

Udział Instytutu Kolejnictwa w europejskim projekcie EUREMCO w 7. Programie Ramowym Unii Europejskiej

Informację opracował Witold OLPIŃSKI¹

Streszczenie

Przedstawiono cele i charakterystykę międzynarodowego projektu o akronimie EUREMCO (*European Railway ElectroMagnetic Compatibility*), w którym uczestniczył Instytut Kolejnictwa. Wymieniono pakiety robocze WP (Work Packages), w których brał udział Instytut oraz opisano zakres prac Instytutu w poszczególnych pakietach. Scharakteryzowano osiągnięte cele i efekty merytoryczne uzyskane w wyniku realizacji projektu. Przedstawiono trudności napotkane podczas pracy.

Słowa kluczowe: kompatybilność elektromagnetyczna, EMC, obwody torowe, 7 PR, EUREMCO

1. Wstęp

Projekt EUREMCO „Europejska kolejowa kompatybilność elektromagnetyczna” jest jednym z kilku projektów mających na celu wyeliminowanie tak zwanych „zagadnień otwartych”, które nie zostały dotychczas rozstrzygnięte, ustalone i zapisane w obowiązujących technicznych specyfikacjach interoperacyjności (TSI) dotyczących podsystemu „Sterowanie”. Projekty te dotyczą kompatybilności elektromagnetycznej między taborem kolejowym, szczególnie trakcyjnym i urządzeniami sterowania ruchem kolejowym.

Zasadniczą kwestią jest zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej między taborem i urządzeniami stwierdzania niezajętości toru, zwanymi także urządzeniami detekcji taboru. Zagadnienia te dotyczą przede wszystkim dopuszczalnego poziomu zakłóceń elektromagnetycznych generowanych przez pojazdy kolejowe w stosunku do poziomu czułości oraz odporności urządzeń stwierdzania niezajętości toru na takie zakłócenia. Tej tematyce był poświęcony projekt „Railcom” zrealizowany w 6.PR UE oraz projekt walidacji metody pomiarowej określonej w opracowanej przez CENELEC specyfikacji technicznej TS50238-3 [1] dotyczący zakłóceń generowanych przez tabor, oddziałujących na urządzenia stwierdzania niezajętości toru. Ten projekt sfinansowano ze środków transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T. Instytut Kolejnictwa brał udział w obu wymienionych projektach. Rezultaty wszystkich projektów należących do tej grupy są wykorzystywane przez Europej-

ską Agencję Kolejową (ERA) w pracach nad technicznymi specyfikacjami interoperacyjności.

Koszt projektu EUREMCO to 3 690 000 EUR, przy czym ze środków europejskich wydano 140 000 EUR. Koordynowany przez UNIFE² projekt był realizowany w okresie 01.10.2011–31.12.2014 przez osiemnastu partnerów.

2. Pakiety robocze, w których uczestniczył Instytut Kolejnictwa

Instytut Kolejnictwa brał udział w trzech pakietach roboczych:

1. WP2 – opracowanie i dostarczenie do dalszego wykorzystania w projekcie charakterystyki obwodów torowych, szczególnie bezślączowych, w powiązaniu z kwestią zakłóceń występujących przy zasilaniu sieci trakcyjnej napięciem 3 kV prądu stałego, udział w przygotowaniu i przeprowadzeniu laboratoryjnych testów czułości wybranych obwodów torowych oraz udział w określeniu specyfikacji testów walidacyjnych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych; prace IK dotyczyły przede wszystkim urządzeń stosowanych w systemie zasilania trakcji elektrycznej prądem stałym 3 kV oraz wykorzystania bezślączowych obwodów torowych.
2. WP5 – udział w ocenie parametrów i wyborze torów testowych w systemie zasilania 3 kV prądu stałego oraz w ustaleniu minimalnych wymagań, jakie powinien spełniać tor testowy; udział polegał przede wszystkim

¹ Mgr inż.; Instytut Kolejnictwa, Ośrodek Koordynacji Projektów i Współpracy Międzynarodowej; e-mail: wolpinski@ikolej.pl.

² French: Union des Industries Ferroviaires Européennes; English: The Association of the European Rail Industry; Polish: Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Kolejowego.

na zapoznawaniu się z projektami raportów i zgłaszaniu uwag do wersji wstępnych raportów z zadań 5.2 [3], 5.3 [4] i 5.4 [5] przygotowywanych przez partnera uczestniczącego w projekcie – firmę ALSTOM.

