

Budowa połączenia tramwajowego do stadionu EURO 2012 przez osiedle Kozanów we Wrocławiu

Marek Jagiełło, Jacek Makuch, Michał Korban

W ostatnich latach obserwujemy w stolicy Dolnego Śląska istotne przyspieszenie zarówno w zakresie prac studialnych, jak i robót budowlanych przy rozbudowie oraz gruntownej modernizacji połączeń tramwajowych.

Opracowanie Planu Generalnego Komunikacji Szynowej we Wrocławiu wyznaczyło kierunki rozwoju oraz etapy rozbudowy, które zaczynamy realizować. Opracowano też założenia nowego standardu transportu publicznego, mające na celu zwiększenie atrakcyjności oferty przewozowej zarówno pod względem komfortu, jak też punktualności, częstotliwości oraz skrócenia czasu przejazdu. Wyznaczono linie, dla których nowobudowane odcinki wyposażone będą w przystanki dostosowane do nowego taboru oraz rosnących wymagań pasażerów.

Decyzja o przyznaniu Polsce i Ukrainie organizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej EURO 2012 stała się w obu krajach początkiem dużego przedsięwzięcia polegającego na modernizacji istniejącej infrastruktury transportowej do potrzeb sprawnej obsługi tej wyjątkowej imprezy. Generalnie, realizowane aktualnie elementy układu transportowego są zgodne z obowiązującymi planami rozwoju, w tym między innymi z przyjętym znacznie wcześniej Studium Uwarunkowań i Rozwoju Gminy Wrocław, jednak termin ich realizacji został podporządkowany potrzebom EURO w 2012 roku. W niniejszym referacie zostanie omówiona wybrana inwestycja infrastruktury transportowej zlokalizowana w zachodniej części miasta, dla której autorzy opracowują dokumentację techniczną.

Artykuł jest zmodyfikowaną wersją referatu z konferencji „Zintegrowany system transportu miejskiego z 27 i 28 maja 2010 roku.

Zintegrowany System Transportu Szynowego we Wrocławiu i aglomeracji wrocławskiej

Polityka zrównoważonego rozwoju transportu, realizowana obecnie przez większość ośrodków miejskich, wymaga zaoferowania mieszkańcom na tyle atrakcyjnego systemu transportu zbiorowego, aby stanowił on naturalną alternatywę dla transportu indywidualnego. Warunkiem osiągnięcia tego celu jest maksymalna integracja wszystkich form transportu zbiorowego w mieście i w aglomeracji.

Chcąc zrealizować zapisy przyjętej w 2001 roku Strategii Rozwoju Aglomeracji Wrocławskiej, przygotowano koncepcję zintegrowanego systemu transportu zbiorowego w mieście oraz aglomeracji. Koncepcja ta zakłada integrację systemu transportu publicznego na terenie wrocławskiego obszaru metropolitalnego między innymi na płaszczyźnie przestrzennej, funkcjonalnej i taryfowej, wspólne zarządzanie jego elementami oraz ujednolicony sposób finansowania, informacji i promocji.

Składnikami zintegrowanego systemu transportu zbiorowego są:

- przewozy kolejowe, w tym częściowo przewozy regionalne, Wrocławska Kolej Aglomeracyjna, Kolej Miejska;
- przewozy autobusowe w obszarze aglomeracji;
- podsystem dowozów lokalnych do WKA (w gminach i powiatach);
- nowy system Tramwaj Plus we Wrocławiu;
- komunikacja tramwajowa we Wrocławiu;
- miejska komunikacja autobusowa we Wrocławiu.

Istotnym elementem zintegrowanego systemu transportu szynowego we Wrocławiu ma być system przewozów realizowanych nowym środkiem transportu określanym mianem Tramwaj Plus. W systemie tym priorytetowe będzie połączenie dużych osiedli mieszkaniowych ze

ścisłym centrum miasta i z rejonem centralnych stacji kolejowych i autobusowych komunikacji podmiejskiej.

W opisanym systemie planowane jest w pierwszej kolejności zapewnienie powiązania z centrum miasta osiedli Kozanów/Maślice, Nowy Dwór/Muchobór Wielki, Psie Pole/Kiełczów/Zakrzów oraz Gaj/Jagodno. Rozważane są także inne niż wymienione kierunki wylotowe.

