنایع ریلی استفاده می‌شود؛ اما تاکنون در ایران فعالیت جامعی در زمینه روکش کاری و بازسازی قطعات مهندسی در صنایع ریلی با استفاده از عملیات روکش کاری لیزری صورت نگرفته است. بنابراین انجام فعالیت تحقیقاتی و عملیاتی نمودن آن در این زمینه ضروری است؛ به نحوی که می‌تواند به کاهش هزینه های بازسازی و نگهداری صنایع ریلی در ایران کمک کند. لذا، برای اولین بار در کشور میل لنگ و سوپاپ دود لکوموتیو GMبا این روش بازسازی شد که بازسازی سوپاپ دود موفقیت آمیز بوده و به بازسازی انبوه با قیمتی حدود ۳۰ درصد قیمت سوپاپ نو منجر شد و بازسازی میل لنگ به دلیل بزرگی قطعه هنوز در حال بررسی و تحقیق می-باشد.

مقدمه:

روکش کاری لیزری یکی از فرایندهای مهم در بین روش های فراوری مواد توسط لیزر است. در این فرایند، ذوب و انجماد ذرات پودر اضافه شده روی سطح زیرلایه، سبب شکل گیری پوشش مورد نظر می‌شود. روکش کاری لیزری فرایندی پیشرفته برای تولید پوشش های ضخیم با پیوند متالورژیکی خوب روی زیرلایه است. در این روش به‌واسطه استفاده از منبع حرارتی متمرکز لیزر، حرارت ورودی بسیار پایینی به زیرلایه منتقل می‌شود. این امر باعث آمیختگی بسیار کم رسوب با زیرلایه، اعوجاج کم قطعه کار، ناحیه متأثر از حرارت (HAZ) باریک و کیفیت سطحی خوب در مقایسه با سایر روش‌های مرسوم نظیر جوشکاری و فرایندهای پاششی می‌شود. این فرایند می‌تواند برای ترمیم قطعات معیوب و فرسوده همراه با سختی سازی سطح مواد استفاده شود. تعمیر قطعات و ابزار آسیب‌دیده ناشی از سایش، یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری روکش‌کاری لیزری در صنعت است. روکش کاری لیزری یک فناوری عملیات سطحی عالی برای جبران کاهش اندازه قطعه و نیز بهبود مقاومت به سایش به واسطه استفاده از مواد مناسب روکشی است. فرایند روکش کاری لیزری به طور عمده برای تعمیر و بازسازی اجزای با ارزش بالا استفاده می‌شود. با این حال، افت هزینه های سرمایه‌ای و عملیاتی تجهیزات روکش کاری لیزری بدان معنی است که در حال حاضر، تعمیر تبدیل به بزرگ ترین کاربرد روکش کاری لیزری شده است. روکش‌کاری لیزری امکان بازیابی شکل و خواص اولیه قطعه کار با امکان دست-یابی به خواص و ساختارهای مناسب‌تر از شرایط اولیه قطعه را فراهم می‌سازد. در سال های اخیر، مطرح شدن لیزرهای پرتوان، قابلیت اطمینان، مقرون به صرفه و در دسترس بودن، به توسعه امیدبخش فناوری تعمیر و بازسازی قطعات با استفاده از لیزر کمک کرده است.

با توجه به سهم مهم و وسیع حمل و نقل ریلی و قیمت گران ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در این بخش، استفاده از روش-های نوین تعمیر و بازسازی، ضرورتی اجتناب ناپذیر است. در صنعت ریلی بخش ها و اجزای فلزی مختلفی وجود دارد که به دلیل محدودیت های دقیق ابعادی و مقررات عملیاتی، به‌منظور اطمینان از ایمنی قطار، بار و مسافر، نیاز به تعمیر و بازسازی منظم دارند. از جمله این اجزا می‌توان به چرخ ها و محورهای لکوموتیو و واگن، قطعات موتور لکوموتیو (میل لنگ، میل بادامک، پیستون و ...) و ریل ها اشاره کرد. این اجزا می‌توانند در معرض درجه‌های مختلفی از آسیب‌های سطحی و به دنبال آن، کاهش طول عمر قرار گیرند. این آسیب‌ها عمدتاً به شکل سایش و ترک خوردگی خود را نشان می‌دهند. در طول کارکرد مداوم لکوموتیو، تخریب بخش-های مختلف قطعات موتوری نظیر میل لنگ، میل بادامک، پیستون، لاینر، پره توربین و ... محتمل است. از دیدگاه اقتصادی، تولید مجدد قطعه به‌واسطه صرف زمان و هزینه زیاد، چندان منطقی نیست. بنابراین، تعمیر و بازسازی این قطعات به عنوان یک اصل مهم در صنایع می‌تواند تا حد زیادی باعث کاهش هزینه و ایجاد صرفه اقتصادی شود. استفاده از فناوری روکش کاری لیزری می-تواند با افزایش طول عمر اجزای ریلی جدید و نیز تعمیر بخش هایی از مسیر که مستعد استفاده بیش ازحد هستند، هزینه های مرتبط با تعویض مسیر فرسوده را کاهش دهد. این امر یک شبکه ریلی ارزان تر، مطمئن تر و پایدار را در پی خواهد داشت.

سوپرآلیاژهای پایه‌کبالت به دلیل مقاومت عالی در برابر خوردگی، سایش دما بالا و همچنین سختی بالایی که دارند، از مهم‌ترین و پرکاربردترین آلیاژهای صنعتی به‌خصوص در محیط های سایشی هستند. این آلیاژها با نام های تجاری مختلفی به بازار عرضه می‌شوند که یکی از معروف ترین آن‌ها استلایت است. آلیاژهای استلایت به واسطه سختی بالا و مقاومت به خوردگی، سایش و اکسیداسیون خوب در دماهای بالا، در صنایع به عنوان پوشش های مقاوم به سایش و خوردگی استفاده می‌شود. استلایت‌ها، سخت بوده و از قابلیت جوش پذیری خوبی به فولادها برخوردار هستند. استلایت ها انواع مختلفی دارند که هرکدام با نام های تجاری مختلفی شناخته می‌شوند. یکی از معروف ترین این آلیاژها، استلایت ۶ است که استحکام و انعطاف‌پذیری بالایی را در بین آلیاژهای مقاوم به سایش دارد. این آلیاژ به واسطه خواصی نظیر مقاومت بالا در برابر انواع مختلف سایش، خوردگی در یک دامنه دمایی وسیع، مقاومت در برابر جدایش مکانیکی و شیمیایی، سختی قابل‌قبول تا دمای 500 °C، مقاومت بالا در برابر اکسیداسیون تا دمای 1095 °C، مقاومت به شوک حرارتی و انواع سایش های مکانیکی به‌خصوص زمانی که در شرایط خوردگی در دمای بالا همراه است، می‌تواند به عنوان پوششی مناسب روی قطعات استفاده شود. به دلیل وجود مقدار زیاد عناصر آلیاژی در این آلیاژ، امکان ساخت آن برای قطعات صنعتی با فرایندهای متعارف وجود ندارد، لذا از این آلیاژ عمدتاً به عنوان ماده پوششی برای فرایند های پاشش حرارتی و یا روکش‌کاری لیزری استفاده می‌شود.

در کشورهای صنعتی و پیشرفته دنیا به میزان قابل‌توجهی از فرایند روکش کاری لیزری در صنایع ریلی استفاده می‌شود؛ اما با توجه به مطالعات انجام گرفته مشخص شد که تاکنون به‌خوبی فعالیت جامعی در زمینه روکش کاری و بازسازی قطعات مهندسی و به‌خصوص در صنایع ریلی با استفاده از عملیات روکش کاری لیزری در ایران صورت نگرفته است. از آن جایی که بهینه سازی و به‌کارگیری این فرایند می‌تواند تا حد زیادی نیاز صنایع مختلف کشور را برآورده کند، به نظر می‌رسد انجام فعالیت تحقیقاتی و عملیاتی نمودن آن در این زمینه ضروری است؛ به نحوی که می‌تواند به کاهش هزینه های بازسازی و نگهداری صنایع مذکور در ایران کمک کند.

همان طور که گفته شد فرایند روکش کاری لیزری معمولاً با اعمال پودرهای هم جنس و یا پودری با خواص بهتر روی زیرلایه های مختلف صورت می‌پذیرد. وانگ و همکارانش [۱] در تحقیقی تأثیر مثبت فرایند روکش کاری لیزری آلیاژهای پایه کبالت و پایه آهن روی رفتار سایشی نمونه های چرخ/ ریل را گزارش کردند. آن ها اثبات کردند که اعمال لایه روکشی آلیاژهای پایه کبالت و پایه آهن تأثیر قابل توجهی در کاهش نرخ سایش نمونه های چرخ/ ریل دارد. لایه پایه کبالت در مقایسه با لایه پایه آهن تأثیر بیش تری در کاهش نرخ سایش نمونه به همراه داشت.