3. WP6 – udział w analizie zakłóceń generowanych przez tabor trakcyjny oraz obowiązujących wymagań dotyczących tego taboru, udział w opracowaniu wymagań dotyczących nowego taboru pod względem kompatybilności elektromagnetycznej z urządzeniami detekcji taboru oraz przeprowadzenie jednej z zaplanowanych narodowych serii pomiarów zakłóceń od taboru trakcyjnego na liniach niezelektryfikowanych, uzyskanie danych z pozostałych takich kampanii oraz opracowanie raportu D6.3 [6] z tych kampanii.

Tylko dwa pierwsze wymienione zadania, należące do pakietu roboczego WP2 wykonano w pierwszym okresie sprawozdawczym projektu, to jest do marca 2013 roku włącznie. Realizacja większości pozostałych zadań została rozpoczęta w pierwszym okresie sprawozdawczym i była kontynuowana w drugim okresie, trwającym od kwietnia 2013 r. Ponieważ nie zostały one zakończone przed końcem 2013 r., w 2014 roku nadal były realizowane wszystkie przewidziane dla IK zadania wchodzące w skład pakietów roboczych WP2, WP5 i WP6.

3. Zadania zrealizowane przez Instytut Kolejnictwa

Zasadniczym zadaniem realizowanym przez IK w 2014 roku było przeprowadzenie wszystkich czynności przewidzianych w opisie zadania nr 6.3 pakietu roboczego WP6. Zgodnie z przyjętym opisem realizacji projektu, Instytut Kolejnictwa pełnił rolę lidera tego zadania i do zakresu jego obowiązków należało zebranie odpowiednich informacji od pozostałych partnerów uczestniczących w jego realizacji i sporządzenie raportu końcowego z przeprowadzonych działań, określonego jako raport nr D6.3 [6].

W pierwszej kolejności IK prowadził rozpoznanie możliwości pozyskania na czas badań kilku jednakowych wagonów o wymaganych parametrach oraz lokomotywy z generatorem prądu do celów zasilania magistrali pociągowej, wykorzystywanej do zasilania urządzeń w tych wagonach, w szczególności ogrzewania i klimatyzacji. Koszt uzyskania odpowiednich wagonów i lokomotywy, sprowadzenia ich na tor doświadczalny IK w Żmigrodzie oraz pozostawienia na czas konieczny do przeprowadzenia zaplanowanych testów nie mieścił się w przewidzianym budżecie zarówno pozostającym w dyspozycji IK, jak i możliwym do uzyskania od innych uczestników konsorcjum realizującego projekt.

W efekcie próby w polskiej serii pomiarów zostały ograniczone do niezbędnego minimum, umożliwiające porównanie ich wyników z analogicznymi pomiarami wyko-

nanymi w Republice Czeskiej i w Niemczech. Porównanie to dotyczyło zarówno uzyskanych wyników pomiarów jak i procesu obróbki cyfrowej i przetwarzania danych pomiarowych.

Równoległe z działaniami IK, w celu zapewnienia obiektów (wagonów i lokomotywy) do badań, opracowywano program prób i badań. W wyniku wspólnego działania uczestników projektu, opracowano i uzgodniono jednolitą procedurę testową wszystkich pomiarów prowadzonych na torach badawczych w poszczególnych krajach. Stanowi ona pierwszy rozdział raportu D6.3 sporządzonego przez IK. Kolejne rozdziały D6.3 obejmują sprawozdania z badań przeprowadzonych w Niemczech przez DB Systemtechnik w Monachium, przez Instytut VUŽ z Pragi (na okręgu badawczym w Velimiu i na stacji Děčín Zachodni) oraz przez Instytut Kolejnictwa na torze doświadczalnym w Żmigrodzie.

Możliwość przeprowadzenia badań w Polsce, których koszt nie przekraczał środków zaplanowanych w budżecie projektu, pojawiła się dopiero w drugiej połowie października 2014 roku. Do pomiarów przeprowadzonych w Żmigrodzie przez Instytut Kolejnictwa wykorzystano lokomotywę spalinową typu 754 oraz wagony pasażerskie, w tym: 6 jednakowych wagonów nowszego typu, wyposażonych w urządzenia klimatyzacyjne i nawiew powietrza oraz 4 jednakowe wagony starszego typu, wyposażone jedynie w ogrzewanie rezystancyjne. Taki zestaw pojazdów umożliwił przeprowadzenie pomiarów ujętych w uzgodnionym w projekcie jednolitym planie prób i badań, jednak w ściśle określonym, ograniczonym zakresie, umożliwiającym porównanie uzyskanych wyników z rezultatami pomiarów przeprowadzonych w Republice Czeskiej i w Niemczech.

