



چگونه ERTMS به صورت بالفعل تبدیل به استاندارد در مدیریت ترافیک و ایمنی ریلی شده است

در اوایل دهه ۱۹۹۰، صنعت ریلی اروپا، با حمایت سازمانهای اروپایی، دست به ابتکار طراحی و ایجاد یک سامانه علائم واحد و مشترک زد تا این سامانه، حمل و نقل ریلی در اروپا را به رقابتیترین، کارآمدترین، و ایمنترین روش، و همچنین به عنوان روش حمل و نقل برتر در دنیا، به تعاملپذیرترین روش حمل تبدیل نماید.

فاکتورهایی که ایده ایجاد این سامانه هماهنگ و سازگار را سرعت بخشید، وجود بیش از ۲۰ سامانه کنترل قطار در سطوح ملی بود که حرکت قطارهای عبوری از مرزها را از نظر تکنیکی بیش از اندازه سخت و از نظر امور اداری بسیار زمانبر میکرد، و در نتیجه در قیاس با مودهای دیگر حمل و نقلی و به طور مشخص مود جادهای، حمل ریلی را غیررقابتی میساخت.

برخی از سامانههای ملی کنترل ریلی بهجامانده از قدیم فقط توسط یک تامینکننده موجود در آن زمان پشتیبانی میشدند، در حالیکه نگهداری و پشتیبانی از دیگر سامانهها به دلیل قدیمی و منسوخ بودن بسیار هزینهبر بود. وجود عرض (گیج)های متفاوت راهآهن و تفاوت در تمهیدات ملی مربوط به راهآهنهای برقی و تامین نیروی محرکه، این وضعیت را بدتر میکرد.

حمل و نقل ریلی، به لحاظ محیط زیستی، نه تنها به عنوان جانشینی برای روشهای حمل و نقل جادهای و هوایی پدیدار شد، بلکه خود را به عنوان کمترین منتشرکننده آلودگی CO₂ نیز مطرح نمود.

پیشزمینههای ERTMS

به عنوان یک سامانه علائمی منحصربهفرد که توسعه آن بر اساس چشماندازی واحد شکل گرفته، ERTMS به گونهای طراحی شده که به طور کامل تعاملپذیر باشد. هدف از این سامانه آسانسازی عملیات هر نوع قطار مجهز به ERTMS روی هر مسیر مجهز به آن، صرفنظر از تامینکنندهها، و ایمنسازی عملیات در سراسر مرزهای کشورها - تعاملپذیری جغرافیایی - و تعاملپذیری بین تامینکنندگان متفاوت، خواه از طریق تجهیزات روی وسیله ریلی و یا تجهیزات مسیر و زیرساخت میباشد. این موضوع باعث شکلگیری یک بازار آزاد تامین تجهیزات و افزایش رقابت در سرتاسر بازار ریلی شده و برای مدیران زیرساختها، مسوولان راهآهن، و در نهایت برای راهبران خدمات مسافری و باری ایجاد مزیت کرده است.

معماری سامانه ERTMS - مشخصات فنی پایه

در صورتیکه از بالا به سامانه ERTMS نگاه شود، سه نوع زیرسامانه متفاوت در آن مشاهده میشود:

یکم؛ یک سامانه کنترل و ایمنی تعاملپذیر (ETCS)،

دوم؛ یک سامانه رادیویی که سیگنالینگ کابین را برای حرکت بدون علائم کنار مسیر پشتیبانی میکند،

سوم؛ یک سامانه بینالمللی مدیریت ترافیک (ETML).

ERTMS یکبرندهای عملیاتی متفاوتی را در راستای سطوح متفاوت ETCS، به این شرح، پیشنهاد میدهد:

ERTMS سطح ۱: اطلاعات مورد نیاز قطار از طریق آنتن بالیز نصبشده روی قطار فراهم میگردد که این اطلاعات از بالیزهای مستقر روی خط، مرتبط از طریق LEU به علائم کنار خط، دریافت میشود. در سطح ۱، مجوزهای حرکت میتواند برای حرکت پیوسته روی چندین قطعه از خط با تامین ایمنی لازم برای سرعت تا ۳۵۰ کیلومتر بر ساعت صادر گردد.

ERTMS سطح ۲: ویژگی پایهای ERTMS سطح ۲ انتقال رادیویی اطلاعات به قطار از طریق یک RBC (مرکز بلاک رادیویی) میباشد. بالیزهای نصبشده و ثابت برای تعیین موقعیت قطار و ارسال دادههای غیرمتغیر خط مورد نیاز هستند. هر چند علائم الکتریکی میتوانند برای عملیات مختلط خط به کار روند، با این حال به وجود آنها برای عملیات صرف سطح ۲ نیازی نیست. اطلاعات مربوط به تشخیص خالی بودن خط و اطلاعات مربوط به موقعیت نقاط تعویض خط از اینترلاکینگ [سامانه همبندی] مربوطه به RBC انتقال مییابد که حرکت قطار را مجاز کرده و آن را به واحد رایانه ETCS نصبشده روی قطار ارسال مینماید. توان عملیاتی خط به نحو چشمگیری افزایش مییابد و حرکت بر اساس "دید الکترونیک" روی بلاکهای خط، کاهش سرفاصله زمانی در سرعت پیشینه را امکانپذیر میکند.