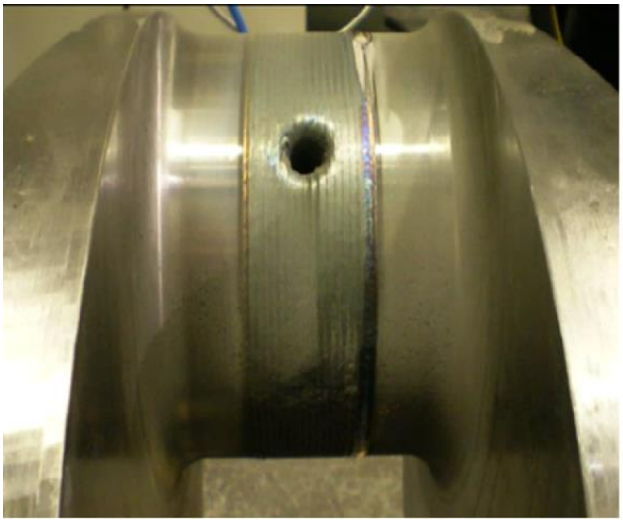
فو و همکارش [۲] در تحقیقاتی نسبتاً مشابه با کار گو و همکارانش [۳]، تأثیر روکش کاری لیزری بر ریزساختار و رفتار سایشی ماده چرخ/ ریل راه آهن را با استفاده از آزمون سایش چرخشی- لغزشی بررسی کردند؛ با این تفاوت که در این تحقیق از آلیاژ پایه-آهن به جای آلیاژ پایه کبالت به‌عنوان لایه روکشی استفاده شد. در سال ۲۰۱۰ شرکت مهندسی هاردکروم در ملبورن استرالیا بازسازی محور واگن را با استفاده از فناوری روکش کاری لیزری به صورت موفقیت آمیزی گزارش کرده است. این موضوع در شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

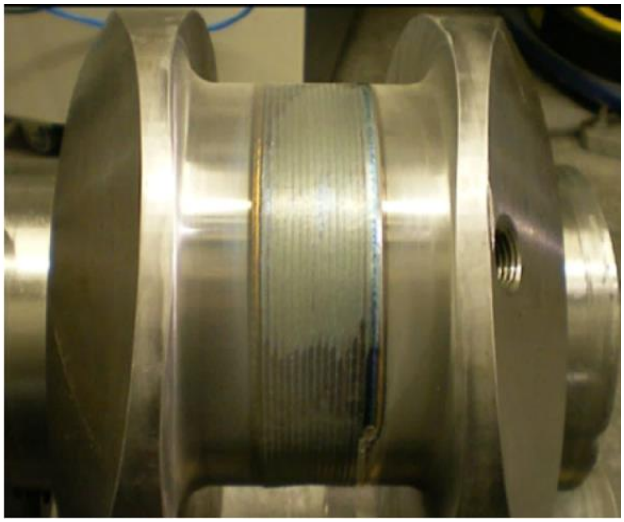
شکل ۱- محورهای اسقاطی واگن [٤].

در موتورهای دیزلی دریایی، آسیب سطح میل لنگ ها یک امر معمول و متداول است. آسیب و سایش سطوح یاتاقان های اصلی و ژورنال های میل لنگ معمولاً منجر به تعویض کامل این اجزا می‌شود. با توجه به گران قیمت بودن میل لنگ، تعویض کامل آن هزینه بالایی را به سیستم متحمل می‌کند. بازسازی یاتاقان های اصلی و ژورنال های میل لنگ فرسوده موتورهای دیزلی کشتی معمولاً با کاهش قطر قطعه به‌واسطه سنگ زنی مکانیکی تحقق می‌یابد. این روش اشکالاتی دارد. سفتی خمشی یک هندسه استوانه ای که در دو لبه محوری قرار گرفته است، با قطر (d) به صورت (d^4) رابطه دارد. بنابراین، کاهش قطر میل لنگ باعث کاهش شدید سفتی و استحکام می‌شود. اشکال دیگر این روش، لزوم تولید پوسته های یاتاقان متناسب با قطرهای تطبیق یافته است که خود روشی پرهزینه است.

شکل ۳- روکش کاری لیزری یک ژورنال میل لنگ با استلایت ۲۱ [٦].

چند روش برای بازسازی میل لنگ موتور دیزل دریایی توسط انجمن های کشتی مورد تایید است. از جمله این روش ها می‌توان به بازسازی توسط جوشکاری TIG، جوشکاری MIGو جوشکاری پودری قوس پلاسمای انتقالی (PTA) اشاره کرد[۵]. در سال های اخیر، استفاده از فرایند روکش کاری لیزری برای بازسازی میل لنگ بسیار مطرح شده است[۶]. بازسازی قطعات مکانیکی با استفاده از فرایند روکش کاری لیزری می‌تواند به صورت کارگاهی یا درمحل انجام شود. بر این اساس، در صنعت حمل و نقل، فرایند روکش کاری لیزری می‌تواند برای بازسازی ژورنال های اصلی میل لنگ ها در نظر گرفته شود[۵]. کوهلر و همکارانش [۶]، در تحقیقات خود توسعه یک فرایند روکش کاری لیزری کنترل شده در آزمایشگاه را به‌واسطه مشخصه یابی متالوگرافی و سختی سنجی نمونه های مسطح هدف گذاری کردند. در ادامه، به‌منظور دست یابی به کاربردهای صنعتی، با در نظر گرفتن پارامترهای بهینه آزمایشگاهی، ژورنال های میل لنگ می‌تواند به‌طور موفقیت آمیزی روکش کاری لیزری شوند. در این تحقیق از نمونه های تخت بریده شده یک میل لنگ (آلیاژ ۴۲ (CrMo4) به‌عنوان زیرلایه استفاده شد. آلیاژ ۴۲ CrMo4 کاربرد گسترده ای در ساخت میل لنگ-های فورج شده موتورهای دیزلی دریایی با سرعت متوسط دارد. روند روکش کاری لیزری ژورنال میل لنگ در شکل ۳ نشان داده شده است. شکل ۴ ژورنال میل لنگ روکش کاری شده لیزری را از دو نما نشان می‌دهد. پایداری فرایند به‌شدت به هم سویی صحیح نازل پودر، نقطه اثر لیزر و قطعه کار بستگی دارد. برای حصول اطمینان از یک فرایند پایدار و با کیفیت روکش خوب، پودر باید در جهت سرعت تغذیه و تحت یک زاویه صاف تزریق شود. به‌منظور بهبود ثبات فرایند، تشخیص آنلاین و کنترل جهت گیری هد روکش کاری و قطعه کار مفید خواهد بود[۶].





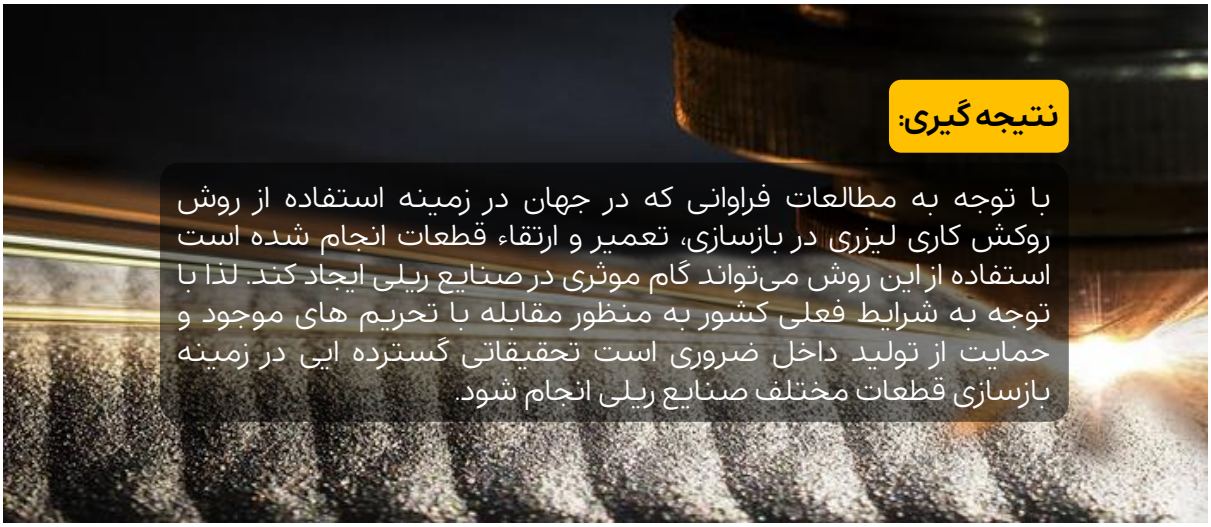
شکل ٤- ژورنال میل لنگ روکش کاری شده لیزری با استلایت ۲۱ از دو نمای متفاوت [٦].

