



ul. J. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa

tel. (+48) 22 4731565
fax (+48) 22 6107597

INSTYTUT KOLEJNICTWA

**Laboratorium Automatyki
i Telekomunikacji
LA**

**KOREFERAT
dotyczący zagadnień systemów
ERTMS/ETCS poziom 2
i ERTMS/GSM-R
na linii Pomorskiej Kolei
Metropolitalnej**

Praca nr LA/19/11

WARSZAWA, wrzesień 2011 r.

STRONA DOKUMENTACYJNA		
Opracowanie - KOREFERAT		
1. Nr pracy: LA/19/11		5. Język: polski
2. Tytuł i podtytuł: Koreferat dotyczący zagadnień systemów ERTMS/ETCS poziom 2 i ERTMS/GSM-R na linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej		6. Nakład: 6
		7. Stron: 16
		8. Rys.: -
3. Tytuł i podtytuł w tłumaczeniu: Nie dotyczy	4. Nazwisko tłumacza: Nie dotyczy	9. Tabl: -
		10. Fot.: -
		11. Zal. / Str.: - / -
12. Wykonawca: Instytut Kolejnictwa Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Zakład Sterowania Ruchem i Teleinformatyki ul. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa		13. Zleceniodawca: Pomorska Kolej Metropolitalna S.A. ul. Na Stoku 50 80-874 Gdańsk
14. Streszczenie: Opracowanie stanowi koreferat do opracowań dotyczących przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Pomorska Kolej Metropolitalna – Etap I; Rewitalizacja Kolei Kokoszkowskiej (Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Osowa / LCS Gdynia)”, mających stanowić uzupełnienie wcześniejszych dokumentów dotyczących tego przedsięwzięcia o tematykę zabudowy systemu GSM-R.		
15. Dostępność: Do użytku zamawiającego		16. Rozdzielnik: Zleceniodawca – 2 egz. IK - LA – 2 egz. IK – A – 2 egz.
17. Słowa kluczowe wg PKT: 692100 Transport kolejowy 713900 Radiokomunikacja ruchoma		
18. Autor / Autorzy pracy: mgr inż. Artur Dłużniewski mgr inż. Paweł Gradowski inż. Bogusław Wielowiejski		19. Podpis(y): <i>D. Dłużniewski</i> <i>P. Gradowski</i> <i>B. Wielowiejski</i>
20. Data:		12.09.2011r.
21. Weryfikował (Imię i nazwisko, funkcja / stanowisko): Kierownik Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji i Zakładu Sterowania Ruchem i Teleinformatyki mgr inż. Andrzej Toruń		22. Podpis: <i>A. Toruń</i>
23. Data:		12.09.2011r.
20. Zatwierdzam (imię i nazwisko, funkcja / stanowisko):		21. Podpis:
		22. Data:

SPIS TREŚCI

1.	CEL I ZAKRES PRACY	4
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	4
3.	PRZEDMIOT KOREFERATU	4
4.	PODSTAWOWE DANE ZAWARTE W DOKUMENTACJI.....	5
4.1.	KONCEPCJA BOMBARDIER TRANSPORTATION	5
4.2.	KONCEPCJA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ – WYDZIAŁ TRANSPORTU	6
5.	OCENA PRZYDATNOŚCI I POPRAWNOŚCI OBU KONCEPCJI	6
5.1.	KONCEPCJA BOMBARDIER TRANSPORTATION	6
5.1.1.	<i>Sterowanie ruchem</i>	6
5.1.2.	<i>Telekomunikacja</i>	8
5.2.	KONCEPCJA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ WYDZIAŁ TRANSPORTU	8
5.2.1.	<i>Sterowanie ruchem</i>	8
5.2.2.	<i>Telekomunikacja</i>	9
5.2.3.	<i>Oddziaływanie systemu GSM-R na środowisko</i>	11
6.	SUGESTIE DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ ALTERNATYWNYCH W ZAKRESIE STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM ORAZ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ	12
7.	SUGESTIE DOTYCZĄCE CELOWOŚCI UWZGLĘDNIENIA, ROZSZERZENIA LUB ZMIENIENIA WYBRANYCH ZAGADNIEŃ	13
8.	NIESPECYFICZNE UJĘCIE TEMATU POD WZGLĘDEM PÓŹNIEJSZEGO PRZETARGU NA PROJEKTOWANIE OPISANYCH SYSTEMÓW	14
9.	PODSUMOWANIE	15

1. Cel i zakres pracy

Niniejszy koreferat ma na celu ułatwienie Inwestorowi ocenę niżej wymienionych opracowań, mających stanowić uzupełnienie Studium Wykonalności w aspekcie zabudowy systemów ERTMS/ETCS poziom 2 i ERTMS/GSM-R na linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (dalej w skrócie zwane PKM).

W szczególności, zgodnie z postulatem Zamawiającego, w opracowaniu zawarto:

- ocenę przydatności i poprawności przedstawionych koncepcji dotyczących zabudowy interoperacyjnych systemów sterowania oraz łączności, urządzeń sterowania ruchem kolejowym, telekomunikacyjnych, łączności technologicznej i systemów teleinformatycznych związanych z prowadzeniem ruchu na projektowanej linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki zabudowy i wdrożenia systemu GSM-R;
- opinię dotyczącą rozwiązań alternatywnych w zakresie sterowania ruchem kolejowym, łączności radiowej i innej – w szczególności zastępowania funkcji radiołączności analogowej;
- opinię nt. niespecyficznego ujęcia tematu pod względem późniejszego przetargu na projektowanie opisanych systemów.