ERTMS سطح ۳: اجزای پایهای سطح ۲ هنوز در این سطح مورد استفاده قرار میگیرند، با این حال دیگر به تجهیزات تشخیص خالی بودن مسیر نیازی نیست. عملیات بلاک [سیرگاه] متحرک امکانپذیر است. در سطح ۳، قطارها به صورت فعالانه در تامین ایمنی مسیر مشارکت میکنند و باید دقت و درستی کارکرد خود را به RBC نشان دهند. در نتیجه، RBC میتواند سطح بهینهای از ترافیک قطار را ایجاد نماید. سطح ۳ تا کنون استانداردسازی نشده، اما کار روی آن در حال پیشرفت است.

عملیات فرامرزی

کمیسیون اروپا در حال ارتقای ارتباطات مرزی و پشتیبانی از آن بر اساس چشمانداز کریدورهای ERTMS است. نمونه‌هایی از این نوع ارتباط مرزی در حال حاضر عملیاتی میباشند که از آن جمله میتوان به خط وین-بوداپست در سال ۲۰۰۳ اشاره کرد. در سال ۲۰۰۹ اولین قطار سریع‌السیر فرامرزی بین بلژیک و آلمان افتتاح شد که پس از آن خط سریع‌السیر آمستردام-انتورپ نیز راهاندازی شد. همچنین، فرانسه و اسپانیا در حال حاضر از طریق تونل زیر کوه‌های پیرنه که مجهز به سامانه ERTMS است به هم مرتبط هستند. آخرین طرح مصوب اروپایی (دسامبر ۲۰۱۶) برای به‌کارگیری ERTMS، چندین ارتباط فرامرزی جدید را در چند سال آینده پدید خواهد آورد.

استاندارد اروپایی در حال گسترش در عرصه بین‌المللی است

دستیابی به مزیت‌های قابل توجه به‌کارگیری سامانه ERTMS فقط محدود به اروپا نمانده و این استاندارد در تمامی قاره‌ها اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدیران زیرساخت‌ها در تلاش‌های خود برای افزایش بهره‌وری ترافیک و ارتقای استانداردهای ایمنی، مدل اروپایی را برای نوسازی شبکه‌های قدیمی به کار گرفته‌اند تا بتوانند بر تعداد فزاینده مسافران فایز آیند. یکی از مهمترین مزیت‌های ایجاد شده برای مدیران زیرساخت‌ها و همچنین مسوولان راه‌آهن، سود بردن از صرفه‌جویی‌های مقیاس است که به جهت در دسترس بودن گزینه‌های متفاوت تامین تجهیزات در یک بازار رقابتی باز فراهم می‌گردد.

ERTMS در مسیر توسعه

در حال حاضر، بیش از ۵۰ کشور یا تصمیم به استفاده از فناوری ERTMS گرفته‌اند و یا در حال استفاده از آن هستند که تشکیل‌دهنده سهمی حدود ۵۰ درصد از بازار جهانی علایم میباشند. سرمایه‌گذارهای خارج از اروپا نیز سهمی بیش از ۵۰ درصد از کل بازار جهانی را به خود اختصاص میدهد.

از جمله مزیت‌های کلیدی ERTMS این است که این سامانه تنها سامانه کنترل راه‌آهن است که قابلیت ارتقای کامل یک شبکه ریلی را از یک سطح به سطح بالاتر، به عنوان یک راه‌حل ارتباط-مبنای پیوسته، دارد. برتری‌های این سامانه عبارتند از:

- ظرفیت افزایش یافته خطوط موجود راه‌آهن،
- قابلیت بیشتر برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده بار و مسافر و پوشش آن:
- ERTMS سرفاصله زمانی بین قطارها را کاهش میدهد که در نتیجه آن قابلیت تا حدود ۴۰ درصد افزایش در ظرفیت زیرساخت‌های موجود را فراهم می‌سازد
- سرعت بالاتر: ERTMS تا بیشینه سرعت ۵۰۰ کیلومتر بر ساعت را پشتیبانی میکند و در حال حاضر در چندین کشور به عنوان سامانه مورد استفاده برای خطوط جدید پرسرعت مورد توجه قرار گرفته است؛
- نرخ قابلیت اطمینان بالاتر: ERTMS قابلیت اطمینان و سر وقت بودن، که هم برای مسافر و هم بار حیاتی هستند، را به نحو چشمگیری افزایش میدهد؛
- عدم نیاز به تجهیزات علایم کنار خط باعث کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری میشود و در نتیجه نیاز به سرمایه‌گذاری کمتری وجود دارد.
- شکلگیری بازار آزاد تامین: از آنجاییکه تمامی تجهیزات به طور کامل تعاملپذیر هستند، تامین تجهیزات خط و قطار میتواند توسط هر تامین‌کننده ERTMS صورت گیرد و در نتیجه بازار تامينی منعطفتر، مستقلتر، و رقابتیتر ایجاد میشود.
- بهره‌مند شدن از طیفی از استانداردهای فنی پذیرفته و به‌کار گرفته شده، هزینه‌های چرخه عمر رقابتی و صرفه‌جویی مقیاس را به همراه دارد.
- ایمنی افزایش یافته مسافران، کارکنان، و بار ریلی، که در بخش‌هایی از جهان ممکن است موضوعی جدی باشد.
- قابلیت تعاملپذیری کل شبکه در سطح ملی و بین‌المللی

تمامی مزیت‌های مورد اشاره بر این نکته تاکید میکنند که ERTMS در حال تبدیل شدن به استاندارد مورد اقبال شرکتهای راه‌آهن در سرتاسر دنیاست.



SUPPLIERS

ALSTOM

CAF

Ansaldo STS

MERMEC
AN ANGEL COMPANY



SIEMENS

BOMBARDIER
the evolution of mobility

THALES