در حال حاضر، چندین شرکت تعمیر کشتی خدمات روکش کاری لیزری را ارایه می‌دهند. نشانه های مستقیمی وجود دارد که نشان می‌دهد صنایع دریایی، صنایع نفت و گاز و صنایع فراساحلی علاقه زیادی به کاربردهای روکش کاری لیزری متحرک دارند. بنابراین، تحقیق در مورد چگونگی به کارگیری فناوری روکش کاری لیزری برای تعمیر ژورنال های میل لنگ ها در محل در حال انجام است[۷]. این فناوری برای صنایع ریلی نیز قابل گسترش است. در پژوهشی که در اداره کل نیروی کشش روی بازسازی میل لنگ لکوموتیو GM انجام شده ، تلاش شده است با مدل سازی و بررسی تأثیر متغیرهای اصلی فرایند روکش کاری لیزری (P، S و F) روی هندسه روکش، یک پوشش مناسب از جنس استلایت ۶ روی زیرلایه فولاد کربنی (AISI 5046) آلیاژ میل لنگ لکوموتیو (GM) به منظور بهبود خواص آن در شرایط کاری تولید شود. در این پژوهش ابتدا با استفاده از مطالعات گسترده ای که در زمینه روکش کاری لیزری این آلیاژ روی زیرلایه‌های فولادی انجام شده بود، محدوده پارامترهای اولیه روکش کاری تعیین و سپس با اصلاح شرایط و تجهیزات، فرایند روکش‌کاری لیزری آلیاژ استلایت ۶ روی فولاد کربنی AISI 5046 انجام گرفت. سپس تأثیر متغیرهای فرایند لیزر روی خصوصیات هندسی و ریزساختاری تک پاس ها و هم‌پوشانی، ریزسختی و مقاومت به سایش در دمای محیط مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای بهینه تعیین شد. نتایج حاکی از آن بود که ضریب اصطکاک برای نمونه پوشش داده شده با آلیاژ استلایت ۶ در مقایسه با نمونه بدون پوشش (زیرلایه فولادی) در دمای محیط کم‌تر است. علاوه بر این، پوشش استلایت ۶ از سختی بالاتری در مقایسه با زیرلایه برخوردار است. از نتایج به دست آمده در این تحقیق برای کاربرد صنعتی در بازسازی میل لنگ استفاده شد. با توجه به وزن زیاد و ابعاد بزرگ و امکانات و تجهیزات موجود در کشور هنوز تحقیقات در زمینه فرایند بازسازی میل لنگ لکوموتیو GM ادامه دارد.

سوپاپ موتور لکوموتیوها از جمله قطعات مهم موتوری می‌باشد که علاوه بر ارزش اقتصادی آن که قابل توجه است از حیث فنی و کارکردی نیز اهمیت ویژه ای دارد. این قطعه از دو قسمت ساق سوپاپ (ازجنس فولاد آلیاژی مولیبدن، کروم، نیکل دار) و گل سوپاپ (سوپر آلیاژ پایه نیکل) تشکیل شده است که معمولاً عمده خرابی از این قسمت است. لذا سوپاپ های دود لکوموتیو GM به روش روکش کاری لیزری با به کارگیری استلایت ۶ بازسازی شد و پس از انجام آزمایشات لازم روی نمونه های بازسازی شده، به منظور تست عملکردی روی لکوموتیو نصب شد. آزمون عملکردی به صورت دو مرحله ایی طراحی شد.

در مرحله نخست به منظور اطمینان لازم از کیفیت انجام کار سوپاپ های بازسازی شده پس از طی مسافت کوتاه ۱۲۰۰۰ کیلومتر دمونتاژ شدند و تحت آزمون غیر مخرب قرار گرفتند. نتایج حاکی از عدم مشاهده هیچ گونه عیب، ترک یا لب پریدگی بود. در مرحله دوم سوپاپ های بازسازی شده پس از طی مسافت طولانی ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر دمونتاژ شدند و مجدداً تحت آزمون غیر مخرب قرار گرفتند. نتایج نشان دهنده عدم وجود هرگونه عیبی بود. در شکل ۵ تصاویری از روش انجام کار و نمونه های بازسازی شده آورده شده است. براساس اسناد موجود قیمت خرید خارج سوپاپ دود لکوموتیو GMدر سال ۱۳۸۵ برابر با ۵۴/۵۶ یورو بوده است که بر اساس نرخ ارز یورو برابر با ۶۰۰،۰۰۰ ریال، قیمت هر عدد سوپاپ دود حدود ۳۲،۹۲۴،۰۰۰ ریال خواهد بود در حالی که هزینه بازسازی یک عدد سوپاپ برای تیراژ ۱۰۰۰ عدد برابر با ۰۰۰،۰۰۰،۱۰ ریال برآورد می‌شود بنابراین در حال حاضر بازسازی سوپاپ های دود صرفه اقتصادی داشته و می‌تواند منجر به ایجاد ارزش افزوده شود.

شکل ۵- تصاویر سوپاپ های دود لکوموتیو GMبازسازی شده به روش روکش کاری لیزری.



منابع:

[1] W.J. Wang, R. Lewis, B. Yang, L.C. Guo, Q.Y. Liu, M.H. Zhu, Wear and damage transitions of wheel and rail materials under various contact conditions, Wear 362-363 (2016) 146–152.

[2] Z.K. Fu, H.H. Ding, W.J. Wang, Q.Y. Liu, J. Guo, M.H. Zhu, Investigation on microstructure and wear characteristic of laser cladding Fe-based alloy on wheel/rail materials, Wear 330-331 (2015) 592–599.

[3] H. Guo, Q. Wang, W. Wang, J. Guo, Q. Liu, M. Zhu, Investigation on wear and damage performance of laser cladding Co-based alloy on single wheel or rail material, Wear 328-329 (2015) 329–337.

[4] M. Soodi, Investigation of Laser Deposited Wear Resistant Coatings on Railway Axle Steels, Master of Engineering Thesis, RMIT University, 2015.

[5] A.M. Casas, T. Torims, S.C.G. Rubert, Additive manufacturing as a technique for in situ repair and renovation of marine crankshaft journals, Key Engineering Materials Online 799 (2019) 263-269.

[6] H. Koehler, K. Partes, T. Seefeld, F. Vollertsen, Laser reconditioning of crankshafts: From lab to application, Physics Procedia 5 (2010) 387–397.

[7] T. Torims, G. Pikurs, A. Ratkus, A. Logins, J. Vilcans, S. Sklariks, Development of Technological Equipment to Laboratory Test In-Situ Laser Cladding for Marine Engine Crankshaft Renovation, Procedia Engineering 100 (2015) 559–568.

بازدید فنی قطارها بدون توقف و نقش تجهیزات مکانیزه

شناسایی عیوب در تضمین ایمنی قطارها

حمید دائمی

کارشناس واگن - اداره کل راه آهن خراسان

مروری بر روشهای بازرسی و تعیین زمان تعمیر آلات ناقله واگنها:

در سال های اولیه استفاده از وسایل نقلیه ریلی، نظارت فنی به صورت روزانه و با اعزام مامورین موظف با قطار بوده و در هر کجا قطار دچار خرابی می‌گردید نسبت به تعمیر آن اقدام می‌شده است. سرویس‌های منظم نیز در مبدا و مقصد قطارها انجام می‌گردید. راه آهن ایران، هنوز هم بخشی از اینگونه بازدید فنی را به عنوان یک برنامه نتِ مبتنی بر وقوع خرابی اجرا می‌کند. به مرور با توجه به ارتقاء سیستم ها در واگنها، سرویس فنی نیز بر اساس دوره های زمانی، که بیشتر با موارد ایمنی همچون شرایط چرخ و محور و نحوه ترمزگیری مرتبط است تعریف و انجام می‌گردید. چندین دهه بعد و پس از آن، برخی راه آهنها، روشِ سرویس بر اساس میزان کیلومتر جابجایی قطار را اتخاذ کردند. برای اجرای این روش، ثبت میزان جابجایی هر یک از آلات ناقله ضرورت داشته و باید با صرف زمان زیاد، اطلاعات بررسی می‌شد. این امر با ایجاد سیستم های پیشرفته کنترل قطار و جمع آوری اطلاعات، قابل بکارگیری است. این موضوع در راه آهن ایران مورد مطالعه بوده است ولی بعلت نبود زیرساخت های کنترل قطعات و آلات ناقله و مشکل بودن انجام برنامه ریزی برای قطارهای با سازمان های متفاوت کنار گذاشته شده البته در برخی از قطعات مانند چرخ و محور این روش دنبال شده است.