W pracy zawarto też sugestie dotyczące zagadnień, które zdaniem autorów, należałoby w opracowaniach uzupełnić, rozszerzyć lub zmienić.

Ocena przekazanych opracowań prowadzona była w oparciu o obowiązujące w danym obszarze prawo europejskie, prawo krajowe, stosowane w dotychczasowej praktyce wymagania krajowego Zarządcy Infrastruktury PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (dalej w skrócie zwane PKP PLK) oraz w rozważanych zagadnieniach wiedzę ekspercką specjalistów branżowych Instytutu Kolejnictwa.

2. Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą do opracowania niniejszego dokumentu jest zaakceptowana oferta Instytutu Kolejnictwa z dnia 2011.08.29 nr IK.LA-072-61/20/AD/11 będąca odpowiedzią na zapytanie ofertowe z dnia 2011.08.25 L.dz.1826/2011 na wykonanie na rzecz Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. opracowania koreferującego dla dostarczonej przez Zamawiającego dokumentacji wymienionej poniżej.

3. Przedmiot koreferatu

Koreferat odnosi się do niżej wymienionych opracowań dostarczonych przez Zamawiającego:

1. „Koncepcja techniczna budowy urządzeń srk i telekomunikacyjnych dla PKM na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz do połączenia z LCS Gdynia” – opracowanie Bombardier Transportation (Rail Engineering) Polska Sp. z o.o. (dalej w skrócie zwane BT);
2. „Uzupełnienie Studium Wykonalności w zakresie systemu cyfrowej łączności radiowej GSM-R, łączności technologicznej i systemów teleinformatycznych związanych z prowadzeniem ruchu na projektowanej linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej” – opracowanie Politechniki Warszawskiej Wydział Transportu (dalej w skrócie zwane PWWT).

4. Podstawowe dane zawarte w dokumentacji

4.1. Koncepcja Bombardier Transportation

Przedstawiona koncepcja prezentuje propozycje rozwiązań technicznych dla branży sterowanie ruchem kolejowymi i branży urządzeń telekomunikacyjnych dla zadania inwestycyjnego *Budowa linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz do połączenia z LCS Gdynia*.

Zaproponowane zapisy w koncepcji wynikają z wybranego do realizacji optymalnego układu torowego. W zakres planowanej inwestycji wchodzi kompleksowa zabudowa systemów sterowania ruchem kolejowym (srk) i łączności kolejowej, co zostało opisane w analizowanym dokumencie. W skład tych systemów wchodzi następujące podsystemy:

- stacyjne urządzenia srk obejmujące:
 - Lokalne Centrum Sterowania (LCS);
 - Centrum Utrzymania i Diagnostyki (CUiD);
 - Centrum Sterowania Radiowego (RBC);
- zdalne sterowane urządzenia srk dla sterowanej stacji, 2 posterunków odgałęźnych i posterunku bocznikowego;
- urządzenia telekomunikacyjne przewodowe i radiowe (pasmo analogowe).

W związku z przyjętym faktem spełnienia przez budowaną linię PKM warunków interoperacyjności w koncepcji dla analizowanych podsystemów wprowadzono odpowiednie zapisy dotyczące:

- urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziom 2;
- urządzeń telekomunikacyjnych przewodowych i radiowych (pasmo cyfrowe GSM-R).

Przyjęcie dla budowanej linii wymagań interoperacyjności, uwzględnia w zapisach koncepcji założenie, że po przedmiotowym analizowanym odcinku poruszać się będą pociągi zarówno wyposażone jak i niewyposażone w urządzenia pokładowe systemu kontroli prowadzenia pociągu ERTMS/ETCS poziom 2.

W zakresie łączności radiowej przyjęto założenie, że w czasie rozpoczęcia procesu inwestycyjnego dla linii PKM nie będzie jeszcze warunków do zabudowy i uruchomienia systemu GSM-R. Co za tym idzie – założono konieczność zabudowy dotychczasowego, analogowego systemu radiolączności w paśmie 150 MHz. Podejście takie jest spójne

z przyjętą koncepcją realizacji inwestycji w dwóch etapach. Pierwszy, okrojony etap, którego realizację przewiduje się do roku 2012, zakłada uruchomienie wahadłowego połączenia portu lotniczego (przystanku Gdańsk Lotnisko) ze stacją Gdańsk Osowa na linii 201, co umożliwi komunikację na trasie Gdynia Główna – lotnisko. Dokończenie budowy linii, łącznie z zabudową systemów ETCS poziom 2 i GSM-R przewiduje się do roku 2014 (w domyśle – do końca tegoż roku).

W opracowaniu BT brak jest odniesienia do zagadnień wpływu systemu GSM-R na środowisko.

4.2. Koncepcja Politechniki Warszawskiej – Wydział Transportu

PWWT w swoich zapisach nie odnosi się do zagadnienia związanego z sterowaniem ruchem na przedmiotowej linii.

W opracowaniu PWWT zagadnienia związane z zabudową systemu GSM-R są obszernie omówione w p.1 - 5. Główna teza wynikająca z analizy tych zagadnień jest taka, że na linii PKM bezwarunkowo należy wdrożyć system GSM-R, zaś celowość wdrażania radiołączności w paśmie 150 MHz jest co najmniej wątpliwa. Teza ta wynika m.in. z założenia, że najprawdopodobniej w grudniu 2014 r. zarówno na ciągu E 65 jak i na linii 201 nastąpi wyłączenie z eksploatacji sieci 150 MHz.

W opracowaniu PWWT została dość szczegółowo omówiona problematyka oddziaływania budowanej linii PKM na środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu systemu GSM-R. Znajduje się tam również zamieszczenie wzoru Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia oraz omówienie zasad i procedur towarzyszących jej składaniu.

