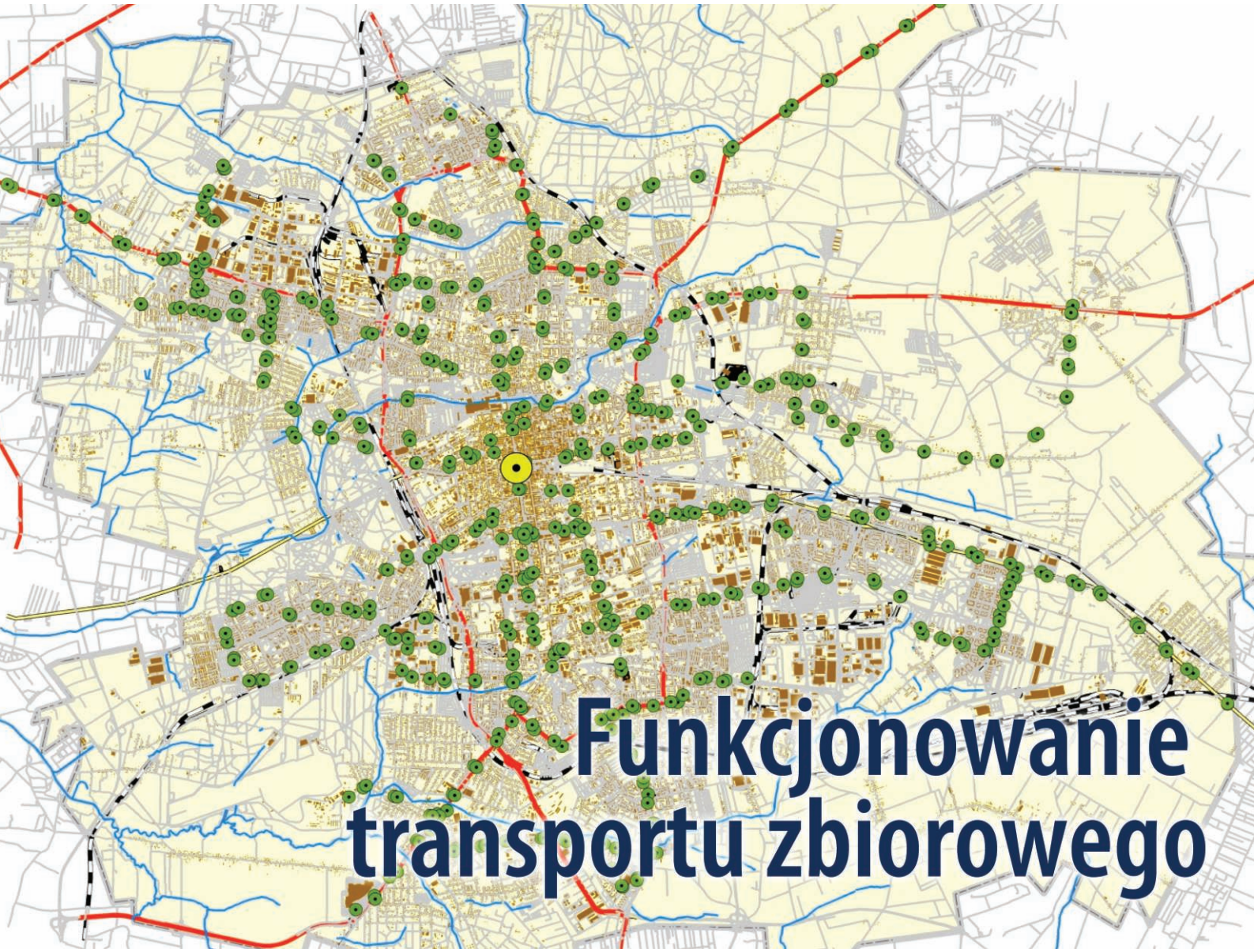
miesięcznik naukowo-techniczny stowarzyszenia inżynierów i techników komunikacji RP

przegląd komunikacyjny

7
2016
rocznik LXXI
cena 25,00 zł
w tym 5% VAT

UKAZUJE SIĘ OD 1945 ROKU



Funkcjonowanie transportu zbiorowego

Funkcjonowanie nocnego transportu zbiorowego w Łodzi. Budowa trasy tramwaju szybkiego do Wilanowa. Zarządzanie ruchem na silnie obciążonych liniach kolei miejskich i aglomeracyjnych. Założenia przyjęte do opracowania strategii wdrażania interoperacyjności na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