هم اکنون مشاهده می‌کنیم که تجربه بکارگیری روشِ سرویس بر اساس میزان کیلومتر جابجایی قطار توسط سایر راه آهن ها حکایت از پیشرفت سریع و قابل ملاحظه ای در این موضوع داشته بطوریکه قطارهای جدید اروپایی قادرند چندین هفته در حرکت باشند بدون اینکه به بازدید آنها نیازی باشد. ناگفته پیداست که هر راه آهنی، شرایط بازرسی فنی و نت قطارهای خود را بر اساس شرایط بومی‌خود اتخاذ می‌نماید. بیایید با مقایسه کشورمان در خصوص نت واگنهای مسافری و باری و حجم بالای خرابی ها و انفصال واگنها، تعداد زیاد نیروی انسانی و بازرسیهای عموما چشمی و زمان زیاد صرف شده برای مشاهده چگونگی سایشها و تشخیص معایب که هزینه های زیادی را به مالکین واگنها و راه آهن تحمیل می‌نماید با راه آهن فرانسه که بررسی شرایط قطار با کنترل عملکرد تجهیزات صورت می‌گیرد و کلیه برنامه های نت بر اساس روش بررسی شرایط قطار انجام می‌گردد. کنترل و بازدیدها، اغلب با استفاده از نمایشگرها و تجهیزات کامپیوتری جمع آوری و ذخیره سازی اطلاعات انجام می‌شود، مشخص می‌گردد که این سیستم ها چنان پیشرفته شده اند که قادرند زمان خرابی برخی تجهیزات را نیز پیش بینی کنند(نت توصیه ای و هوشمند). این، ترکیبی از سیستمهای اطلاعات on board و سیستم نگهداری ایستگاههاست که در سیستم های جامع مدیریت نگهداری قطارها و در راه آهنهای پیشرو، گسترش یافته است.

با توجه به مطالبی که ذکر شد، تعیین زمان سرویس و تعمیرات ادواری قطارها به سه روش امکان پذیر است. روش اول بر اساس دوره های زمانی. روش دوم بر اساس میزان کیلومتر جابجایی قطار و روش سوم با بررسی شرایط قطار. از این سه روش، سرویس قطار بر اساس بررسی شرایط آن، پیشرفته ترین روش بوده که پیشنهاد من برای راه آهن نیز هست و برای استفاده از این روش می‌بایست به سیستم های تشخیص شرایط قطار جهت بهینه سازی بازرسی و کمک به بهبود عملیات نت و ارتقای ایمنی مجهز شد. لیستی از این تجهیزات به شرح ذیل معرفی می‌شوند.

سیستم های شناسایی اتوماتیک آلات ناقله (AVI)

تعقیب واگنها در شبکه راه آهن به منظور کاهش هزینه، افزایش سرعت و کنترل دقیق تر بر رفت و آمد واگنها(tag-reader)

سیستم های تشخیص دمای جعبه یاتاقان، چرخ ها و ترمزها:

این تجهیزات معمولاً به کمک تابش سنج هایی که در طول خط نصب می‌شوند میزان دمای اضافی جعبه یاتاقان ها، لنت های ترمز و چرخ ها را می‌سنجند.

دستگاه های صوتی تشخیص خرابی یاتاقانها:

سامانه های TADSو RAILBAMعموماً از آرایه ای از میکروفون ها جهت جمع آوری داده های صوتی استفاده می‌کنند)

سیستم های پایش و بازدید قطعات و آلات ناقله و تجهیزات مختلف قطار:

این سیستم ها به دو صورت لمسی و غیر لمسی و با قابلیت کاربرد پرتابل یا غیر پرتابل می‌باشند. از جمله این سیستم ها می‌توان به تجهیزات اولتراسونیک، مینی پروفها و پروفیلومترها(سنجشهای لیزری)، تجهیزات پایش وضعیت چرخ و محور و آلات ناقله قطار از جمله" WheelView - PadView"اشاره BrakeView نمود.

سیستم های WIMWIM

اندازه گیری فشارهای چرخ ، فشار بوژی های کج و میزان نیروی وارد بر ریل

سیستم های کنترل اتوماتیک وضعیت قطار:(full control)

با گرد آوردن سیستم ها و تجهیزاتی که در بندهای قبلی مطرح شدند می‌توان به سیستم های کنترل اتوماتیک وضعیت قطار دست یافت. با این سیستم ها قادر خواهیم بود در هر روز تا ۳۰۰۰ دستگاه واگن را بازدید نماییم. معمولاً این سیستم ها مجهز به چندین دوربین، حسگر، میکروفن و تجهیزات الکترونیک و رادیویی شناسایی واگن بوده و اطلاعات جمع آوری شده توسط این تجهیزات به کامپیوترهای مربوطه ارسال شده و گزارش هایی از وضعیت اجزا مختلف قطار را در اختیار راهبران و کارشناسان فنی پست های بازرسی فنی قرار می‌دهند. نمونه از این سامانه ها بشرح ذیل معرفی می‌شوند:

تجهیزات اسکن و تصویربرداری اندازه اصلی "TrainView"

سامانه های شناسایی خودکار واگن "TransCore"

برچسب، قرائت کننده و آنتن های RFID مخصوص عملیات و مدیریت واگنها و لکوموتیوها.

مقدمه ای بر سیستمهای پیشرفته کنترل قطار مبتنی بر ارتباطات CBTC (Communication_Based Train Control)

احمد خوشنودی
کارشناس علائم الکتریکی-اداره کل راه آهن تهران

مقدمه

سیستمهای کنترل حرکت قطار سبقه ای طولانی در کاهش سوانح و خطرات سیر و حرکت دارند. (سیستمهای علائم الکتریکی که امروزه سیستمهای علائم ارتباطی هوشمند مبتنی بر شبکه جای آنها را گرفته است، به عنوان چشم بینای سیر و حرکت ، عامل حفاظت و کاهش سوانح هستند)

پیشرفت های سریع در عرصه فنآوری اطلاعات و ارتباطات(ICT) و تکنولوژی های شبکه های بی سیم در کنار سرویس های مبتنی بر اینترنت اشیا(IoT) ، سیستمهای کنترل حرکت را در زمین، دریا و هوا را بشدت تحت تاثیر قرار داده است. این مقاله به آخرین و پیشرفته ترین نوع از سیستمهای سیگنالینگ و کنترل سیر و حرکت قطارها (CBTC) می‌پردازد.

تاریخچه ی سیستمهای کنترل قطار

بیشترین سوانح ریلی در جهان در دو دسته ی برخورد (Collision) و خروج از خط(Derailment)رخ می‌دهد. هدف اولیه سیستم های کنترل قطار از ترکینگ قطارها، اطمینان از عملکرد ایمن و موثر آنها در سیر وحرکت است که اجتناب از برخورد (Prevents Collision) را تضمین کند.

عموما سیستم های کنترل سیر و حرکت(سیستمهای ارتباط و علائم) در چهار نسل مختلف طبقه بندی می‌شوند:

نسل اول: این سیستمها از سه بخش تراک سرکوئیت(مدار خط) ، واحد کنار خط (Wayside) و واحد Onboard تشکیل می‌شوند. حالت راهبری قطار هم در صورت نیاز به کنترل دستی محدود می‌شود. اجرای هر عملیاتی در این نسل از سیستمها ، به وضعیت تراک، وضعیت بلاک های ثابت و رنگ سیگنال های کنار خط وابسته است.

نسل دوم: این نسل نیز وابسته به وضعیت تراک است. با این تفاوت که سیگنال های کنار خط در نسل اول جای خودشان را به in-cab signals داده اند که کد های سرعت را به قطار انتقال می‌دهند. (در واقع بخشی از ابزار کنترل به قطار منتقل شده تا کدهای سرعت را تشخیص داده و به آن واکنش مناسب نشان دهند و مختصات حرکت را به راهبر قطار نشان دهند).

نسل سوم: در نسل سوم سیستم های سیگنالینگ نیز کماکان این وضعیت تراک است که تصمیم گیرنده اصلی در انجام عملیات سیر و حرکت است. اگر چه این نسل ، از حالت اتوماتیک حرکت قطار (automatic driving mode) پشتیبانی می‌کند(برخلاف دو نسل قبل) و علاوه بر کدهای سرعت ، کدهای مسافت را نیز دریافت می‌کند.