Nie jest wykluczone wyprowadzenie linii Tramwaju Plus poza granice Wrocławia z wykorzystaniem istniejących torowisk kolejowych. Dotyczy to torowisk niewykorzystywanych obecnie do przewozów pasażerskich.

Główne cechy odróżniające Tramwaj Plus od tramwaju klasycznego to:

- nowy, niskopodłogowy (min. 70% niskiej podłogi) tabor, przystosowany do poruszania się w dwóch kierunkach;
- wydzielone z ruchu innych środków transportu torowiska tramwajowe;
- priorytet na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną;
- wszystkie przystanki wyłącznie w formie wyspepek przystankowych;
- system elektronicznej informacji pasażerskiej;
- odrębny wizerunek (kolorystyka, logo, system oznakowania rozkładów jazdy itp.).

Równoległe z budową systemu Tramwaj Plus przeprowadzona będzie odpowiednia modyfikacja przebiegów linii tramwaju klasycznego, a także wycofywane będą z obszaru śródmiejskiego funkcjonujące tam obecnie linie autobusowe.

Kluczem do powodzenia projektu jest zapewnienie odpowiedniej atrakcyjności zintegrowanego systemu, a w konsekwencji uzyskanie odpowiednio dużych potoków pasażerskich. Warunkiem osiągnięcia tego jest maksymalna integracja całego systemu w mieście i aglomeracji.

Nowe połączenie tramwajowe od ul. Jagiełły do osiedla Kozanów we Wrocławiu

Jednocześnie z pracami nad Planem Generalnym Komunikacji Szynowej we Wrocławiu powstawała koncepcja programowo - przestrzenna budowy nowej trasy na kierunku wschód - zachód w korytarzu równoległym do osi Legnicka - Lotnicza. Linia ma swój początek na skrzyżowaniu ulic Jagiełły i Dmowskiego.

Dalej torowisko poprowadzone zostało w pasie rozdziału ul. Dmowskiego, Długiej i Starogrobłowej. Na wysokości GPZ przy ulicy Starogrobłowej torowisko ulokowano poza jezdnią po jej północnej stronie. Na dalszym odcinku trasa linii tramwajowej prowadzona była ul. Popowicką i Pilczycką do skrzyżowania z ul. Gwarecką w osiedlu Kozanów. Na znacznej części analizowanej trasy projektowano jednocześnie przebudowę układu drogowego adekwatnie do potrzeb przepustowości i niezbędnych zmian w obszarze skrzyżowań. Dodatkowo od skrzyżowania z ul. Kozanowską zaprojektowane zostało odgałęzienie linii w ul. Dokerską i Gwarecką.

Zakres rozbudowy infrastruktury tramwajowej we Wrocławiu

Zrealizowane ostatnio we Wrocławiu inwestycje takie jak: Zintegrowany Węzeł Przesiadkowy na Placu Powstańców Wielkopolskich, ul. Lotnicza, ul. Krakowska, Zintegrowany Węzeł Przesiadkowy na Placu Grunwaldzkim, Mosty Warszawskie, ul. Grabiszyńska oraz inwestycje będące w trakcie realizacji takie jak: Tramwaj Plus w ul. Świeradowskiej i Bardzkiej, ul. Strzegomska, Plac Bema, jak również zadania będące przedmiotem prac projektowych: ul. Kosmonautów, Zintegrowany Węzeł Przesiadkowy przy ul. Lotniczej w rejonie Stadionu EURO 2012 czy

pierwszy odcinek nowego połączenia od ulicy Legnickiej do Stadionu EURO 2012 przez osiedle Kozanów są miarą skali zaangażowania miasta w działania mające na celu poprawę standardów transportu publicznego. Wyzwaniem dla administracji, projektantów i wykonawców jest to, aby zakończyć te wszystkie inwestycje w planowanym terminie.

Budowa linii Tramwaju Plus od ul. Legnickiej do stadionu EURO 2012 przez osiedle Kozanów we Wrocławiu

Aktualnie projektowany jest odcinek linii Tramwaju Plus od ul. Legnickiej przez osiedle Kozanów do Stadionu EURO 2012. Stanowi on fragment omówionego wcześniej połączenia od ul. Jagiełły. Inwestycja ta ma zostać zrealizowana jeszcze przed Mistrzostwami Europy w Piłce Nożnej EURO 2012. Istotą opracowywanej obecnie przez Biuro Biprogeo Projekt Sp. z o.o. dokumentacji budowlanej i wykonawczej jest wpisanie nowego torowiska w układ istniejących ulic i zabudowy przy jednoczesnym stosowaniu rozwiązań przyjaznych dla mieszkańców i środowiska.

