



factsheet #24

SEPTEMBER 2017



كيف أصبحت أنظمة الـ ERTMS (النظام الأوروبي لإدارة مرور السكك الحديدية) بحكم الواقع، الأنظمة القياسية العالمية لإدارة وتأمين المرور والإشارات بالسكك الحديدية.

في أوائل التسعينيات (1990) شرعت منظمة صناعة السكك الحديدية الأوروبية بدعم من مؤسسات ومعاهد الإتحاد الأوروبي، شرعت في مبادرة لتصميم وإبتكار نظام إشارات سكك حديدية موحد (واحد) والتي من شأنها أن تجعل النقل بالسكك الحديدية في أوروبا أكثر أنظمة النقل العالمية القابلة للتشغيل البيئي وأولها منافسة، وأكثرها كفاءة وأماناً. العوامل التي دفعت فكرة عمل نظام واحد ومنسق وقابل للتشغيل البيئي هي وجود أكثر من 20 نظام دولي للتحكم في القطارات والتي جعلت حركة القطارات عبر حدود الدول أمر معقد للغاية من الناحية الفنية، ومن الناحية الإدارية يستغرق وقتاً طويلاً، وبالتالي أصبح غير منافس في مقابل وسائل النقل الأخرى وخاصة النقل البري.

بعض أنظمة التحكم في القطارات القومية القديمة كانت مدعومة فقط عن طريق مورد واحد شاغل، في حين أن البعض الآخر كان مكلفاً جداً للحفاظ عليه ودعمه بسبب قضايا التقادم، بل الأكثر من ذلك أصبح الوضع مبالغاً فيه بسبب وجود اختلافات في معايير ومقاييس مسارات القطارات، والكهرباء القومية، ومخططات قدرة الجر.

من الناحية البيئية، لم ينشأ النقل بالسكك الحديدية باعتباره "البديل" للنقل البري والجوي وحسب، بل أيضاً كأدنى وسيلة للانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون.

خلفية عن نظام الـ ERTMS (النظام الأوروبي لإدارة مرور السكك الحديدية)

نظراً لكون أنظمة الإشارات تم تطويرها من منظور ورؤية أنها فريدة وموحدة، تم تصميم أنظمة الـ ERTMS (النظام الأوروبي لإدارة مرور السكك الحديدية) كي تكون قابلة للتشغيل البيئي بشكل كامل. والقصد من ذلك هو تسهيل أي قطار مجهز بأنظمة ERTMS ليكون قادراً على العمل على أي خط مزود بأنظمة ERTMS، بغض النظر عن المورد، وأن تكون آمنة عبر حدود الدول، وقابلة للتشغيل البيئي بين الموردين المختلفين، سواء عن طريق الإعدادات المثبتة على متن القطارات أو الإعدادات المثبتة في البنية التحتية. وهذا الأمر سوف ينتج سوق توريد مفتوح، ويزيد المنافسة بين أسواق السكك الحديدية، ويفيد مديري البنية التحتية ومتعهدي السكك الحديدية، وفي نهاية المطاف يفيد خدمات الركاب ومشغلي الشحن والبضائع.

بنية نظام الـ ERTMS – الوصف الفني الأساسي

المستوى الأعلى من وجهة نظر نظام الـ ERTMS يظهر ثلاث أنظمة فرعية مختلفة

1. أولاً نظام أمان وتحكم قابل للتشغيل البيئي (النظام الأوروبي للتحكم في القطارات ETCS)
2. ثانياً نظام راديو يدعم الإشارات بكابينة القيادة للقيادة بدون سيمافورات مجاورة للسكة الحديدية.
3. ثالثاً نظام دولي لإدارة المرور (مبي ETML)

يوفر الـ ERTMS خيارات تهيئة وظيفية متنوعة بما يتماشى مع مستويات ETCS (النظام الأوروبي للتحكم في القطارات) المختلفة التي تم وصفها.

مستوى 1 ERTMS: المعلومات المطلوبة على متن القطار يتم تزويدها عن طريق جهاز (balise antenna) هوائي مثبت على متن القطار من جهاز (balise) مثبت على السكة ومرتبطة بالسيمافورات المجاورة للسكة من خلال وحدة (LEU). في المستوى 1 يمكن إصدار سلطات الحركة على أقسام عدة، وتمكين سرعات تشغيل آمنة تصل إلى 350 كيلو متر / ساعة.

مستوى 2 ERTMS: الميزة الرئيسية في مستوى 2 ERTMS هي أنه يتم إرسال إلى القطار عن طريق الراديو وذلك من RBC (مركز بلوك الراديو). هناك حاجة لأجهزة (balise) ثابتة لكي تحدد موقع القطار وإحالة البيانات الغير متغيرة للسكة. يمكن الإستمرار في استخدام السيمافورات للتشغيل المختلط على الرغم من أنها لم تعد مطلوبة للتشغيل بالمستوى 2 الخالص (النقي). معلومات كشف خلوات السكك، ومعلومات أوضاع التحويلة يتم إرسالهم من خلال الإرتباط الخاص بها إلى RBC (مركز بلوك الراديو) والذي يولد سلطة حركة القطارات ويرسلها إلى وحدة الحاسب الـ ETCS (النظام الأوروبي للتحكم في القطارات) الموجودة على متن القطار. إنتاجية الخطوط تزداد بشكل كبير والقيادة "على البصر الإلكتروني" خلال أقسام البلوكات تمكن من وجود تقاطر لمسافات قريبة بالسرعة القصوى.