W opracowaniu zawarto również omówienie zagadnień związanych z zabudową radiołączności systemu 150 MHz, w tym szacunek kosztów. Ponadto można tam znaleźć wymagania i założenia dla pozostałych systemów z zakresu telekomunikacji: kabli i systemów teletransmisyjnych, technologicznej łączności przewodowej, systemów informacji dla pasażerów, kontroli dostępu i przeciwpożarowych, systemów monitoringu z użyciem TVu i innych, wykorzystujących zasoby telekomunikacyjne.

5. Ocena przydatności i poprawności obu koncepcji

5.1. Koncepcja Bombardier Transportation

5.1.1. Sterowanie ruchem

Poddana ocenie przydatności i poprawności opracowana przez BT koncepcja *Budowa linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz do połączenia z LCS Gdynia*, przy uwzględnieniu w ocenie prawa krajowego, prawa europejskiego oraz wiedzy eksperckiej specjalistów branżowych, wskazuje w efekcie końcowym na swoją poprawność i przydatność na dalszych krokach realizacyjnych rozważanego zadania.

W analizowanym dokumencie występują drobne błędy redakcyjne (tzn literówki), które w efekcie końcowym nie wpływają na przydatność i poprawność zapisów poszczególnych punktów koncepcji technicznej.

W rozważanym dokumencie jednakże można zauważyć obszary, które przy braku osiągnięcia przez dwie lub więcej stron porozumienia sprawią, że założenia koncepcji technicznej nie będą przydatne i poprawne lub nie będą możliwe do realizacji w zakładanym harmonogramie czasowym. Analizowany dokument, jako domniemanie (co nie jest nigdzie jednoznacznie wskazane), przyjmuje, że zostało już zawarte przez strony trójstronne porozumienie na styku zarządców infrastruktury kolejowej: PKP Polskie Linie Kolejowe, PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście oraz Pomorska Kolej Metropolitalna na wspólnym obszarze działania, tj. na stacji Gdańsk Wrzeszcz, co do: rozwiązań, sposobu zabudowy jak i zarządzania poszczególnymi elementami infrastruktury kolejowej. Jednoznaczne wskazanie takiego porozumienia jest kluczowym elementem wpływającym na końcową ocenę całego dokumentu. Z racji prowadzonych przez PKP PLK w chwili obecnej ze środków Unii Europejskiej prac modernizacyjnych na linii E 65 (m.in. na przedmiotowej stacji Gdańsk Wrzeszcz), brak osiągnięcia takiego porozumienia (przed zatwierdzeniem projektów budowlanych dla tej linii), z powodów formalno-prawnych jak i również finansowych uniemożliwi realizację założeń koncepcji technicznej, której realizacja także ma być współfinansowana z funduszy unijnych. Rozważając projekt jak ciąg następujących po sobie kolejnych zdarzeń, przy bazowaniu tylko i wyłącznie na domniemaniu, jakie wskazane jest w koncepcji technicznej, uniemożliwia to przyjęcie tego dokumentu jako poprawnego i przydatnego do dalszych prac.

Podobny charakter w analizowanym dokumencie do wspomnianego powyżej problemu, brak uwidocznienia, ma zamieszczona w koncepcji technicznej uwaga dotycząca zabudowy systemu ERTMS/ETCS poziom 2, która wskazuje na nieistniejące porozumienie pomiędzy stronami. W związku z faktem prowadzenia robót przez dwa różne podmioty wskazuje się, w tak sformułowanych zapisach uwagi, że:

- wymagana jest konieczność przeprowadzenia uzgodnień odnośnie lokalizacji granic – „zabudowa systemu ERTMS/ETCS poziom 2 ... musi zostać skoordynowana na etapie dokumentacji projektowej ...”

oraz

- narzuca się drugiej stronie konieczność przystosowania swojego projektu do rozważanej koncepcji – „... lokalizacji grup balis obrębie stacji Gdańsk Wrzeszcz należy dokonać w ramach projektu dotyczącego zabudowy systemu ERTMS/ETCS poziom 2 na tym posterunku.”.

Analizując ten przypadek z punktu widzenia oceny przydatności i poprawności przedstawionej koncepcji technicznej, w porównaniu z przytoczonym wcześniej przykładem, możemy powiedzieć, iż w takich okolicznościach zaprezentowany dokument może być oceniony pozytywnie i może być dobrym materiałem do dalszych etapów realizacyjnych. Tak diametralnie odmienna opinia dotycząca tych dwóch przypadków wynika z różnego „punktu ciężkości” zawartych porozumień. W pierwszym przypadku, bez akceptacji wszystkich stron, uwzględnieniu wymagań formalno-prawnych i finansowych, niemożliwe będzie wybudowanie, wyposażenie, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji rozważanej kolejowej linii PKM. W drugim przypadku, zabudowanie na wybudowanej linii m.in. tylko i wyłącznie urządzeń sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej umożliwia uruchomienie i przekazanie

takiej linii do eksploatacji (bez zabudowanego systemu ERTMS/ETCS poziom 2) dając czas – przy pełnej świadomości wprowadzenia opóźnień do projektu i przeniesieniu odpowiedzialności (formalno-prawna, finansowa) za wprowadzenie zmian na podmiot realizujący zadanie – na uzyskanie wymaganych uzgodnień oraz porozumień.