Trasa nowej linii tramwajowej będzie wzdłuż ul. Pilczyckiej przez Park Zachodni oraz wzdłuż zabudowy osiedla Kozanów ulicami Pilczycką, Dokerską i Gwarecką. W końcowym odcinku linia przekracza rzekę Ślęzę nowym mostem tramwajowym. Dla takiego przebiegu zaprojektowano specjalny typ konstrukcji zapewniający zdecydowane ograniczenie drgań i hałasu dający jednocześnie możliwość wielorakiej zabudowy przestrzeni międzyszynowej. Na znacznych odcinkach zaprojektowano pierwsze we Wrocławiu torowisko „zielone” gdzie przestrzenie pomiędzy szynami będą pokryte trawą. W obszarze przystanków, z uwagi na warunki eksploatacyjne, zastosowano torowisko zabudowane w podobny sposób, jak w obszarze przejść dla pieszych i przejazdów.

Parametry i dane techniczne nowego połączenia

Opracowanie obejmuje budowę trasy tramwajowej wraz z przebudową ulic krzyżujących się z projektowanym torowiskiem.

Parametry inwestycji:

- maksymalne pochylenie podłużne – 4,11%;
- minimalny promień łuku poziomego – 25 m;
- promienie łuków pionowych – 1000, 1500, 2000 m.

Długości odcinków inwestycji w opracowaniu:

- budowane torowisko tramwajowe – 4450 m, w tym:
 - linia dwutorowa – 4160 m;
 - linia jednotorowa – 290 m;
 - rozjazdy – 7 szt (13 zwrotnic);
- budowane jezdnie – 790 m;
- przebudowywane jezdnie – 1441 m;
- budowane drogi obsługujące i wewnętrzne – 642,5 m;
- ciągi piesze – 3100 m;
- ciągi rowerowe – 3320 m;
- ciągi pieszo - rowerowe – 235 m.

Obiekty inżynierskie:

- wiadukt tramwajowy nad rzeką Ślężą - długość 81,00 m;



1. Przykład torowiska o nawierzchni trawiastej (Paryż – linia tramwajowa T3)

- przepust nad ścieżką rowerową – światło 10,00 m x 2,50 m;
 - mury oporowe w rejonie ul. Dokerskiej.
- Budowane i przebudowywane elementy infrastruktury technicznej:
- sieć trakcyjna;
 - stacja prostownikowa – Dworska;
 - stacja prostownikowa – Milenijna;
 - sygnalizacje świetlne nasiedmiu skrzyżowaniach oraz trzy sygnalizacje wzbudzone na przejściach i przejazdach przez torowisko;
 - oświetlenie drogowe;
 - sieci elektroenergetyczne;
 - sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej;
 - urządzenia melioracyjne;
 - sieci wodociągowe, sieci gazowe, sieci ciepłne;
 - sieci teletechniczne, sieci MTKK i SDIP.

Opis konstrukcji nawierzchni torowej

Zaprojektowano tor o konstrukcji bezpodsytkowej z szyn Ri60N w elastomerowych otulinach zapewniających ciągłe, sprężyste mocowanie szyny w podbudowie betonowej C30/37 o grubości 25 cm. Prefabrykowane otuliny o właściwościach dielektrycznych przyklejane do szyn na całej długości zapewniają izolację oraz pozwalają na ograniczenie hałasu powietrznego i wibracji powstających podczas przejazdu taboru. Kształt okładzin zapewnia trwałe, sprężyste zamocowanie szyny w podbudowie betonowej w niezmiennym położeniu we wszystkich kierunkach. Istnieje możliwość odpowiedniego doboru parametrów tłumienia wibracji i hałasu w zależności od wymagań stawianych w projekcie poprzez odpowiedni dobór

przekrojów poprzecznych okładzin i parametrów maty izolacyjnej umieszczanej pod stopką szyny.

