

Mieczysław KORNASZEWSKI¹

KOMPATYBILNOŚĆ TRANSEUROPEJSKIEGO SYSTEMU TRANSPORTU KOLEJOWEGO

Obecnie istnieje potrzeba ujednoczenia systemów kolejowych we wszystkich państwach Unii Europejskiej, w celu bezpiecznego i niezakłóconego ruchu pociągów. Jest to konieczność XXI wieku. Kompatybilność transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych i dużych prędkości wpływa na poziom wydajności, bezpieczeństwo, jakość usług oraz koszty transportu kolejowego w całej Europie i w poszczególnych zarządkach kolejowych. Wdrożenie nowoczesnego Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS) będzie znaczącym krokiem w rozwoju interoperacyjności i bezpieczeństwa sieci kolejowej w Europie.

COMPATIBILITY OF SYSTEM OF TRANSEUROPEAN RAILROAD TRANSPORT

Currently, there is a need to harmonize rail systems in all European Union countries, in order to safe and uninterrupted movement of trains. This is the necessity of twenty-first century. Compatibility of the conventional and high speed railways system influences on the level of productivity, safety, quality of service and the cost of rail transport in Europe and in the various boards of the railway. Implementation of a modern European Rail Traffic Management System (ERTMS) will be a significant step in improving the interoperability and security of the railway network in Europe.

1. WSTĘP

Perspektywę wzrostu atrakcyjności kolei daje postępujące przeciążenie sieci drogowej. Przy wciąż potrzebującej rozbudowy sieci dróg kołowych, sieć kolejowa nie jest w pełni wykorzystana, ponieważ brakuje niezbędnych inwestycji w modernizację infrastruktury.

Jakość usług kolejowych w Europie zależy m.in. od zgodności cech infrastruktury (wg podsystemów transeuropejskiego systemu kolejowego) oraz cech taboru. Od zgodności tej uzależniony jest również poziom wydajności, bezpieczeństwo oraz koszty.

W poszczególnych krajach występują znaczne różnice dotyczące funkcjonowania kolei, co przejawia się zarówno w aspektach technicznych, jak i organizacyjnych. Najistotniejsze różnice techniczne występują w odniesieniu do:

- drogi kolejowej (np.: szerokość torów, skrajnia, dopuszczalne naciski na oś),

¹ Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29, tel. + 48 48 361-77-84, e-mail: m.kornaszewski@pr.radom.pl

- systemu zasilania (np.: wielkości i napięcia zasilania trakcji, konstrukcji sieci trakcyjnej),
- systemu sterowania (np.: obrazy sygnałowe, aspekty funkcjonalne i techniczne systemów automatycznej kontroli jazdy przy wykorzystywaniu transmisji tor-pojazd),
- przepisów ruchowych.

Parametry techniczne infrastruktury oraz instalacji nieruchomych muszą charakteryzować się wzajemną zgodnością, jak też zgodnością z infrastrukturą i instalacjami nieruchomymi, z których korzystają pociągi mające jeździć w ramach transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych.



Rys. 1. Standardowe zasilanie silników trakcyjnych w Polsce napięciem 3 kV DC, ale w Europie są aż 4 różne systemy kolejowej trakcji elektrycznej (3kV/ 15kV/ 25kV, prąd zmienny/stały, różne konstrukcje sieci)

2. INTEROPERACYJNOŚĆ TRANSEUROPEJSKIEGO SYSTEMU KOLEI

Zgodnie z dyrektywą 96/48/WE i 2001/16/WE *interoperacyjność oznacza zdolność systemu kolei do bezpiecznego i niezakłóconego ruchu pociągów, które uzyskują wymagane dla konkretnych linii kolejowych wielkości osiągnięć. Zdolność ta opiera się na wszystkich warunkach kontrolnych, technicznych i eksploatacyjnych, które muszą być spełnione dla wymagań zasadniczych.*

W klasycznym ujęciu, odnoszącym się do pojedynczego kraju, interoperacyjność wspólnotowego systemu kolei oznacza spójność tego systemu w skali Unii Europejskiej, w każdym aspekcie jego egzystencji, tj. technicznym, funkcjonalnym, syntaktycznym i semantycznym, przy założeniu, że zostały określone na szczeblu wspólnotowym działania mające na celu jej osiągnięcie, a które realizowane są zarówno na drodze wspólnych przedsięwzięć (tworzenie sieci korytarzy transeuropejskich), jak i na drodze działań niezależnych poszczególnych państw członkowskich wg własnych strategii. [1]

W praktyce oznacza to, że interoperacyjny tabor może poruszać się po interoperacyjnej infrastrukturze kolejowej i przemieszczać pomiędzy sieciami kolejowymi poszczególnych państw:

- bez konieczności zatrzymywania się na granicach,
- bez konieczności wymiany lokomotyw na granicach,
- bez konieczności zmiany maszynistów na granicach,

- bez potrzeby wykonywania przez maszynistów jakichkolwiek czynności specyficznych dla danej infrastruktury.