ISSN
0033-22-32

Podstawowe informacje dla Autorów artykułów

„Przegląd Komunikacyjny" publikuje artykuły związane z szeroko rozumianym transportem oraz infrastrukturą transportu. Obejmuje to zagadnienia techniczne, ekonomiczne i prawne. Akceptowane są także materiały związane z geografią, historią i socjologią transportu.

Artykuły publikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym" dzieli się na: „wnoszące wkład naukowy w dziedzinę transportu i infrastruktury transportu" oraz „pozostałe". Prosimy Autorów o deklarację (w zgłoszeniu), do której grupy zaliczyć ich prace.

Materiały do publikacji: zgłoszenie, artykuł oraz oświadczenie Autora, należy przesyłać w formie elektronicznej na adres redakcji:

artykuly@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

W zgłoszeniu należy podać: imię i nazwisko autora, adres mailowy oraz adres do tradycyjnej korespondencji, miejsce zatrudnienia, zdjęcie, tytuł artykułu oraz streszczenie (po polsku i po angielsku) i słowa kluczowe (po polsku i po angielsku). Szczegóły przygotowania materiałów oraz wzory załączników dostępne są ma stronie:

www.przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

W celu usprawnienia i przyspieszenia procesu publikacji prosimy o zastosowanie się do poniższych wymagań dotyczących nadsyłanego materiału:

1. Tekst artykułu powinien być napisany w jednym z ogólnodostępnych programów (np. Microsoft Word). Wzory i opisy wzorów powinny być wkomponowane w tekst. Tabele należy zestawić po zakończeniu tekstu. Ilustracje (rysunki, fotografie, wykresy) najlepiej dołączyć jako oddzielne pliki. Można je także wstawić do pliku z tekstem po zakończeniu tekstu. Możliwe jest oznaczenie miejsc w tekście, w których autor sugeruje wstawienie stosownej ilustracji lub tabeli. Obowiązuje odrębna numeracja ilustracji (bez rozróżniania na rysunki, fotografie itp.) oraz tabel.
2. Całość materiału nie powinna przekraczać 12 stron w formacie Word (zalecane jest 8 stron). Do limitu stron wlicza się ilustracje załączane w odrębnych plikach (przy założeniu że 1 ilustracja = ½ strony).
3. Format tekstu powinien być jak najprostszy (nie stosować zróżnicowanych styli, wcięć, podwójnych i wielokrotnych spacji itp.). Dopuszczalne jest pogrubienie, podkreślenie i oznaczenie kursywą istotnych części tekstu, a także indeksy górne i dolne. **Nie stosować przypisów.**
4. Nawiązania do pozycji zewnętrznych - cytaty (dotyczy również podpisów ilustracji i tabel) oznacza się numeracją w nawiasach kwadratowych [...]. Numerację należy zestawić na końcu artykułu (jako „Materiały źródłowe"). Zestawienie powinno być ułożone alfabetycznie.
5. Jeżeli Autor wykorzystuje materiały objęte nie swoim prawem autorskim, powinien uzyskać pisemną zgodę właściciela tych praw do publikacji (niezależnie od podania źródła). Kopie takiej zgody należy przesłać Redakcji.

Artykuły wnoszące wkład naukowy podlegają procedurom recenzji merytorycznych zgodnie z wytycznymi MNiSW, co pozwala zaliczyć je, po opublikowaniu, do dorobku naukowego (z punktacją przyznawaną w toku oceny czasopism naukowych – aktualnie jest to **8 punktów**).