Podbudowa betonowa w przypadku toru zatrawionego (rys. 4 i 5) powinna mieć postać dwóch podłużnych ław podszytowych o szerokościach 0,75 m każda, oddalonych od siebie o 0,80 m, połączonych co 3 m poprzecznymi belkami żelbetowymi, natomiast w pozostałych przypadkach (na poprzecznych przejazdach drogowych, rowerowych, przejściach dla pieszych, wzdłuż przystanków i w torach prowadzonych niezależnie od ulic) - pojedynczej ławy o szerokości 2,2 m pod każdym torem (rys. 6). Przestrzenie pomiędzy betonowymi ławami podbudów torów oraz na zewnątrz tych ław są wypełniane kłębkiem 4/31,5, a w przypadku toru zatrawionego - kłębkiem 2/20. Podbudowy betonowe wykonuje się na warstwie betonu wyrównawczego, a w przypadku toru zatrawionego na folii, w obu przypadkach ułożonych na warstwie przepuszczalnego kłębka 4/31,5 - podobnie jak w przypadku torów odkrytych.

Zabudowa toru zielonego wykonana będzie poprzez obsiew mieszkanką traw warstwy specjalnie przygotowanego gruntu składającego się z kłębka 0/8 zmieszanego z 45% dodatkiem humusu w sztywnym ruszcie z tworzywa syntetycznego lub z wcześniej przygotowanych mat darniowych w sztywnym ruszcie o grubości 5 cm, ułożonych na warstwie wyrównawczej z mieszanki z kłębka 2/8 zmieszanego z 33% dodatkiem humusu o grubości 4 cm. Warstwy te układa się na warstwie grubości 10 cm ze specjalnie przygotowanego gruntu składającego się z kłębka 2/20 zmieszanego z 33% dodatkiem humusu w korycie wyścielonym przepuszczalną geowłókniną. Do siewu zastosowana będzie mieszanka gatunków traw o niewielkim przyroście oraz o dużej odporności na wysychanie (chłonąca



3. Tramwaj Plus na ul. Dokerskiej w osiedlu Kozanów we Wrocławiu

wilgoć z powietrza) - porównywalna ze stosowaną w przypadku zatrawiania dachów budynków.

Zabudowa torów na przejazdach rowerowych będzie wykonana z betonu asfaltowego o grubości 5 cm, na podbudowie z betonu. Główniki szyn powinny wystawać 2 mm ponad powierzchnię przylegającej zabudowy nawierzchni torowiska. Na styku przejazdów rowerowych ze ścieżkami rowerowymi nie należy stosować krawężników ani obrzeży betonowych. Nawierzchnię przejazdów rowerowych w kierunku poprzecznym do torów należy obramować obrzeżem betonowym 8x30 na ławie z oporem.

Ukształtowanie przystanków

Rozwijając założenia Tramwaju Plus można powiedzieć, że kluczem do powodzenia projektu jest zapewnienie odpowiedniej atrakcyjności całego systemu, a w szczególności przystanków. Nowoczesny, przyjazny dla pasażera przystanek to: przestrzeń publiczna dobrze urządzona ergonomicznie i logicznie zaplanowana,umeblowana elementami wykonanymi starannie z trwałych materiałów podkreślających charakter miejsca, gdzie każdy będzie się czuł pewnie i bezpiecznie.

Na przystankach komunikacji zbiorowej zastosowano rozwiązania w zakresie wizerunku oraz poprawy warunków wsiadania i wysiadania:

1. Nawierzchnia z trwałych i estetycznych materiałów kamiennych zapewniających staranne i precyzyjne wykonanie detali i wykończenie powierzchni.

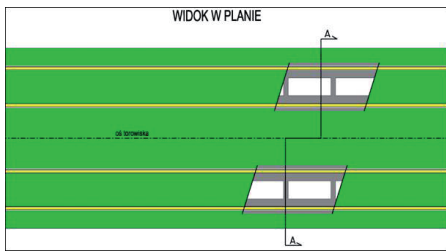
- płyty płomieniowane na peronach,
- kostka cięta z górną powierzchnią płomieniowaną w strefie lokalizacji wyposażenia przystanków,
- płyty piaskowane na pochyleniach i rampach,
- płyty o fakturze nitowanej sygnalizujące krawędź peronu i krawędź jezdni czy torowiska na przejściach,
- płyty o fakturze ryflowanej sygnalizujące zmianę pochylenia nawierzchni,
- zabrukowana lub wykonana z płyt nawierzchnia torowiska na przystankach ułatwiająca utrzymanie czystości,
- specjalnie wyprofilowane elementy kamienne dla krawędzi peronowych przystanków tramwajowo-autobusowych zapewniające możliwość bezpiecznego i maksymalnie bliskiego podjazdu autobusu do peronu.