مستوى 3 ERTMS: وفيه يتم الإحتفاظ بعناصر البنية التحتية الرئيسية للمستوى 2 ولكن لم تعد هناك حاجة لوجود عناصر كشف خلوات السكك. عمليات البلوكات المتحركة تكون ممكنة. في المستوى 3، تشارك القطارات بنشاط في حماية الطريق ويجب أن توضح سلامتها بشكل موثوق إلى RBC (مركز بلوك الراديو). ولذلك يكون مركز بلوك الراديو قادراً على تحسين حركة مرور القطارات بالشكل الأمثل. المستوى 3 حالياً غير موحد (غير قياسي) ولكن العمل يتقدم بنشاط لهذا الحل.

التشغيل عبر الحدود

تقوم المفوضية الأوروبية بشكل مباشر بدعم وتعزيز الروابط عبر الحدود بشكل منسق مع رؤية ممرات ERTMS. وتشمل الأمثلة العابرة للحدود الموجودة بالفعل في الخدمة خط فيينا - بودابست الرائد في عام 2003. شهد عام 2009 افتتاح أول خط عالي السرعة عبر الحدود يربط بلجيكا بألمانيا، وتبعه خط أمستردام - أنتويرب عالي السرعة، كما ترتبط فرنسا وإسبانيا الآن من خلال نفق تحت جبال البرانس مجهزة بالنظام الأوروبي لإدارة مرور السكك الحديدية ERTMS. وسوف تضيف خطة نشر الـ ERTMS الأوروبية الموافق عليها مؤخراً (ديسمبر 2016) عدة روابط جديدة عبر الحدود في السنوات القليلة القادمة.

المعيار الأوروبي يتوسع دولياً

الفوائد العظيمة (الإنجازات) التي يمكن تحقيقها من خلال تطبيق أنظمة ERTMS لم تمر خفية على الدول خارج أوروبا. لكونه المعيار الذي تم تنفيذه بالفعل في كل قارة. وقد اعتمد مدراء البنية التحتية النموذج الأوروبي لتجديد شبكات السكك الحديدية القديمة في سعيهم لزيادة كفاءة حركة المرور ورفع معايير السلامة للتعامل مع أعداد السكان وأعداد المسافرين المتزايدة. ومن أهم الفوائد الجوهرية التي تتمتع بها نظم مديري البنية التحتية ومتعهدي السكك الحديدية هي أن تحقيق مقاييس اقتصادية - كالمشتريات للحلول المتوافقة من عدة موردين في منافسة مفتوحة - أصبح أمراً ممكناً.

أنظمة ERTMS (النظام الأوروبي لإدارة مرور السكك الحديدية) على المسار الصحيح

حالياً، 50% من سوق نظم الإشارات العالمي المُشارك مبني على تكنولوجيا الـ ERTMS مع أكثر من 50 دولة قررت أن تنشر أو بالفعل اعتمدت نظام الـ ERTMS. وتمثل الاستثمارات خارج أوروبا أكثر من 50% من الحصة العالمية التي تغطي جميع القارات.

من بين الفوائد الرئيسية الأخرى لنظام الـ ERTMS، أن نظام التحكم في السكك الحديدية هو الوحيد القادر على رفع شبكة سكك حديدية كاملة إلى مستوى آخر كحل دائم مبني على الاتصالات. وتشمل المزايا:

- زيادة القدرة الاستيعابية على خطوط السكك الحديدية القائمة.
- قدرة أعلى على الإستجابة وتلبية الطلبات المتنامية للركاب والبضائع (الشحن).
- تقلل أنظمة الـ ERTMS من مسافة التقاطر بين القطارات مما يتيح قدرة استيعابية أكبر تصل إلى 40% على البنية التحتية القائمة حالياً.
- سرعات أعلى: تسمح أنظمة الـ ERTMS بسرعات قصوى تصل إلى 500 كم / ساعة، ويعتبر الآن في العديد من البلدان النظام الذي يتم اختياره لبناء الخطوط الجديدة ذات السرعة العالية.
- معدلات موثوقية أعلى: تساعد نظم الـ ERTMS بشكل كبير على تحسين الموثوقية والالتزام بالمواعيد، والتي تعتبر مهمة (حاسمة) لكل من نقل الركاب والبضائع (الشحن).
- مصاريف الصيانة المنخفضة، حيث لم تعد هناك حاجة لوجود معدات إشارات بجوار السكة وبالتالي انخفاض النفقات الرأسمالية.
- سوق توريدات مفتوح: المعدات بجوار السكة وعلى متن القطار يمكن أن يتم توريدها من أي مورد لأنظمة الـ ERTMS وذلك لأن المعدات قابلة للتشغيل البيني بشكل كامل، الأمر الذي يجعل سوق التوريدات أكثر مرونة، وأكثر استقلالية وتنافسية.
- وجود سلسلة من المعايير الفنية المقبولة (والمحفوظة) عالمياً يجلب اقتصاديات كبيرة الحجم وتكاليف دورة حياة كاملة منافسة.
- تحسين السلامة للركاب والموظفين ونقل البضائع، والتي قد تكون مشكلة في أجزاء معينة من العالم.
- تشغيل مبني كامل للشبكة وطنياً ودولياً.

كل الفوائد المذكورة أعلاه تشير إلى أن أنظمة الـ ERTMS أصبحت المعيار المفضل لشركات السكك الحديدية في جميع أنحاء العالم



SUPPLIERS

ALSTOM

CAF

Ansaldo STS

MERMEC
AN ANGEL COMPANY



PRAHA

BOMBARDIER
the evolution of mobility

SIEMENS

THALES