نسل چهارم: نسل چهارم پیشرفته ترین نسل سیستمهای کنترل قطار است که همزمان سرعت و امنیت سیر را پشتیبانی می‌کند. در این نسل از سیستمهای سیگنالینگ حرکت قطار(مستقل از راهبر قطار) بطور عملیاتی رخ می‌دهد.

این سیستم از چهار بخش اصلی تشکیل شده است :

۱) واحد مرکزی یا central unit

۲) واحد کنار خط و ایستگاه station and wayside unit

۳) سیستم کنترل onboard

۴) شبکه ارتباطی communication network

نمونه های موفق نسل چهارم سیستم های سیگنالینگ و کنترل قطار در کشور های مختلف[۲,۱۰]:

ETCS (European Train Control System)

CTCS (Chinese Train Control System)

و در نهایت : CBTC(Communication-Based Train Control System)

که در واقع نسل های هوشمند کنترل سیر و حرکت و سیگنالینگ محسوب می‌شوند.[۲,۳]

این سیستم، به دوگانه ی امنیت و سرعت پایان می‌دهد، (هم امنیت و هم سرعت را همزمان و با هم تضمین می‌کند).

مقدمه ای بر سیستمهای CBTC

سیستم‌های کنترل قطار مبتنی بر ارتباطات (CBTC) یک سیستم سیگنالینگ در سیستم های حمل و نقل ریلی ست . که از ارتباطات بین قطارها (Train2Train) و تجهیزات ردیابی برای مدیریت ترافیک و کنترل زیرساخت درسیر و حرکت بهره می‌برد.

این سیستم تضمین می‌کند که بسیاردقیق‌تر و بصورت بلادرنگ (Realtime) ، موقعیت مکانی قطار را نسبت به سیستم‌های سیگنالینگ سنتی شناسایی کند، تا مدیریت ترافیک راه‌آهن امن‌تر و کارآمدتر شود. متروها و سایر سیستم‌های راه‌آهن قادر هستند سرفاصله اعزام قطارها را بشدت کاهش دهند همزمان ایمنی را نیز حفظ و یا حتی بهبود بخشد. [۱].

CBTCیک سیستم کنترل اتوماتیک مداوم (پیوسته) است که از تعیین مکان قطار با دقت بالا، بدون وابستگی به مدارهای ردیابی، ارتباطات دو طرفه بی‌سیم با ظرفیت بالا و پردازنده‌های روی قطار و راه‌آهن برای پیاده‌سازی توابع حفاظت اتوماتیک قطار (AT)، همچنین توابع عملیات اتوماتیک قطار (ATO) و نظارت اتوماتیک قطار (ATS)استفاده می‌کندکه طبق استاندارد IEEE 1474تعریف شده است [۳].

سیستم‌های CBTCمدرن اجازه می‌دهند تا سطوح مختلف اتوماسیون یا " Grades of Automation" (GoA)را تعریف کنند، که در IEC 62290–1 تعریف و دسته‌بندی شده‌اند. CBTC نه تنها معادل "بدون راننده" یا "قطارهای اتوماتیک" نیست، بلکه فناوری پایه‌ای برای این منظور در نظر گرفته شده است.

سطوح مختلف GoAشامل انواع زیر است:

- GoA 0 : با دید مستقیم، بدون اتوماسیون
- GoA 1 : دستی، با راننده کنترل تمام عملیات قطار
- GoA 2 : عملیات نیمه اتوماتیک (STO)شروع و توقف اتوماتیک، اما راننده درکابین عمل می‌کند و درهنگام خطر هدایت می‌کند.
- GoA 3 : عملیات بدون راننده قطار (DTO)، شروع و توقف اتوماتیک، اما یک عضو خدماتی درب‌ها را از داخل قطار کنترل می‌کند.
- GoA 4 : عملیات بدون حضور قطار (UTO)، شروع، توقف و درب‌ها همه اتوماتیک، بدون نیاز به عضو خدماتی در حال حاضر.

CBTC در پروژه‌های متنوعی مانند متروی آنکارا، متروی شیان، متروی آلماتی، متروی بانکوک، و متروی گوانگژو پیاده‌سازی شده است. این سیستم‌ها علاوه بر خطوط کوتاه با تعداد محدود خودروها و حالت‌های عملیاتی محدود (مانند APMs فرودگاه سان فرانسیسکو یا واشینگتن) ، بر روی شبکه‌های راه‌آهن پیچیده‌ای که بیش از یک میلیون مسافر را هر روز حمل می‌کنند و بیش از ۱۰۰ قطار دارند (مانند خطوط ۱ و ۶ در متروی مادرید، خط ۳ در متروی شنژن، برخی خطوط در متروی پاریس، متروی نیویورک، و متروی پکن، یا شبکه زیر سطحی در متروی لندن) قابل اجرا هستند.

مقایسه اجمالی سیستمهای سیگنالینگ سنتی با CBTC

مزیت های کلیدی سیستم‌های کنترل مبتنی بر ارتباطات(CBTC) در مقایسه با سیستم‌های سیگنالینگ سنتی :

۱. سیگنال‌دهی بلاک متحرک: CBTCاز یک سیستم بلاک متحرک استفاده می‌کند که امکان نزدیک‌تر شدن قطارها را فراهم می‌کند. این امر باعث افزایش فرکانس قطارها و در نتیجه افزایش ظرفیت حمل و نقل می‌شود. با داشتن اطلاعات دقیق درباره موقعیت قطارها، سیستم می‌تواند قطارها را به طور موثرتری کنار هم قرار دهد، که منجر به ارائه خدمات بهتر و کم هزینه‌تر می‌شود [۱،۱۰،۲۰،۱۸].

۲. هزینه‌های کمتر عملیاتی: کنترل هوشمند سرعت قطارها می‌تواند هزینه‌های مربوط به تسریع قطارها را کاهش دهد و علاوه بر این، هزینه های نگهداری نیز کمترخواهد بود.زیرا CBTCنیازمند تجهیزات سخت‌افزاری کمتر است و نرم‌افزار می‌تواند به عنوان فناوری عامل ، پیشرفت کند [۱۸،۲،۳].

۳. خدمات قابل اعتمادتر: مشکلات سیگنال یکی از دلایل اصلی تاخیر در سرویس مترو و قطارهای شهری است. ارتقاء فناوری به معنای کاهش مشکلات است و در هنگام تاخیر امکان راه اندازی سریع را برای ما فراهم میکند [۶].

۴. سفرهای ریلی یکپارچه: سیستم عملیات اتوماتیک قطار کامپیوتری ATO باعث می‌شود تفاوت‌های کمتری بین چگونگی عملکرد قطار توسط اپراتورها وجود داشته باشد. سرعت و ترمز توسط سیستم کنترل می‌شود، بنابراین مشتریان انتظار دارند تجربه‌ای یکپارچه تر و عملکرد بهبودیافته تری را دریافت کنند [۱۳].

۵. اطلاعات دقیق‌تر رسیدن: CBTCاطلاعات بسیار دقیق‌تری درباره موقعیت مکانی قطار در سیستم فراهم می‌کند. این امر باعث افزایش دقت زمان واقعی رسیدن ، در ایستگاه‌ها و برنامه‌های کاربر می‌شود[۳۷].

بطور کلی می‌توان گفت سیستم های CBTCبا ارائه قابلیت‌های جدید و بهبود یافته، به سیستم‌های سیگنالینگ سنتی کمک می‌کند تا عملکرد بهتری داشته باشند، هزینه‌های عملیاتی را کاهش و خدمات قابل اعتمادتری ارائه دهند.

آیا مهاجرت از ATOبه CBTCروی زیرساخت های فعلی ممکن است؟

پاسخ به این سوال مثبت است ، اجرای سیستم‌های کنترل مبتنی بر ارتباطات CBTCنیاز به تغییراتی در زیرساخت‌های فعلی سیستم‌های علائمی سنتی دارد. این تغییرات شامل مراحل مختلفی است که برای تبدیل یک خط راه‌آهن موجود به CBTCلازم است:

۱. بررسی کامل خط : قبل از اینکه بتوان سیستم CBTCرا طراحی کرد، باید خط مورد بررسی قرار گیرد تا وضعیت خط بررسی و اطلاعات به صورت پایگاه داده‌ای ذخیره شود. [۱۷و۱۴].

۲. تعیین مکان تجهیزات کنار خط راه‌آهن : (Wayside)تعیین مکان مناسب برای نصب تجهیزات راه‌آهن که با قطارها ارتباط برقرار می‌کنند و به مرکز کنترل راه‌آهن متصل می‌شوند، ضروری است [۲۲].