5.1.2. Telekomunikacja

W opracowaniu BT przytoczono uwarunkowania zabudowy GSM-R, których analiza doprowadziła do wniosku, iż najbardziej prawdopodobnym scenariuszem w momencie realizacji projektu jest brak infrastruktury GSM-R warunkującej celowość i możliwość zabudowy urządzeń liniowych GSM-R wzdłuż linii PKM. Stąd też analiza problematyki zabudowy systemu GSM-R jest ograniczona, jest jednak w wystarczającym stopniu zasygnalizowana. W szczególności nie zajmowano się kosztami wdrażania systemu GSM-R ani jego wpływem na środowisko. Niezależnie od oceny trafności takiego założenia należy stwierdzić, że brak bardziej szczegółowego rozpatrzenia tematu zabudowy GSM-R (na obecnie dostępnym poziomie ogólności) w aspektach technicznym, kosztowym oraz wpływu na środowisko jest mankamentem opracowania BT.

Zawarty w opracowaniu opis prac w branży telekomunikacji skupia się na aspektach praktycznych realizacji procesu inwestycyjnego i może stanowić bazę do opracowania (uzupełnienia) dokumentacji przedprojektowej i sformułowania wymagań na opracowanie dokumentacji projektowej lub wymagań na realizację inwestycji w trybie „projekt i budowa”.

Zaprezentowana powyżej analiza jest logicznie poprawna względem jakości dokumentacji, przy założeniu domniemania, że druga część składowa systemu ERTMS tj. system ERTMS/GSM-R przyjęty jest do realizacji w ramach oddzielnego projektu inwestycyjnego i będzie dostępny w chwili uruchomienia systemu ERTMS/ETCS poziom 2 – co powinno być odwzorowane w dokumencie koncepcyjnym wykonywanym przez Politechnikę Warszawską Wydział Transportu. Niedopełnienie tego warunku w efekcie końcowym powoduje wprowadzenie do projektu budowy linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej kolejnych opóźnień w realizacji zakładanego projektu. Analizowana koncepcja BT wskazuje na konieczność wykonania w ramach odrębnego dokumentu (poz 2. dokumentacji) wyboru conajmniej 6 stacji bazowych (BTS), których lokalizacja powinna zostać potwierdzona na etapie wstępnych rozważań komputerowym planowaniem pokrycia radiowego zgodnego z stawianymi systemowi ERTMS wymaganiami odpowiedniego poziomu jakości, co w ramach *Uzupełnienie Studium Wykonalności...* nie zostało zrealizowane.

Założony termin realizacji pierwszego etapu przesądza, że nie może być mowy o realizacji systemu GSM-R w tym etapie. W chwili obecnej można mieć wątpliwość, czy założony termin ukończenia drugiego etapu będzie realny z punktu widzenia możliwości zabudowy i uruchomienia systemu GSM-R, tj. dowiązania go do funkcjonującej infrastruktury GSM-R PKP PLK, jednak nie można też stwierdzić, że jest nierealny.

5.2. Koncepcja Politechniki Warszawskiej Wydział Transportu

5.2.1. Sterowanie ruchem

PWWT w swoich zapisach nie odnosi się do zagadnienia związanego z sterowaniem ruchem na przedmiotowej linii.

5.2.2. Telekomunikacja

Poddane ocenie przydatności i poprawności opracowane przez Politechnikę Warszawską Wydział Transportu *Uzupełnienie Studium Wykonalności w zakresie systemu łączności GSM-R, łączności technologicznej i systemów teleinformatycznych związanych z prowadzeniem ruchu na projektowanej linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej* wykazuje w swojej treści występowanie wielu rozbieżności względem przyjętego do wdrożenia do stosowania systemu ERTMS/ETCS poziom 2. W rozdziale 1 analizowanego dokumentu autorzy, domniemując za dokumentami powiązanymi, przyjmują fakt stosowania na linii PKM określonego poziomu systemu ERTMS. W kolejnym rozdziale w podpunkcie odnoszącym się do zaleceń i wytycznych dla projektantów pojawia się przypuszczenie o możliwości stosowania ERTMS/ETCS poziom 2, natomiast w rozdziale 3 odnoszącym się do analizy ekonomicznej koszty jednostkowe zabudowy systemu ERTMS/GSM-R wymiarowane są pod zastosowanie na budowanej linii wyposażenia systemu ERTMS/ETCS poziom 1.

W odniesieniu do systemów łączności radiowej, nie negując istnienia poważnych argumentów za wdrożeniem GSM-R (z których najistotniejsze przytoczono w opracowaniu) można mieć jednak wątpliwość odnośnie zasadności zawartego w opracowaniu twierdzenia, że pasmo 150 MHz, obecnie wykorzystywane dla realizacji radiołączności na PKP, musi być jak najszybciej opuszczone (w domyśle – w wyniku administracyjnej decyzji krajowego regulatora – Urzędu Komunikacji Elektronicznej). Jest to pasmo o przeznaczeniu zdefiniowanym w Krajowej Tablicy Przeznaczeń Częstotliwości (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 czerwca 2005 r., w sprawie Krajowej Tablicy Przeznaczeń Częstotliwości (Dz. U. 2005 Nr 134 poz. 1127)), z którym istnienie obecnej radiołączności kolejowej nie jest sprzeczne. Widmo częstotliwości, jak każde dobro „rynkowe” podlega prawom rynku i trudno zakładać, aby administracja krajowa miała w zamiarze rezygnację z wpływów za jego wykorzystanie. Osobną kwestią jest polityka cenowa UKE. Można się spodziewać, że właśnie z uwagi na rynkowy charakter tego zasobu, UKE będzie dążył do maksymalizacji zysku z jego udostępniania. Ponieważ obecnie do komunikacji radiowej z modulacją F3E w przedmiotowym podzakresie częstotliwości można z powodzeniem stosować gęstszy (12,5 lub 6,25 kHz) raster (odstęp międzykanałowy), uzasadniona jest obawa, że opłaty za częstotliwości z odstępem 25 kHz będą znacząco większe niż za odstęp 12,5 kHz i będą rosły. W oparciu o wiedzę autora zaczerpniętą z UKE, założenie o administracyjnej konieczności uwolnienia obecnie używanego pasma częstotliwości 150 MHz nie znajduje uzasadnienia. Rezygnacja z wykorzystywania tego pasma leży natomiast w interesie krajowego Zarządcy infrastruktury kolejowej (ww. koszty, konieczność obsługi i utrzymywania istotnie różniących się systemów, pogorszona ergonomia stanowisk dyspozytorskich i inne), jak również działających przewoźników (dysponentów pojazdów trakcyjnych – analogiczne powody), jednak nie może się to odbyć z naruszeniem bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Kolejną wątpliwość budzą przytoczone w opracowaniu daty. Przy rozpatrywaniu harmonogramu czasowego uruchomienia jednego systemu i wyłączenia drugiego podstawą są zapisy zawarte w Narodowym Planie Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce przyjętego przez Radę Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 6 marca 2007 r, dotyczące linii 201 (Nowa Wieś Wielka – Gdynia Port na odcinku Gdynia Główna – Maksymilianowo) i E 65 (linia 9 Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny i linia 202 Gdańsk Główny – Stargard Szczeciński na odcinku Gdańsk – Gdynia). W dokumencie tym zakładano, że uruchomienie GSM-R na linii 202 nastąpi w roku 2008