3. PODSYSTEMY TRANSEUROPEJSKIEGO SYSTEMU KOLEJOWEGO

Aby określić techniczne i organizacyjne warunki, które muszą być spełnione w celu zagwarantowania interoperacyjności, system kolejowy podzielono na podsystemy, dla których wymagania są określane i przedstawiane w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności (TSI). Ze względów ekonomicznych zdecydowano, że muszą one uwzględniać istniejące rozwiązania techniczne i możliwość stopniowego dochodzenia do rozwiązania docelowego.

Podział na podsystemy ułatwić ma osiągnięcie harmonizacji transeuropejskiego systemu kolejowego, ze względu na jego rozległość i skomplikowanie. Transeuropejski system kolei dzieli się na podsystemy:

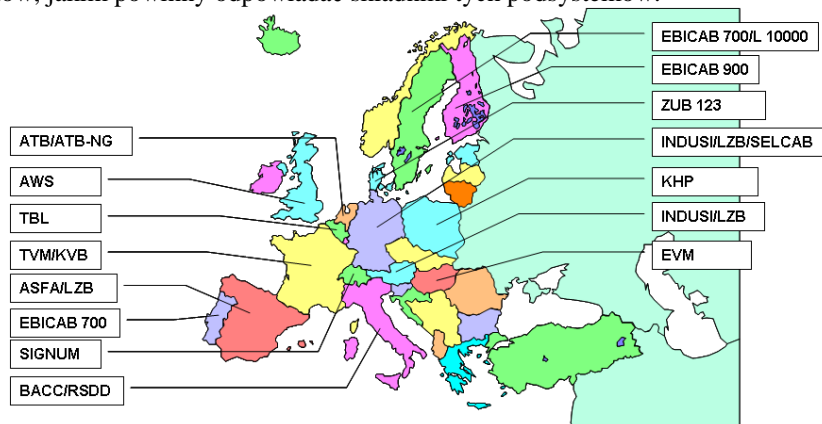
a) obszary strukturalne:

- infrastruktura
- energia
- sterowanie
- ruch kolejowy
- tabor

b) obszary eksploatacyjne:

- utrzymanie
- aplikacje telematyczne dla usług pasażerskich i towarowych.

Ogólne warunki zapewnienia interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości i transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej określa Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, z późniejszymi zmianami. Wraz z przepisami wykonawczymi stanowi ona wykaz szeregu kryteriów, jakim powinny odpowiadać składniki tych podsystemów.



Rys. 2. Rozmieszczenie różnych systemów sygnalizacji kolejowej w Europie - obecnie istnieje równocześnie ponad 20 różnych systemów sygnalizacji i kontroli prędkości (różne obrazy sygnałowe, różne systemy kontroli maszynisty).

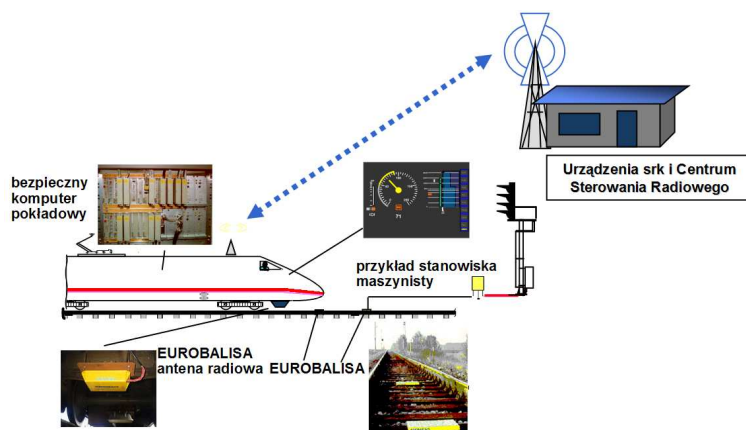
4. POTRZEBA WDROŻENIA NA KOLEJACH POLSKICH SYSTEMU ERTMS

Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym – ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) wspierany przez Unię Europejską stanowi projekt ujednoliconego systemu sterowania ruchem kolejowym, który ma zapewnić możliwość swobodnego poruszania się pociągów w sieciach kolejowych poszczególnych państw bez konieczności zatrzymywania się na granicach oraz wymiany lokomotyw lub maszynistów. Celem wprowadzenia systemu jest podniesienie atrakcyjności przewozów kolejowych i zwiększenie ich udziału w transporcie wewnątrz europejskim.