۳. بازآرایی قطارها: قطارهای موجود باید با تجهیزات CBTC درون قطارها بازآرایی شوند که به آنها اجازه می‌دهد به سیستم بزرگتر متصل شوند و دستورالعمل‌های عملیاتی را دریافت کنند [۱۰].

۴. نصب تجهیزات راه‌آهن: تجهیزات راه‌آهن باید بر روی یا نزدیک خطوط راه‌آهن نصب شوند و سپس به سیستم مرکزی CBTCمتصل شوند [۱۳].

۵. سفارشی سازی نرم‌افزار: نرم‌افزاری که برای کنترل قطارها استفاده می‌شود، باید سفارشی سازی شود تا قوانین عملیاتی و مشخصات خدمات را تعیین کند (قطارها چقدر می‌توانند حرکت کنند؟ چه سرعت‌هایی دارند؟) [۱۴].

۶. طراحی برنامه انتقال: ایجاد یک برنامه برای انتقال از سیستم سیگنالینگ سنتی به CBTC، که شامل مراحلی مانند آموزش پرسنل، آماده‌سازی تجهیزات و تست سیستم در شرایط مختلف است [۱۰و۹و۸].

۷. تست جامع : سیستم باید تحت شرایط مختلف تست شود تا نقاط شکست پیدا کند و تنظیمات لازم برای اطمینان از ایمن و کارآمد بودن خدمات انجام شود [۲۲].

این فرآیند نشان می‌دهد که اجرای CBTC نیازمند تغییرات گسترده‌ای در زیرساخت‌های فعلی و تجهیزات موجود است. این تغییرات شامل بازآرایی قطارها، نصب تجهیزات راه‌آهن جدید، سفارشی سازی نرم‌افزار، و توسعه برنامه‌های انتقال است.

الزامات و شرایط نصب سیستمهای CBTC

برای اطمینان از سازگاری موثر سیستم‌های کنترل مبتنی بر ارتباطات (CBTC) با خطوط راه‌آهن سنتی، چندین عامل حیاتی وجود دارد که باید در نظر گرفته شود:

۱. استانداردسازی و سازگاری: با رشد استانداردسازی، می‌توان انتظار داشت که سازگاری سیستم‌های CBTC افزایش یابد. این بدان معنی است که طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های CBTCباید بر اساس استانداردهای صنعت انجام شود تا اطمینان حاصل شود که با خطوط راه‌آهن موجود سازگار هستند [۱۴].

۲. امنیت راه‌آهن: امنیت راه‌آهن یکی از اولویت‌های اصلی در توسعه سیستم‌های CBTCاست. این موضوع شامل تضمین امنیت ارتباطات بی‌سیم، حفاظت از اطلاعات حساس و جلوگیری از نفوذ هکرها است [۱۷].

۳. مشکلات اتصال: مشکلات اتصالی می‌توانند مانع عملکرد موثر سیستم‌های CBTCباشند. برای رفع این موضوع ، باید تجهیزات ارتباطی CBTCتقویت شوند تا اطمینان حاصل شود که ارتباطات بی‌سیم با کیفیت بالا و قابل اعتماد وجود دارد [۲۲].

۴. تعامل با تجهیزات راه‌آهن سیستم‌های CBTCباید به گونه‌ای طراحی شوند که با تجهیزات راه‌آهن موجود تعامل موثری داشته باشندکه شامل تعامل با تجهیزات راه‌آهن مانند کنترل‌کننده‌های راه‌آهن، رادیو برج‌ها، و تجهیزات درون قطار می‌باشد. [۴].

۵. تجربه کاربران و ارزیابی عملکرد: برای اطمینان از سازگاری و عملکرد موثر سیستم‌های CBTC، باید تجربیات کاربران را ارزیابی کرد و عملکرد سیستم را در شرایط عملیاتی مختلف آزمایش کرد. آزمایش ها شامل تست‌های عملکردی، آزمون‌های ایمنی و ارزیابی رضایت کاربران است [۲۰و۱۸].

۶. آموزش و پشتیبانی: برای اطمینان از موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های CBTC، آموزش مناسب برای پرسنل راه‌آهن و پشتیبانی فنی مستمر ضروری است. این شامل آموزش در مورد نحوه استفاده از سیستم، حل مشکلات احتمالی و پاسخگویی به سوالات فنی است [۱و۱۴].

به طور خلاصه، اطمینان از سازگاری موثر سیستم‌های CBTC با خطوط راه‌آهن سنتی نیازمند توجه به استانداردهای صنعت، امنیت راه‌آهن، کیفیت اتصال، تعامل با تجهیزات راه‌آهن، ارزیابی عملکرد و آموزش و پشتیبانی مناسب است.

امنیت سیر و حرکت در CBTC

برای تضمین امنیت ارتباطات بی‌سیم در سیستم‌های کنترل مبتنی بر ارتباطات CBTCچندین روش و تکنیک امنیتی وجود دارد که می‌توانند به مقابله با آسیب‌های موجود کمک کند:

۱. استفاده از الگوریتمهای رمزنگاری قوی: برای محافظت در برابر حملات ، استفاده از رمزنگاری قوی برای ارتباطات بی‌سیم ضروری است. این شامل استفاده از پروتکل‌های رمزنگاری مانند WPA2یا WPA3است که می‌توانند ارتباطات را در برابر دسترسی غیرمجاز محافظت کنند [۴۲و۴۳].

۲. تشخیص و جلوگیری از حملات : استفاده از ابزارهای تشخیص نفوذ و سیستم‌های مدیریت امنیت شبکه NMS می‌تواند به شناسایی و جلوگیری از حملات مخرب کمک کند. این ابزارها می‌توانند نشانه‌هایی از تلاش‌های نفوذ را شناسایی کنند و اقدام به مقابله با آن‌ها کنند [۳۸].

۳. استفاده از وی .پی.ان : برای محافظت در برابر حملات Man-in-the-Middle و Evil Twin، استفاده از مجازی خصوصی شبکه VPNمی‌تواند راه حلی موفق باشد. VPNمی‌تواند ارتباطات را از طریق کانال رمزگذاری شده ایمن منتقل کند، که در نتیجه خطر نفوذ را کاهش می‌دهد [۴۰].

۴. استفاده از پروتکل‌های احراز هویت قوی: برای جلوگیری از ارسال فریم‌های مدیریتی جعل‌شده که می‌توانند ارتباطات را مختل کنند، استفاده از پروتکل‌های احراز هویت قوی مانند IEEE 802.1Xضروری است. با استفاده از این پروتکل‌ها می‌توان اطمینان حاصل کرد که فقط دستگاه‌های معتبر به شبکه وصل می‌شوند [۱۹و۳۵].

۵. بررسی و به‌روزرسانی نرم‌افزار و سخت‌افزار: برای مقابله با آسیب‌های شناخته شده، مهم است که نرم‌افزار و سخت‌افزار سیستم‌های CBTCبه‌روزرسانی شوند. این موضوع شامل اعمال وصله های جدید امنیتی و به‌روزرسانی نرم‌افزاری است که می‌تواند آسیب‌های شناخته شده را رفع کنند [۴۲و۴۴].

۶. آموزش و آگاهی‌رسانی: آموزش پرسنل راه‌آهن در مورد اهمیت امنیت و روش‌های مقابله با حملات می‌تواند نقش مهمی در کاهش خطر نفوذ داشته باشد. این شامل آموزش در مورد شناسایی نشانه‌های حمله، استفاده از ابزارهای امنیتی و نحوه پاسخگویی به حوادث امنیتی است [۷و۲۶].

با ترکیب این روش‌ها و تکنیک‌ها، می‌توان امنیت ارتباطات بی‌سیم در سیستم‌های CBTCرا تضمین کرد و خطر نفوذ را کاهش داد.

نقاط ضعف سیستم :CBTC

در سیستم‌های کنترل مبتنی بر ارتباطات ، چندین نوع آسیب‌پذیری وجود دارد که باید به آن‌ها توجه شود:

۱. آسیب‌پذیری‌های نرم‌افزاری: سیستم‌های CBTCمعمولاً از کامپوننت‌های نرم‌افزاری موجود استفاده می‌کنند ؛ که ممکن است آسیب‌پذیر باشند. این نقاط ضعف شامل نقص‌های امنیتی در سیستم عامل، نرم‌افزارهای مدیریتی یا کد اجرایی باشند که ممکن است توسط حمله‌کننده(هکر) برای دسترسی غیرمجاز، خرابکاری سیستم، یا اجرای کد دورکاری از راه دور استفاده شوند [۴۴و۴۲].