a na linii 201 – w 2013 oraz wyłączenie radia 150 MHz na obu liniach nastąpi w roku 2015. Już z tych pierwotnych zapisów wynika zatem, że przyjęta w opracowaniu teza, iż najprawdopodobniej w grudniu 2014 r. zarówno na ciągu E 65 jak i na linii 201 pozostanie tylko infrastruktura GSM-R (w domyśle – infrastruktura sieci 150 MHz zostanie wyłączona) – jest zbyt optymistyczna. Realizacja tego Planu jest, jak wiadomo, znacząco opóźniona. Przyjmując, że na liniach kolejowych będzie zachowywany przewidziany w Planie okres współistnienia obu systemów komunikacji radiowej należy założyć, że wyłączenie sieci 150 MHz w ciągu E 65 w rejonie Trójmiasta nastąpi po 8 latach od uruchomienia systemu GSM-R, zaś na linii 201 – po 2 latach od uruchomienia GSM-R. Wzmiankowana teza byłaby (być może) trafna przy założeniu modyfikacji strategii wdrażania GSM-R tak, jak to zasygnalizowali autorzy opracowania. Metodę „jeden odcinek linii – jeden system” stosowali Niemcy (kilka lat temu na stronach DB informujących o postępie wdrażania GSM-R można było znaleźć uwagę, że na liniach z wdrożonym systemem GSM-R nie dopuszcza się używania radia analogowego). Jest to strategia niewątpliwie zmniejszająca perturbacje okresu przejściowego, jednak wymagająca przygotowania organizacyjnego przewoźników (w tym zapewne instalacji dużej liczby dwusystemowych radii kabinowych) i zapewne większej koncentracji kapitału. Zmiana strategii wdrażania wymagałaby aktualizacji Narodowego Planu Wdrażania ERTMS.

Zakładając, że głównym przystankiem na trasie PKM będzie Gdańsk Lotnisko, dyskusyjny wydaje się być postulat zapewnienia dostępu do Internetu w pociągach na trasie linii PKM, z uwagi na krótki czas przejazdu.

Na koniec należy zauważyć, że użyte w opisie przedmiotu opracowania (str. 2) sformułowanie wiążące budowę linii PKM (wyposażonej w GSM-R) z terminem mistrzostw Euro 2012 jest mylące, gdyż jest to nierealne.

W odniesieniu do kosztów należy mieć świadomość, że przytoczone w opracowaniu PWWT wyliczenia w zakresie GSM-R są jedynie szacunkami opartymi na doświadczeniach Zachodnich, które nie do końca muszą się potwierdzić w warunkach krajowych, w szczególności przy tak małej inwestycji. Dodatkowo na ewentualne obniżenie lub wzrost kosztów wdrożenia systemu GSM-R mogą mieć wpływ czynniki, których na obecnym etapie przewidzieć się nie da – np. model i warunki współpracy z PKP PLK jako zarządcą krajowego systemu GSM-R, ew. wspólne wykorzystanie masztów z innym operatorem komórkowym, zastosowany system zabezpieczenia pokrycia radiowego (liczba BTS), ewentualne koszty związane z zapewnieniem współpracy dwóch systemów w okresie przejściowym i wiele innych.

Zaprezentowany szacunek kosztów zabudowy radiołączności obecnego systemu rodzi kilka wątpliwości (których znaczenie jest jednak niewielkie):

- a) Czy słuszne jest przyjęcie przeniesienia kosztów kabli światłowodowych, kontenerów i masztów antenowych do kosztów GSM-R?! Jeżeli okaże się, że zabudowa systemu 150 MHz będzie konieczna i będzie musiała nastąpić przed wdrażaniem GSM-R – to koszty w zakresie telekomunikacji będą znacząco niedoszacowane i zapreliminowany na ich bazie budżet inwestycji może okazać się niewystarczający;
- b) Na podstawie dotychczasowej wiedzy można wyrazić obawę, że – pomijając kwestię odjęcia kosztów z p. a) - oszacowane koszty zabudowy 3 stacji bazowych, anten i wyposażenia stanowiska dyżurnego ruchu w LCS (ok. 67.200 Euro) – są niedoszacowane. Według posiadanej wiedzy koszty te powinny być szacowane na 550 – 600 tys. PLN. Ich udział w całości kosztów inwestycji jest jednak na tyle

nieznaczny, że ewentualne niedoszacowanie nie powinno mieć wpływu na możliwość zrealizowania inwestycji.