ERTMS jest najważniejszym z europejskich priorytetowych projektów kolejowych, a inwestycje związane z wyposażeniem w ERTMS ok. 20% sieci transeuropejskiej i taboru mogłyby w okresie najbliższych 10 lat osiągnąć 5 miliardów euro.

W skład tego systemu wchodzi obecnie dwa zasadnicze elementy:

- Globalny System Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej GSM-R, opierający się na standardzie GSM i wykorzystujący częstotliwości właściwe dla kolei oraz inne zaawansowane funkcje, jak np. transmisja cyfrowa danych (głos i dane) między urządzeniami naziemnymi a pokładowymi,
- Europejski System Kontroli Pociągów ETCS, umożliwiający nie tylko przekazywanie maszyniście pociągu informacji dotyczących dozwolonej prędkości, ale również ciągłą kontrolę nad tym, czy stosuje się on do tych wskazań.



Rys. 3. Idea funkcjonowania systemu ERTMS/ETCS

Za pomocą ETCS system naziemny przekazuje do systemu pokładowego informacje umożliwiające bieżące obliczenia maksymalnej dozwolonej prędkości. Na liniach kolejowych, na których istnieje sygnalizacja przytorowa (światła i tablice informacyjne wskazujące maszyniście dozwoloną prędkość), informacje te mogą być przekazywane za pomocą transponderów (eurobalis) ułożonych wzdłuż torów. Mowa wtedy o poziomie 1 ETCS. Informacje mogą również być przekazywane drogą radiową (GSM-R) i wówczas mówimy o poziomie 2 ETCS. W tym przypadku zachowanie sygnalizacji świetlnej nie jest konieczne, co pozwala na znaczne oszczędności w zakresie inwestycji i utrzymania starych wyeksploatowanych urządzeń srk. Ciągła lokalizacja pozycji pociągu dokonywana jest

przez system naziemny. Pociąg systemu ETCS, jeżeli wyposażony jest w system radiowy GSM-R, może jeździć na liniach poziomu 1 i 2. W przypadku poziomu 3, pociągi muszą same mieć możliwość przesyłania swojej dokładnej pozycji, co pozwoli na optymalizację możliwości linii oraz na znaczne ograniczenie urządzeń naziemnych.

Na wszystkich poziomach, komputer pokładowy pociągu w systemie ETCS porównuje prędkość pociągu z maksymalną dozwoloną prędkością i w przypadku jej przekroczenia automatycznie hamuje pociąg.

5. KORZYŚCI Z UJEDNOLICENIA TRANSPORTU KOLEJOWEGO W EUROPIE

Lokomotywy przekraczające granice muszą być ciągle jeszcze wyposażone w liczne systemy pokładowe umożliwiające odbiór informacji przesyłanych z różnych systemów naziemnych. Tak wyprodukowaną lokomotywę należy jednak stale wyposażać w dodatkowe systemy, co jest bardzo kosztowne, a czasem niemożliwe. W związku z tym, w większości przypadków, pociągi zatrzymują się przy pierwszej stacji granicznej, aby zmienić lokomotywę.

Pociąg Thalys, łączący np. Paryż z Brukselą, musi być wyposażony w 7 różnych systemów sygnalizacji i kontroli prędkości, co powoduje dodatkowe koszty, podwyższa ryzyko awarii i utrudnia pracę maszynistom, którzy zobowiązani są znać wszystkie stosowane systemy. Wspomniane bariery techniczne utrudniają rozwój transportu kolejowego w skali europejskiej, podczas gdy transport drogowy, w którym tego typu bariery nie istnieją, może się swobodnie rozwijać.

W związku z koniecznością ujednoczenia transportu kolejowego w Europie istnieje potrzeba wyposażania polskiej kolei w nowoczesne wielosystemowe jednostki, które bez problemów będą mogły się poruszać po całej Europie. W styczniu 2010r. PKP Intercity S.A. pozyskały dwie kolejne lokomotywy typu ES64U4 Taurus, produkcji Siemens. Są to 3-systemowe lokomotywy (3kV DC, 15kV 16 2/3Hz AC i 25kV 50Hz AC) o prędkości 230 km/h, oznaczone przez PKP numerem serii EU44 z nazwą „Husarz”. 6 października 2009r. uzyskały świadectwo homologacyjne, jednak nie wiadomo kiedy będą oddane do użytku.