۲. پیچیدگی در اعمال patchesامنیتی: به دلیل محدودیت‌های ایمنی، اعمال patchesامنیتی در سیستم‌های CBTCممکن است دشوار یا ناممکن باشد. این محدودیت‌ها می‌توانند شامل الزامات خاص ایمنی، نیاز به تأیید از مراجع دولتی، یا پیچیدگی‌های فنی مرتبط با سیستم‌های بحرانی ایمنی باشند. این موضوع باعث می‌شود که نقاط آسیب‌پذیر شناخته شده در سیستم‌های CBTCبرای مدت زمان طولانی بدون patchingباقی بمانند ؛که این خود می‌تواند منجر به افزایش خطر حملات امنیتی شود [۳۱و۳۶].

۳. اثرات امنیتی حملات : در صورتی که حمله‌کننده (هکر) موفق شود (از نقاط آسیب پذیر) آسیب‌پذیری‌های موجود بهره‌برداری کند، می‌تواند دسترسی غیرمجاز به سیستم را کسب کند؛ درنتیجه سیستم‌ها را خراب و حتی کد دورکاری را از راه دور اجرا کند. این اقدامات می‌توانند به شدت بر عملکرد سیستم‌های CBTCتأثیر بگذارند و باعث اختلال در خدمات عمومی حمل و نقل شوند [۳۹و۴۳].

برای مقابله با این آسیب‌پذیری‌ها، توصیه می‌شود که برنامه‌های امنیتی جامع و به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری را پیاده‌سازی کنید، آموزش‌های امنیتی را برای پرسنل راه‌آهن ارائه دهید، و از ابزارهای تشخیص نفوذ و مدیریت امنیت شبکه استفاده کنید تا از شبکه‌های CBTCدر برابر حملات امنیتی محافظت کنید. [۷،۲۶]

نتیجه گیری:

سیستمهای کنترل قطار مبتنی بر ارتباطات، اگر چه به معنای قطارهای خودران (Driverless Trains) نیست اما منطق قطارهای خودران بر اساس سیستمهای کنترل CBTCاستوار است.

امروزه با استفاده از تکنولوژی های بینایی ماشین ، شناسایی اشیا بر اساس یادگیری عمیق ، الگوریتمهای Machine Learningو هوش مصنوعی می‌توان امنیت و سرعت قطارها را به شکل چشمگیری افزایش داد.

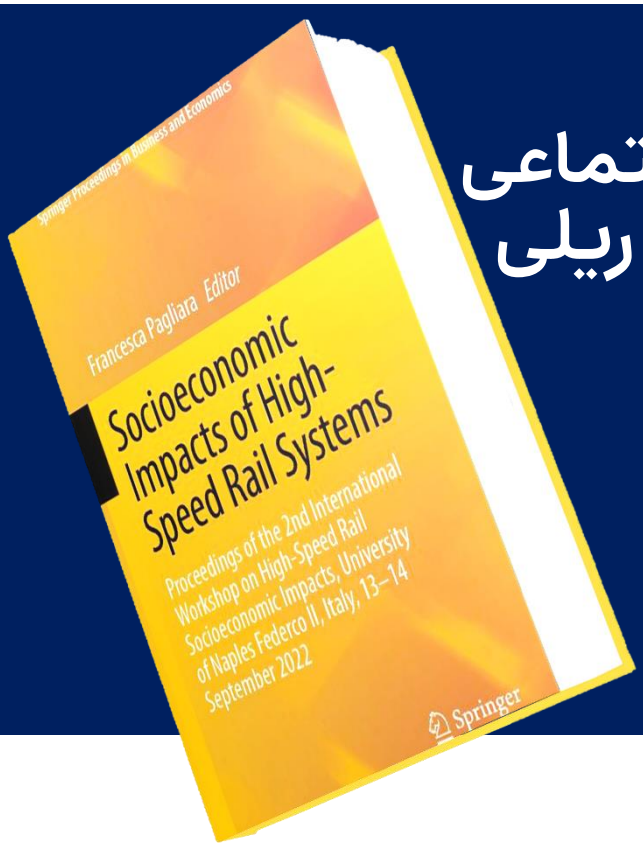
در یکسال گذشته مدل های بزرگ زبانی (LLMs) در هوش مصنوعی توانسته اند پروسه ی اتوماسیون هوشمند را تا حد مستقل شدن از نیروی انسانی، عملیاتی کنند. مدل بزرگ زبانی CHatGPTنمونه ی این ادعاست.

تاثیرات این انقلاب هوش مصنوعی بزودی خود را در عرصه حمل و نقل نیز نشان می‌دهد.

در همین زمان که این مقاله نوشته می‌شود، بسیاری از شغل های ما دیگر وجود خارجی ندارند! و هوش مصنوعی بدون سوگیری های انسانی، بدون خطاهای فاحش انسانی که منجر به سوانح و حتی فجایع می‌شوند ؛ آنها را بعهده گرفته است و این باعث می‌شود که به این مساله فکر شود که آیا می‌توانیم در سیستم ریلی کشور، شاهد نخستین راهکارهای عملیاتی هوش مصنوعی و فنآوری هایی که در لبه تکنولوژی ایستاده اند باشیم؟

منابع:

[1]
https://civilica.com/doc/1774469/
[2]
https://temt.ir/education/%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85%D9%87%D8%A7%D9%8A-%DA%A9%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%84-%D8%A8%D8%B1-%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D9%87-%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B7%D8%A7%D8%AA-cbtc/
[3]
https://miracontroller.com/%D8%AD%D9%85%D9%84-%D9%88-%D9%86%D9%82%D9%84-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%DB%8C-%D8%AE%D8%B7-%D8%A7%D9%84%DB%8C%D8%B2%D8%A7%D8%A8%D8%AA-%D9%84%D9%86%D8%AF%D9%86-%D8%A8%D8%A7-%D9%81%D9%86%D8%A7%D9%88%D8%B1%DB%8C/
[4]
https://elmnet.ir/doc/21215990-1822
[5]
https://www.researchgate.net/publication/359031974_chalsh_hay_amnyty_samanh_kntrl_trdd_qtarha_br_payh_sygnal_dhy_radywshnash_w_arayh_rwykrdhay_amn_sazy_samanh
[6]
https://new.mta.info/project/cbtc-signal-upgrades#:~:text=CBTC's%20advantage%3A%20Moving%2Dblock%20signaling&text=Equipment%20on%20trains%20and%20tracks,people%20on%20less%20crowded%20trains.
[7]
https://blogs.cisco.com/industrial-iot/benefits-and-challenges-in-deploying-communications-based-train-control-cbtc
[8]
https://www.cbtcsolutions.ca/blog/2017/4/26/cbtc-vs-conventional-signalling-which-is-safer
[9]
https://www.railwaysignalling.eu/wp-content/uploads/2016/03/Conventional-CABS-CBTC-3.0.pdf
[10]
https://www.quora.com/What-train-signalling-system-is-more-advanced-Is-it-communication-based-train-control-system-CBTC-or-fixed-block-signalling
[13]
https://www.psa.inc/company/news/cbtc-has-proven-its-ultimate-performance-in-railway-signaling-what-to-expect-next-/
[14]
https://www.railwaysignalling.eu/conventional-vs-cabs-vs-cbtc-signalling-their-impact-to-capacity
[15] https://www.bart.gov/about/projects/traincontrol
[16] https://blogs.cisco.com/industrial-iot/benefits-and-challenges-in-deploying-communications-based-train-control-cbtc
[17] https://www.psa.inc/company/news/cbtc-has-proven-its-ultimate-performance-in-railway-signaling-what-to-expect-next-/
[18] https://www.cbtcsolutions.ca/blog/2017/4/26/cbtc-vs-conventional-signalling-which-is-safer
[19]
https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Transportation/Rail-CBTC/connected-rail-cbtc-and-safety-solution-brief.pdf
[20]
https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/CBTC_before-after_cost_effectiveness_study_-_Report_FTA-TX-26-7005_2010_01_-_101025_final_draft1_%282%29.pdf
[21]
https://en.wikipedia.org/wiki/Signaling_of_the_New_York_City_Subway
[22]
https://www.psa.inc/company/news/cbtc-has-proven-its-ultimate-performance-in-railway-signaling-what-to-expect-next-/
[23]
https://en.wikipedia.org/wiki/Communications-based_train_control
[24]
https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/CR06/CR06041FU1.pdf
[25]
https://link.springer.com/article/10.1007/s40864-017-0051-7
[26]
https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Transportation/Rail-CBTC/Rail_CBTC_Design_Guide.pdf
[27]
https://era.library.ualberta.ca/items/6ffac7d7-1579-49ae-9dcf-65989dc3b0a9/view/9536ca5b-81b4-49a5-a0ec-49fac0f078bc/Singh_Vaneetpal.pdf
[29]
https://rdso.indianrailways.gov.in/uploads/files/Introductory%20Handbook%20on%20CBTC.pdf
[30]
https://www.txone.com/blog/communication-based-train-control-architecture-and-its-attack-aspects/
[31]
https://www.cylus.com/post/7-reasons-why-cbtc-systems-need-cybersecurity-solutions
[32]
https://ieeexplore.ieee.org/document/9603947
[33]
https://www.mdpi.com/2079-9292/8/9/991
[34]
https://www.psa.inc/company/news/cybersecurity-for-signaling-solutions-how-to-properly-protect-rail-communications/
[35]
https://webinfo.uk/webdocssl/irse-kbase/ref-viewer.aspx?type=&RefNo=740881177&GroupMembers=%7B01%20Conference%7D%7B04%20IRSE%20NEWS%20-%20all%20papers%7D%7BIRSE%20NEWS%20-%202020%20Papers%20*%7D_&document=Protecting%20CBTC%20from%20cyber%20threats%20(ASPECT%202019%20paper).PDF
[36]
https://www.researchgate.net/publication/333416358_Cyber-Physical_Vulnerability_Analysis_of_Communication_Based_Train_Control
[37]
https://iosentrix.com/assets/case-study-pdf/CBTC-CaseStudy.pdf
[38]
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949867822000071
[39]
https://www.txone.com/blog/communication-based-train-control-architecture-and-its-attack-aspects/
[40]
https://www.cylus.com/post/7-reasons-why-cbtc-systems-need-cybersecurity-solutions
[41]
https://blogs.cisco.com/industrial-iot/introducing-cisco-rail-communications-based-train-control-cbtc-and-safety-solution
[42]
https://www.psa.inc/company/news/cybersecurity-for-signaling-solutions-how-to-properly-protect-rail-communications/
[43]
ttps://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Transportation/Rail-CBTC/connected-rail-cbtc-and-safety-solution-brief.pdf
[44] https://www.mdpi.com/2079-9292/8/9/991