2. Wyposażenie trwałe, estetyczne, czytelne, zapewniające rozpoznawalność, spełniające oczekiwania pasażera w zakresie informacji, oświetlenia, możliwości schronienia się przed deszczem czy słońcem, itp.

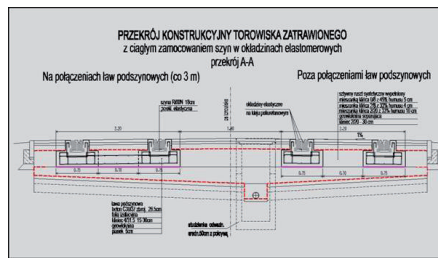
Perony zostały ukształtowane zgodnie z wcześniej opisanymi standardami. Krawędzie peronów od strony toru są wyniesione 22 cm ponad poziom główki szyny i oddalone od osi toru na



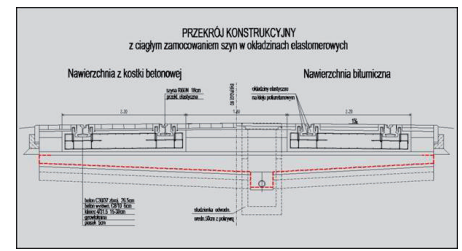
2. Tramwaj Plus na skrzyżowaniu ul. Dokerskiej i Kozanowskiej w osiedlu Kozanów we Wrocławiu



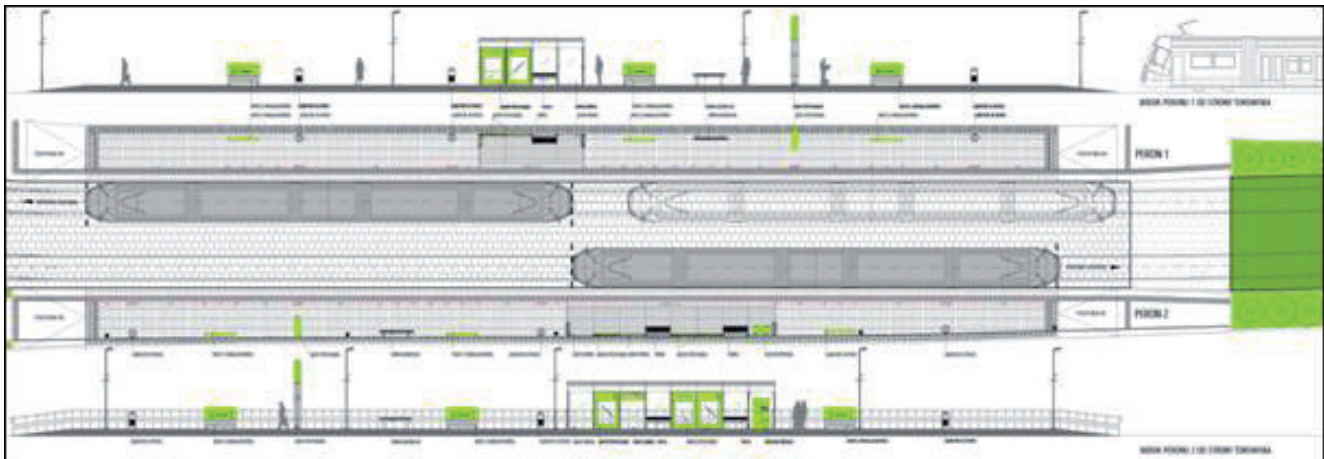
4. Widok z góry torowiska o nawierzchni trawiastej