Rys. 4. Wielosystemowa lokomotywa Taurus ES64U4 – konieczna dla kolei polskich (PKP Intercity S.A) w przypadku poruszania się po interoperacyjnej infrastrukturze kolejowej w Europie

Lokomotywa jeździła w ramach testów w nocy z 26/27 maja 2009r. oraz 27/28 maja 2009r. na odcinku pomiędzy Psarami a Górą Włodowską na CMK koło Włoszczowy, gdzie osiągnęła prędkość 235 km/h, co jest oficjalnym rekordem prędkości lokomotywy

elektrycznej w Polsce. Lokomotywy ES64U4 produkowane są dla PKP IC w zakładach Siemens w Allach, Monachium oraz w Technical Service ÖBB w austriackim mieście Linz.

Bardzo ważny jest fakt, że rozwijanie infrastruktury kolejowej w całej Europie jest konieczne do osiągnięcia większej integracji krajowych rynków, co jest szczególnie istotne w kontekście Unii Europejskiej. Nowoczesna i bezpieczna infrastruktura kolejowa jest warunkiem rozwoju gospodarczego, ponieważ ułatwia swobodny przepływ ludzi i towarów oraz przyczynia się do zwiększenia perspektyw rozwoju poszczególnych regionów. Sieci kolejowe wyposażone w system ERTMS mogą pomnażać możliwości wymiany handlowej, zwiększając równocześnie swą wydajność.

W państwach słabiej rozwiniętych połączenia kolejowe międzynarodowe i międzyregionalne w dłuższej perspektywie mogą oferować wyższy poziom zwrotu nakładów w postaci zwiększonej konkurencyjności przedsiębiorstw oraz ułatwiać mobilność siły roboczej.

Wdrożenie jednolitego europejskiego systemu transportu kolejowego ERTMS przyniesie szereg istotnych korzyści, takich jak ułatwienie ruchu transgranicznego, zmniejszenie kosztów eksploatacji i utrzymania urządzeń stacjonarnych – ujednoczenie systemu w skali całej Europy stworzy pozytywne impulsy dla rozwoju rynku, umożliwienie ruchu pociągów z dużymi prędkościami, zlikwidowanie różniących się od siebie systemów sterowania ruchem pociągów, zwiększenie przepustowości linii, a także podniesienie bezpieczeństwa ruchu pociągów.

6. WNIOSKI

Od kompatybilności transeuropejskiego systemu kolei zarówno konwencjonalnych, jak i przede wszystkim dużych prędkości oraz od cech taboru uzależniony jest poziom wydajności, bezpieczeństwo, jakość usług oraz koszty.

Wdrożenie systemu ERTMS, rozpoczęte w pierwszej połowie lat 90. dzięki wspólnotowym ramowym programom badawczym, a następnie wspierane w ramach środków uruchomionych na sieci transeuropejskie, stanowi duży postęp w dziedzinie rozwoju interoperacyjności i bezpieczeństwa sieci kolejowej w Europie.

Uwarunkowania sukcesu kompatybilności transeuropejskiego systemu transportu kolejowego w Europie to:

- dostateczny poziom inwestowania w infrastrukturę,
- przyspieszona realizacja europejskiego systemu ERTMS/ETCS,
- pozyskanie nowoczesnego taboru,
- uproszczenie i ujednoczenie wymagań w zakresie dopuszczenia lokomotyw do ruchu,
- wzrost wydajności kolei dzięki liberalizacji ruchu kolejowego w UE.

Korzyści strategiczne z wdrożenia nowoczesnego systemu ERTMS/ETCS to:

- integracja polskiej sieci kolejowej z siecią UE,
- zwiększenie atrakcyjności rynku dla inwestorów zagranicznych (lepszy transport),
- zatrudnienie przy inwestycji (spadek bezrobocia),
- poprawa usług transportu pasażerskiego,
- poprawa usług transportu towarowego.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] DYREKTYWA 96/48/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości.
- [2] DYREKTYWA 2001/16/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych.
- [3] Kornaszewski M.: *System ETCS przykładem ujednoczonego europejskiego systemu kolejowego*. V Konferencja Naukowo-Techniczna „SYSTEMY TRANSPORTOWE – TEORIA I PRAKTYKA”, Katowice 2008.
- [4] Kornaszewski M., Łukasik Z.: *The interoperability of European rail transport from polish authority of messages of view*. International Conference “Globalization – Social and Economic Impacts ‘08”, Rajecské Teplice - Slovenska Republika 2008.
- [5] Kornaszewski M.: *Integracja europejskich systemów kolejowych na przykładzie systemu ERTMS*. Transport i Komunikacja Nr 1/2009, Wydawnictwo KOLPIO, Kwidzyn 2009.
- [6] Chrzan M., Lewczuk M.: *Problem modernizacji torów linii dużych prędkości*. Czasopismo Logistyka No 6/2009, Poznań 2009.
- [7] <http://www.utk.gov.pl/>
- [8] <http://eur-lex.europa.eu/>