Instytut Kolejnictwa otrzymał od partnerów wspólnie realizujących zadanie 6.3 projektu częściowe sprawozdania z prób przeprowadzonych w Monachium, Velimiu i Děčinie Zachodnim, uzupełnił je sprawozdaniem z pomiarów w Żmigrodzie, dokonał konsolidacji tych sprawozdań i redakcji jako rozdziałów raportu D6.3 [6]. Rozdziały raportu, obejmujące opis i wykonanie pomiarów w krajach przewidzianych w planie projektu, uzupełniono porównaniem uzyskanych wyników w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy zaproponowana metoda testowa zrealizowana przez poszczególnych uczestników projektu daje zbliżone wyniki.

Uzyskany pozytywny wynik tego porównania umożliwił uproszczenie procesu testowania taboru bez konieczności powtarzania prób i badań w poszczególnych krajach. Sporządzony przez IK raport D6.3 [6] został poddany przeglądowi i ewentualnym poprawkom pozostałych partnerów w celu wprowadzenia poprawek. W końcu listopada 2014 roku raport ten w ostatecznej wersji opublikowano na stronie internetowej projektu. W ten sposób wypełniono zobowiązania IK jako wykonawcy i lidera zadania nr 6.3 oraz jako członka konsorcjum realizującego projekt 7.PR UE „EUREMCO”.

4. Trudności napotkane podczas realizacji projektu

Z różnych względów, szczególnie organizacyjnych i technicznych, niezależnych od partnerów wchodzących w skład konsorcjum realizującego projekt, wykonanie niektórych zadań napotkało na trudności. Jako przykład można podać przeprowadzenie testów porównawczych w celu weryfikacji dokładności i wiarygodności procedur testowania, polegających na wykonaniu tych samych badań na tej samej lokomotywie, ale na torach badawczych w dwóch różnych krajach – we Francji i w Niemczech. Trudności w przeprowadzeniu odpowiednich prób podczas kampanii pomiarowych napotkali partnerzy z Czech (w Velimiu), Niemiec i Polski ze względu na dostępność toru badawczego i badanych pojazdów. W efekcie, w uzgodnieniu między koordynatorem projektu a Komisją Europejską, realizację projektu przedłużono z 36 do 39 miesięcy, to jest do końca 2014 roku, oczywiście przy zachowaniu zaplanowanych nakładów zarówno przewidzianej pracochłonności, jak i kosztu realizacji projektu.

Również sporządzenie poszczególnych raportów przez liderów niektórych zadań zostało opóźnione, wskutek czego nieterminowe zakończenie tych zadań miało wpływ na realizację kolejnych zadań. Spowodowało to częściowe przesunięcie zadań wykonywanych przez IK z roku 2013 na 2014 rok. Opracowana jako wynik jednego z zadań ocena torów badawczych przy zasilaniu trakcji prądem stałym 3 kV i uzyskane w następnym zadaniu wymagania na taki tor miały wpływ na sporządzenie planu testów narodowych kampanii pomiarowych.

5. Cele osiągnięte w wyniku realizacji projektu

W wyniku realizacji projektu osiągnięto następujące cele merytoryczne, opisane w dostępnych publicznie raportach, umieszczonych w szczególności na stronie internetowej UNIFE (koordynatora projektu) www.unife.org:

- w wyniku kontynuacji badań rozpoczętych w projekcie 6.PR UE „Railcom”, którego uczestnikiem był także IK, określono parametry charakterystyczne zakłóceń oddziałujących na pracę obwodów torowych, służących do stwierdzania niezajętości torów kolejowych,
- opracowano metodę pomiaru zakłóceń w zakresie emisji przewodzonych przez tabor kolejowy,
- dokonano walidacji metody pomiarowej przy zasilaniu sieci trakcyjnej prądem przemiennym o napięciu 15 kV i częstotliwości 16,7 Hz oraz przedstawiono wyniki w odpowiednim raporcie,
- zdefiniowano zharmonizowane metody pomiarowe i określono wymagania dotyczące torów badawczych, na których można prowadzić pomiary,
- zebrano dostępne informacje dotyczące prądów zakłócających, występujących na torach niezelektryfikowanych,

- przeprowadzono pomiary służące walidacji opracowanych, zharmonizowanych metod pomiarowych zakłóceń na kolejowych liniach niezelektryfikowanych i opisano wyniki w raporcie D6.3 projektu, sporządzonym przez Instytut Kolejnictwa,
- scharakteryzowano wyniki projektu w zakresie dotyczącym ich zastosowania przez podmioty odpowiedzialne za dopuszczanie wyrobów kolejowych do stosowania oraz uwzględnienia jako materiał służący zamknięciu tzw. „zagadnień otwartych” w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności (TSI).