- c) Niektóre wartości kosztów ujętych w p.5.4 opracowania PWWT nie są do końca jasne. Przykładowo koszty jednostkowe budowy kabla światłowodowego są określone na 80.000 PLN/km zaś koszty jednostkowe budowy kabla miedzianego TKM – na 65.000 PLN/km. Nie jest jednak powiedziane, czy koszty te obejmują roboty ziemne związane z ułożeniem kabli a jeśli tak – do którego kabla zostały one przypisane (przy założeniu, że po jednej stronie torów we wspólnym rowie będzie układany kabel OTK i kabel TKM a po drugiej – domykający pętlę kabel OTK). Na podstawie zamieszczonych kwot oraz znajomości cen kabli na krajowym rynku (kabel OTK 36J na szpuli to ok. 11,1 tys. PLN/km i analogicznie TKM 35x4x0,8 ok. 89,5 tys. PLN/km) można jedynie domniemywać, że koszty tych robót zostały przypisane do kabli OTK.

5.2.3. Oddziaływanie systemu GSM-R na środowisko

W opracowaniu BT tematyka wpływu systemu GSM-R na środowisko została pominięta.

W opracowaniu PWWT została ona szczegółowo dość omówiona. Znaczącą pomocą dla Inwestora może być omówienie procedur i zamieszczenie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia, składanej w procedurze oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Należy jednak zwrócić uwagę, że:

W opracowaniu PWWT przywoływane rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu oddziaływania na środowisko – **jest nieaktualne.**

W punkcie 4.1.1) zostało przywołane rozporządzenie o nieprawidłowej nazwie. Prawidłowa nazwa to Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

W punkcie 4.1 na stronie 31 przywołano treść nie aktualnego rozporządzenia. Nowe Rozporządzenie dodaje punkt d) 20.000 W.

W opracowaniu PWWT na stronie 33 istnieje zapis, że pomiary są zgodne z POŚ co nie jest do końca prawdą ponieważ art. 122 nie określa wysokości. Wysokość, na której wykonywany jest pomiar określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

W podpisie tabeli numer 9 przywołano złą nazwę rozporządzenia oraz przywołano w sposób nie precyzyjny zapisy zawarte w ww. rozporządzeniu.

Na stronie 35 ww. pracy należy poprawić nazwę Rozporządzenia na właściwą.

Na stronie 37 zmienić datę i nazwę na Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Na stronie 46 brak informacji w karcie przedsięwzięcia, czy planowane przedsięwzięcie będzie finansowane z UE, ewentualne podane źródła finansowania.

6. Sugestie dotyczące rozwiązań alternatywnych w zakresie sterowania ruchem kolejowym oraz łączności radiowej

Uwzględniając prawo europejskie (m.in. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie) w odniesieniu do nowobudowanych linii kolejowych (jeśli są one połączone z siecią kolejową danego kraju) nie są możliwe do uzyskania odstępstwa dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności.

Domniemając, jako wnioski wykonanego dla linii PKM studium wykonalności do realizacji jako systemy interoperacyjne wskazane zostały system sterowania ruchem kolejowym ERTMS/ETCS poziom 2 jak i system łączności ERTMS/GSM-R.

W rozważanym przypadku, jeśli dopuszczona zostanie ingerencja w studium wykonalności opracowanego dla PKM i została by wyrażona zgoda na zastosowanie odstępstw od realizacji wskazanych tam wniosków, istnieją inne rozwiązania alternatywne odnoszące się do obszaru związanego z sterowaniem ruchem kolejowym. Możliwym do zastosowania rozwiązaniem jest zastąpienie rozważanego ERTMS/ETCS poziom 2 poziomem 1 lub zastosowanie nie wprowadzonych jeszcze do specyfikacji jako obowiązujące (na dzień dzisiejszy) rozwiązania ERTMS/ETCS – ERTMS Regional lub ERTMS/ETCS Poziom 1 z ograniczonym nadzorem (Limited Supervision). Zastosowanie tych rozwiązań wymaga jednak przeprowadzenia ponownej analizy – technicznej, zdolności przepustowości linii, kosztowej, itd. – takiej jaka wykonywana była na etapie powstawania Studium Wykonalności.

W zakresie łączności radiowej należy przyjąć, że obecnie nie ma rozsądnej alternatywy wobec systemu GSM-R jako jedyne (w perspektywie najbliższych lat) systemu kolejowej łączności radiowej. Z pewnością nie wszystkie dzisiaj eksploatowane krajowe linie będą wymagały zabudowy GSM-R jako elementu ERTMS, jednak można ocenić, że sama tylko potrzeba modernizacji (praktycznie – wymiany) obecnie stosowanej radiołączności rozmównej będzie wystarczającą przesłanką do zabudowy GSM-R.

Obecnie nie ma wystarczająco jasnej sytuacji, pozwalającej prognozować harmonogram czasowy wdrożenia GSM-R na ciągu E 65, a tym bardziej na linii 201. Stąd też nie można z rozsądnym wysokim prawdopodobieństwem trafności rozstrzygnąć kwestii, czy zabudowa SZS radiołącznością 150 MHz będzie konieczna, czy też uda się jej uniknąć. Zabudowę tego systemu należy z perspektywy stanu docelowego postrzegać, niestety, jako roboty (i koszty) stracone. Z drugiej strony, w przypadku znacznych opóźnień we wdrażaniu GSM-R przez PKP PLK w stosunku do postępu procesu inwestycyjnego na linii PKM, zabudowa systemu 150 MHz stanie się konieczna, gdyż linia nie zostanie dopuszczona do eksploatacji bez systemu technologicznej łączności radiowej.