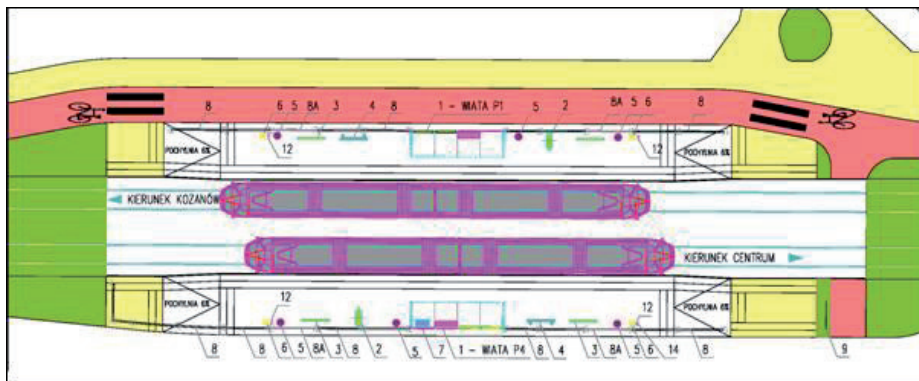
5. Przekrój konstrukcyjny torowiska o nawierzchni trawiastej



6. Przekrój konstrukcyjny torowiska o nawierzchni utwardzonej



7. Zasady kształtowania podwójnego przystanku Tramwaju Plus



8. Zagospodarowanie przykładowego przystanku w obszarze osiedla Kozanów

Tab. 1. Oznaczenia elementów występujących na przystankach

Oznaczenie elementu	Opis elementu	Oznaczenie elementu	Opis elementu
1	Wiata przystankowa	8	Balustrada
2	Pylon informacyjny	8A	Element ozdobny balustrady
3	Panel z nazwą przystanku	9	Barierka dla rowerzystów
4	Ławka	10	Parking dla rowerów
5	Pojemnik na śmieci	11	Mur oporowy
6	Słup oświetleniowy	12	Kamera na słupie
7	Automat biletowy		

odległość 1,325 m. Zmniejszyło to znacznie różnicę pomiędzy poziomem podłogi wagonu a poziomem peronu, jednak z uwagi na aktualnie obowiązujące przepisy nie jest możliwe całkowite zrównanie poziomu podłogi i peronu, jak to powszechnie stosowane jest w nowoczesnych rozwiązaniach na świecie.

Pod względem konstrukcyjnym krawędzie peronowe wykonane są z prefabrykatów „L70” na ławie z betonu, z zasypką wyrównawczą z pospółki od strony peronu, zwieńczonych płytą granitową płomieniowaną 30x50 o górnej powierzchni w pochyleniu 2%, posadowioną na ławie z oporem.

Kolejną cechą charakterystyczną przystanków Tramwaju Plus jest ich wyposażenie dostosowane do funkcji jaką pełnią. Wszystkie elementy wyposażenia przystanków zostały odpowiednio ułożone w przestrzeni niekolidującej z głównym potokiem pasażerów.

Podsumowanie

Jesteśmy świadkami i zarazem uczestnikami niepowtarzalnego procesu budowania nowoczesnej infrastruktury transportowej spełniającej wymagania stale rosnących potrzeb i oczekiwań metropolii na miarę 21. wieku. W referacie omówiono budowę połączenia tramwajowego od ulicy Legnickiej do Stadionu EURO 2012 przez osiedle Kozanów - najważniejszej inwestycji infrastruktury transportowej w zachodniej części miasta, dla której autorzy opracowują dokumentację techniczną. Przedstawiono też skalę aktualnie prowadzonych w mieście inwestycji.

Generalnie, w ramach rozpoczętych i planowanych inwestycji w najbliższych latach powstaną wiele nowych, funkcjonalnych i bezpiecznych dróg, ciekawych obiektów inżynierskich, skrzyżowań, bezkolizyjnych węzłów oraz sieć ciągów pieszo-rowerowych przyjaznych dla mieszkańców

i środowiska. Zarazem powstanie wiele połączeń zapewniających wysoki standard transportu publicznego, mający na celu zwiększenie atrakcyjności oferty przewozowej zarówno pod względem komfortu, jak też punktualności, częstotliwości czy skrócenia czasu przejazdu. Miejmy jednak na uwadze to, że proces ten musi być konsekwentnie kontynuowany z respektowaniem potrzeb przyszłych pokoleń. ◀

Marek Jagiełło
Biprogeo Projekt Sp. z o.o. we Wrocławiu

Jacek Makuch
Politechnika Wrocławska,
Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego

Michał Korban
Biprogeo Projekt Sp. z o.o. we Wrocławiu