W wyniku prac zrealizowanych w projekcie EUREMCO osiągnięto wiele istotnych wyników merytorycznych, do których w szczególności należy zaliczyć:

1. Wymierne korzyści dla zarządców infrastruktury kolejowej, polegające na poprawie parametrów oraz obniżeniu kosztów zakupu wyrobów, w szczególności systemów stwierdzania niezajętości toru w postaci obwodów torowych. Uzyskano je dzięki uproszczeniu testowania i uzyskiwania dopuszczenia do eksploatacji na poszczególnych sieciach kolejowych po uwzględnieniu wyników projektu w kolejnych wersjach Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności (TSI) obowiązujących jako prawo wspólnotowe. Dzięki wynikom projektu EUREMCO, doprowadzono do przyjęcia dotychczasowej specyfikacji technicznej CENELEC TS 50238-2 [2] jako przyszłej normy europejskiej EN 50238-2.
2. Korzyści dla przewoźników kolejowych, przez wprowadzenie, dzięki wynikom projektu EUREMCO, zharmonizowanych i przejrzystych zasad dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej pojazdów kolejowych, w szczególności pojazdów trakcyjnych, w zakresie pomiaru zakłóceń wpływających na niezawodność pracy obwodów torowych, co ułatwia, przyspiesza oraz obniża koszt dopuszczania taboru do eksploatacji, a także zmniejsza problemy związane z ruchem transgranicznym taboru.
3. Analogiczne do wymienionych ułatwienia dla producentów taboru kolejowego, dzięki ujednoczeniu wymagań w zakresie generowanych zakłóceń oraz zharmonizowaniu procedur testowych w procesie uzyskiwania dopuszczeń do eksploatacji, a także dla wytwórców systemów do stwierdzania niezajętości torów w postaci obwodów torowych, dzięki poprawie parametrów eksploatacyjnych obwodów i uproszczeniu procedury testowej dopuszczenia użytkownika.

6. Podsumowanie

Na podstawie rezultatów projektu mają być opracowane wspólne na europejskim poziomie kryteria i zasady wzajemnej akceptacji pojazdów. Pojazd mający dopuszczenie do eksploatacji w jednym kraju będzie mógł bez przeszkód

poruszać się po sieci kolejowej innego kraju. Wprowadzenie tzw. funkcji przeniesienia między różnymi sieciami, ale wewnątrz tego samego systemu zasilania zredukuje koszty i czas certyfikacji, ponieważ nie będzie konieczne wykonywanie dodatkowych, często bardzo kosztownych, badań.

Z tego względu podstawowym problemem podczas realizacji projektu była konieczność przejrzystej identyfikacji najistotniejszych parametrów i osiągnięcie ich jednolitości na wytypowanych liniach testowych. Opracowanie wspólnego podejścia do zjawiska kompatybilności elektromagnetycznej wraz z odpowiednią metodologią badań oraz rozwój funkcji przeniesienia zgodności będzie kluczową sprawą w osiągnięciu wzajemnej akceptacji na całej europejskiej sieci kolejowej w obszarze tego samego systemu zasilania.

Bibliografia

1. CENELEC-CLC/TS 50238-3:2013 Railway Applications – Compatibility between Rolling Stock and Train Detection Systems – Part 3: Compatibility with Axle Counters, CENELEC 2013.
2. CENELEC-CLC/TS 50238-2 Compatibility between Rolling Stock and Train Detection Systems – Part 2: Compatibility with Track Circuits, CENELEC 2015.
3. D5.2 *Evaluation of test tracks (DC networks). Report of measurements campaigns performed under 1,5 kV and 3 kV DC*, EUREMCO, 2014 [www.euremco.eu (deliverables)].
4. D5.3 *Requirements for test tracks (DC networks)*, EUREMCO, 2015 [www.euremco.eu (deliverables)].
5. D5.4 *Selection of cross accepted test tracks (DC networks)*, EUREMCO, 2015 [www.euremco.eu (deliverables)].
6. D6.3 *Final validation tests report (non electrified lines)*, EUREMCO, 2015 [www.euremco.eu (deliverables)].

Informację opracowano na podstawie: D6.3 Final validation tests report (non electrified lines), EUREMCO, 2015 [www.euremco.eu (deliverables)].