W przypadku znaczącego opóźnienia realizacji przedmiotowej linii (powyżej 5 lat) można oczekiwać jako powiązanego (stanowiącego medium transmisyjne) z systemem ERTMS opracowania nowego interoperacyjnego systemu łączności radiowej jako nowego podsystemu (zgodnego z zapisami ww. dyrektyw) np. w standardach 4 generację łączności komórkowej, tj. Next Generation Mobile Networks (NGMN).

7. Sugestie dotyczące celowości uwzględnienia, rozszerzenia lub zmienienia wybranych zagadnień

Wydaje się celowe, aby w opracowaniach zostały ujęte, rozszerzone lub zmienione następujące zagadnienia warunkujące skuteczne wdrożenie systemu GSM-R na linii PKM lub mogące mieć wpływ na wydłużenie czasu wdrażania:

1. Z analizy wykonanej przez PWWT wynika, że maszty w lokalizacji: Gdańsk Jesień, Gdańsk Matarnia oraz Gdańsk Banino mogą znajdować się w ścieżce podejścia lądujących lub startujących samolotów. W związku z tym należy uzyskać od odpowiedzialnych organów administracji państwowej stosowne pozwolenia na budowę – uwzględniając powyższą możliwość.
2. W żadnym z opracowań nie wspomina się o wypracowanym kilka lat temu w zespole skupiającym specjalistów z zainteresowanych instytucji dokumencie, zawierającym propozycje rozstrzygnięć odnośnie wymagań funkcjonalnych, które w EIRENE Functional Requirements Specification (FRS), version 7 zostały pozostawione jako opcjonalne. Niektóre z nich zostały przyjęte (wstępnie) jako obligatoryjne na poszczególnych liniach lub dla poszczególnych spółek PKP. Być może również dla PKM niektóre z nich byłyby użyteczne jako obligatoryjne.
3. Opracowania nie dotyczą zagadnienia modelu przyszłej współpracy między PKM a PKP PLK w zakresie zabudowy i późniejszej eksploatacji systemu GSM-R. Można oceniać, że dla PKM będzie to miało istotne znaczenie z uwagi na „efekt skali” na etapie inwestycji oraz na późniejszą konieczność użytkowania, administrowania i serwisowania swojego „kawałka” systemu, dopiętego do ogólnokrajowej sieci GSM-R PLK. Wątpliwe jest, aby przy wielkości sieci wymaganej dla potrzeb PKM samodzielne zarządzanie swoim odcinkiem było racjonalne oraz opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia. Realnym rozwiązaniem w realiach polskich wydaje się być zastosowanie rozwiązania: Jeden System Łączności – Jeden Zarządca.
4. Budowa masztów antenowych na potrzeby systemów łączności radiowej (w szczególności klasy GSM) jest inwestycją „wrażliwą społecznie”. Niezależnie od ostrych (w porównaniu z innymi krajami) norm dotyczących dopuszczalnych natężeń promieniowania elektromagnetycznego w.cz. nie można wykluczyć protestów społecznych, mogących spowodować opóźnienia w realizacji inwestycji lub konieczność korekty optymalnych lokalizacji masztów BTS.
5. Celowe byłoby uwzględnienie (przynajmniej zasygnalizowanie) zawartego w Narodowym Planie Wdrażania ERTMS wymogu współpracy systemów 150 MHz i GSM-R w zakresie automatycznej obsługi wywołań alarmowych.
6. Zaproponowana analiza w opracowaniu PWWT dotycząca lokalizacji stacji bazowych oraz oszacowane zasięgi wydaje się nie w pełni odzwierciedlająca realia. W przyjętym modelu łącza radiowego zastosowano korektę dla terenu miejskiego. Przebieg PKM jest jednak zróżnicowany. W początkowej części zaczynając od stacji Gdańsk Wrzeszcz jest to faktycznie teren o charakterze miejskim, zatem przyjęte pokrycie zasięgiem wydaje się prawidłowe jednakże w dalszej części aż do lotniska teren ma charakter podmiejski a nawet pozamiejski. W zaistniałej sytuacji rzeczywiste pokrycie radiowe sygnałem w szczególności w łączu „down link” w wymaganym zakresie będzie się różniło od przyjętego w opracowaniu PWWT. Dodatkowo wydaje się nie istotnym zamieszczenie

w opracowaniu PWWT pokrycia radiowego linii E 30 na odcinku Legnica – Bielawa Dolna. Zasadnym było by wykonanie analogicznej symulacji przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi symulacyjnych dla linii PKM.

7. Dodatkowo opracowanie PWWT nie uwzględnia możliwości wykorzystania stacji bazowych wykorzystywanych na linii E 65. Rozwiązanie takie wydaje się możliwe, ponieważ lokalizacji Stacji bazowej – Gdańsk Strzyża stwarza taka możliwość. Istnieją, zatem dwie możliwości. Pierwszą z nich jest pozostawienie istniejącej stacji bazowej z parametrami dostosowującymi na potrzeby linii E 65. Drugim rozwiązaniem jest zlikwidowanie Stacji bazowej – Gdańsk Strzyża i wykorzystanie stacji bazowej wykorzystywanej na potrzeby planowanej łączności radiowej na linii E 65. Przykład ten dowodzi po raz kolejny o braku koordynacji projektów linii PKM oraz linii E 65.
8. Należy również pamiętać o tym, że w przypadku, gdy infrastrukturą radiową (GSM-R i/lub 150 MHz) zarządzać będzie PKM, należy uzyskać stosowne pozwolenia w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej na wykorzystanie kanałów radiowych.