تاثیرات اقتصادی-اجتماعی احداث سیستم های ریلی پرسرعت (HSR)

فرانچسکا پاگلیارا
Franchesca Pagliara

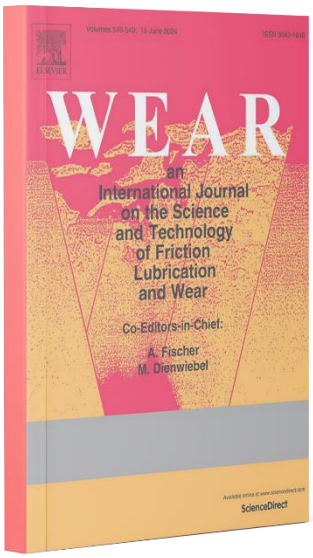
مجموعه مطالعات در زمینه تاثیرات اقتصادی-اجتماعی سیستم های ریلی پرسرعت در قالب یک کتاب در سال ۲۰۲۴ به چاپ رسیده است.

این کتاب بینش های جدیدی را در مورد تأثیرات اجتماعی-اقتصادی گسترده تر راه آهن پرسرعت (HSR) ارائه می‌دهد. در طول چند دهه گذشته، سرمایه گذاری های قابل توجهی در این سیستم ها در سراسر جهان انجام شده است. استفاده از بودجه عمومی برای ساخت راه‌آهن سریع‌السیر طیف وسیعی از مزایا مانند صرفه‌جویی در زمان، افزایش راحتی و کاهش تراکم ترافیک و همچنین مزایای اقتصادی گسترده‌تر از جمله پیشرفت مناطق کمتر توسعه‌یافته را ارائه می‌دهد.

این مقالات شامل مقالات ارائه شده در سومین کارگاه بین المللی در مورد تأثیرات اجتماعی و اقتصادی راه آهن سریع السیر در ایتالیا است. تمرکز بر اثرات HSR روی محیط‌زیست، سیستم کاربری زمین، سرمایه‌گذاری، صنعت گردشگری، مشارکت و همکاری در مقابل ادغام با سایر روش‌های حمل‌ونقل است. این کتاب یک نمای کلی از وضعیت فعلی عمل از هر دو دیدگاه نظری و تجربی ارائه می‌دهد.

در نتیجه، این کتاب مورد توجه محققان اقتصاد حمل و نقل و زمینه های مرتبط و همچنین متخصصان صنعت حمل و نقل خواهد بود.

تازه های علمی



Review of various influencing factors and improvement measures on wheel-rail adhesion

Hua Chen

2024

بررسی عوامل مختلف موثر و اقدامات بهبود چسبندگی چرخ به ریل

سال نشر: ۲۰۲۴

چسبندگی چرخ به ریل برای عملکرد ایمن و پایدار وسیله نقلیه ضروری است. از آغاز ساخت راه‌آهن، بسیاری از محققان و مهندسان راه‌آهن به طور فعال در مطالعه این موضوع خاص راه‌آهن مشارکت داشته‌اند. اکثر مطالعات تا به امروز بر روی عوامل مختلف مؤثر بر ویژگی های چسبندگی و کمی کردن میزان تأثیر آنها متمرکز شده اند. این مقاله مروری بر مطالعات تجربی و نظری در مورد ارزیابی ویژگی‌های چسبندگی چرخ به ریل در شرایطی ارائه می‌کند که در آن مواد واسط مختلف بین چرخ و ریل قرار می‌گیرند و چالش‌ها و جهت‌های تحقیقاتی بیشتر در زمینه چسبندگی برای آینده را شرح می‌دهد. سه نوع اصلی از مواد واسط بین چرخ و ریل وجود دارد. اولی شامل اجزای محیطی و هواشناسی، مانند گرد و غبار، آب، برف، یخ، زنگ زدگی، چمن سبز، برگ‌های افتاده، حشرات، آب دریا (توفان‌های موج)، و شن‌های صحرا است. دومی شامل موادی است که در طول عملیات حرکت قطار تولید می‌شوند، مانند زباله‌های سایش، غبار نفت و جریان گل. سوم، افزودن عمدی موادی مانند مواد افزایش دهنده چسبندگی (ماسه، سرامیک)، روان کننده ها و اصطکاک است. این مواد به طور چشمگیری بر ویژگی های چسبندگی تأثیر می‌گذارند و ضرایب کشش به ترتیب خشک، مرطوب، روغن، برگ مرطوب و خشک کاهش می‌یابد.

هایلایت ها:

- تأثیر آلودگی های مختلف بین چرخ و ریل ارزیابی شده است.
- مواد واسط تأثیر قابل توجهی بر ضریب چسبندگی چرخ / ریل دارد.
- ضریب چسبندگی به ترتیب خشک، مرطوب، روغن، برگ مرطوب و برگ خشک کاهش می‌یابد.
- ذرات آلومینا، ماسه و ژل کششی اثر افزایش چسبندگی دارند.

علاقه‌مندان می‌توانند از طریق شماره تلفن های ۰۲۱-۵۵۱۲۶۴۱۲ و ۰۲۱-۵۵۱۲۶۱۳۳ با دبیرخانه نشریه در ارتباط باشند. همچنین شماره ۰۹۳۳۵۵۹۷۳۸۲ در پیام رسان های بله، ایتا و... جهت دریافت محتوا پاسخگوی همه عزیزان می باشد.

تمامی خبرگان، پیشکسوتان، نخبگان، دانشجویان، اساتید و همکاران در سطوح مختلف شغلی (عملیاتی و ستادی)، فعالین و علاقه مندان به صنعت حمل و نقل ریلی می‌توانند آثار خود را برای ما ارسال نمایند.

محورها

- توسعه و مدیریت دانش در صنعت حمل و نقل ریلی
- معرفی دستاوردهای جدید علمی آموزشی این صنعت
- ایجاد زمینه تبادل اندیشه
- ایجاد زمینه همکاری بیشتر بین خبرگان، نخبگان و صاحب نظران این صنعت داخل و خارج از کشور
- شناسایی چالش های موجود در این صنعت و یافتن راه حل جهت حل مسائل کلیدی و اولویت دار آن
- ارتقای سطح دانش کارکنان صنعت حمل و نقل ریلی وصنایع وابسته

نشریه آموزش های تخصصی ریلی دگاژ به صورت فصلنامه منتشر خواهد شد. تمامی محتواهای دریافتی با رعایت کامل حقوق مادی و معنوی آن حفظ و ارزیابی می شود و دبیرخانه تا آماده سازی نهایی محتوا (از لحاظ ساختاری، نگارشی و ویرایشی) و انجام همه اقدامات پیش از انتشار با صاحب اثر همکاری خواهد نمود.

نشریه آموزش های تخصصی ریلی
مرکز آموزش های تخصصی ریلی
@degagemagezine