8. Niespecyficzne ujęcie tematu pod względem późniejszego przetargu na projektowanie opisanych systemów

Należy mieć na uwadze następujące elementy:

- a) Są urządzenia/systemy, gdzie w Polsce istnieje jeden producent posiadający na swój wyrób wymagane dopuszczenie UTK.
- b) Pożądane jest, aby tam, gdzie jest to możliwe, instalować urządzenia/systemy sprawdzone już w infrastrukturze PKP PLK i posiadające dobrą opinię wśród użytkowników.

Poddanie ocenie pod kątem niespecyficznego ujęcia tematu pod względem późniejszego przetargu na projektowanie opracowanej przez BT koncepcji *Budowa linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz do połączenia z LCS Gdynia*, przy uwzględnieniu w ocenie wiedzy eksperckiej specjalistów branżowych, wskazuje w efekcie końcowym na możliwość wykorzystywania przedstawionego materiału w postępowaniu przetargowym jako dokumentu niespecyficznego i nie wskazującego na określonego producenta lub określony typ produktu poza poniższym przypadkiem.

Wśród zapisów formalnych, mogących budzić w tym zakresie wątpliwości, można wskazać przypadek posługiwania się w opracowaniu BT skrótem SLK na oznaczenie systemu kolejowej przewodowej łączności technologicznej (zwanej niekiedy krócej systemem łączności kolejowej – w skrócie SŁK). Należy zwrócić uwagę, że skrót SLK jest stosowany przez krajowego producenta takich systemów na oznaczenie typu swojego wyrobu. Jego użycie np. w dokumentach przetargowych może być rozumiane jako wprost wskazanie konkretnego rozwiązania i jego dostawcy, co najprawdopodobniej spowodowałoby oprotestowanie przetargu przez ewentualnych dostawców innych dopuszczonych rozwiązań.

9. Podsumowanie

Przedstawione do opiniowania dokumenty w swojej treści zawierają niezbędne elementy pozwalające uznać, że są one wykonane w sposób prawidłowy i zgodne z wymaganiami stawianymi do ich stworzenia.

W odniesieniu do systemu ERTMS/ETCS podstawowymi uchybieniami opracowanej przez Bombardier Transportation (Rail Engineering) Polska Sp. z o.o. koncepcji *Budowa linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz do połączenia z LCS Gdynia* są przyjęte jako domniemanie uzyskane w chwili tworzenia dokumentacji wszystkie niezbędne uzgodnienia i porozumienia pomiędzy wszystkimi stronami.

W odniesieniu do systemu ERTMS/ETCS podstawowymi uchybieniami opracowanej przez Politechnikę Warszawską Wydział Transportu *Uzupełnienie Studium Wykonalności w zakresie systemu łączności GSM-R, łączności technologicznej i systemów teleinformatycznych związanych z prowadzeniem ruchu na projektowanej linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej* są przyjęte różne poziomy zastosowań w poszczególnych częściach opracowania.

Oba opracowania uwzględniają opcję zabudowy systemu GSM-R na linii PKM. Opracowanie BT prezentuje pogląd, że nie uda się pominąć instalacji infrastruktury radiołączności obecnego systemu 150 MHz i tenże system jest opisany obszerniej, co wynika z założenia, że będzie zabudowywany wraz z budową linii PKM. W opracowaniu PWWT zaprezentowano odmienny pogląd, że należy dążyć do uniknięcia instalacji radiołączności obecnego systemu 150 MHz.

Generalnie, pomimo drobnych wątpliwości odnośnie zawartych w opracowaniu PWWT tez czy szacunków, dokument ten zawiera pełniejsze, bardziej szczegółowe uzupełnienie Studium Wykonalności w różnych aspektach zabudowy systemu GSM-R na linii PKM.

W odniesieniu do uzależnień czasowych między modernizacjami linii E 65 i 201 a budową linii PKM, powinno uwzględniać się, że zabudowa systemu GSM-R (bądź to jako składnika systemu ERTMS, bądź jako samodzielnego systemu radiołączności) na linii PKM powinna być skorelowana z zabudową analogicznego systemu na ciągu E 65. Optymalnymi wydają się być warunki, w których proces projektowania systemu GSM-R dla PKM będzie postępował równolegle z analogicznym procesem dla linii stanowiącej ciąg E 65. Najłatwiej będzie w tych warunkach zapewnić spójność technologiczną systemów a także minimalizację robót straconych. Brak korelacji spowoduje, że w przypadku wyprzedzenia inwestycji PKM w stosunku do postępu wdrażania GSM-R konieczna stanie się zabudowa radiołączności w dotychczasowym systemie radiołączności kolejowej w Polsce w paśmie 150 MHz, gdyż bez radiołączności nie będzie możliwe uruchomienie kolei metropolitalnej. Scenariusz konieczności zabudowy systemu radiołączności 150 MHz w chwili obecnej wydaje się być najbardziej prawdopodobny. Z kolei w przypadku znacznego opóźnienia wdrażania GSM-R na PKM w stosunku do jego wdrożenia na ciągu E 65 – zaistnieje konieczność dowiązywania projektowanego systemu do działającego, projektowo ukończonego systemu GSM-R na E 65, w którym (przyszłe) powiązania z linią PKM mogą nie zostać w wystarczającym zakresie uwzględnione.

W przedstawionym stanie rzeczy oczekiwanie, iż wyposażona w GSM-R linia Pomorskiej Kolei Metropolitalnej będzie funkcjonowała na „Euro 2012” – **jest nierealne.**