Do oceny każdej publikacji powołuje się co najmniej dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki. Zasady kwalifikowania lub odrzucenia publikacji i ewentualny formularz recenzencki są podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej czasopisma lub w każdym numerze czasopisma. Nazwiska recenzentów poszczególnych publikacji/numerów nie są ujawniane; raz w roku (w ostatnim numerze oraz na stronie internetowej) czasopismo podaje do publicznej wiadomości listę recenzentów współpracujących.

Przygotowany materiał powinien obrazować własny wkład badawczy autora. Redakcja wdrożyła procedurę zapobiegania zjawisku Ghostwriting (z „ghostwriting" mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji). Tekst i ilustracje muszą być oryginalne i niepublikowane w innych miejscach (w tym w internecie). Możliwe jest zamieszczanie artykułów, które ukazały się w materiałach konferencyjnych i podobnych (na prawach rękopisu) z zaznaczeniem tego faktu i po przystosowaniu do wymogów publikacyjnych „Przeglądu Komunikacyjnego".

Korespondencję inną niż artykuły do recenzji prosimy kierować na adres:
listy@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Redakcja pisma oferuje objęcie patronatem medialnym konferencji, debat, seminariów itp. Szczczegóły na: **http://przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl/patron.html**
Ceny są negocjowane indywidualnie w zależności od zakresu zlecenia. Możliwe są atrakcyjne upusty. Patronat obejmuje:

- ogłaszanie przedmiotowych inicjatyw na łamach pisma,
- zamieszczanie wybranych referatów / wystąpień po dostosowaniu ich do wymogów redakcyjnych,
- publikację informacji końcowych (podsumowania, apele, wnioski),
- kolportaż powyższych informacji do wskazanych adresatów.

www.przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Ramowa oferta dla „Sponsora strategicznego" czasopisma Przegląd Komunikacyjny

Sponsor strategiczny zawiera umowę z wydawcą czasopisma na okres roku kalendarzowego z możliwością przedłużenia na kolejne lata. Uprawnienia wydawcy do zawierania umów posiada SITK O. Wrocław.

Przegląd Komunikacyjny oferuje dla sponsora strategicznego następujące świadczenia:

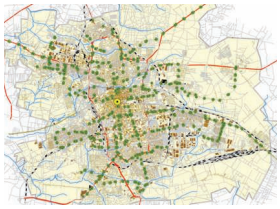
- **zamieszczenie logo sponsora w każdym numerze,**
- **zamieszczenie reklamy sponsora w jednym, kilku lub we wszystkich numerach,**
- **publikacja jednego lub kilku artykułów sponsorowanych,**
- **publikacja innych materiałów dotyczących sponsora,**
- **zniżki przy zamówieniu prenumeraty czasopisma.**

Możliwe jest także zamieszczenie materiałów od sponsora na stronie internetowej czasopisma.
Przegląd Komunikacyjny ukazuje się jako miesięcznik.
Szczegółowy zakres świadczeń oraz detale techniczne (formaty, sposób i terminy przekazania) są uzgadniane indywidualnie z Pełnomocnikiem ZO Wrocław SITK.

Prosimy o kontakt z: dr hab. inż. Maciej Kruszyna na adres mailowy:
redakcja@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Cena za świadczenia na rzecz sponsora uzależniana jest od uzgodnionych szczegółów współpracy. Zapłata może być dokonana jednorazowo lub w kilku ratach (na przykład kwartalnych). Część zapłaty może być w formie zamówienia określonej liczby prenumerat czasopisma.

DOLKOM WROCŁAW
grow
REKMA
GM ROADS
ViaCon



Na okładce: "*Rozmieszczenie przystanków nocnego transportu zbiorowego w Łodzi*", Szymon Wiśniewski

przegląd komunikacyjny 7/2016 rocznik LXXI

Drodzy Czytelnicy!

Obserwujemy wzrost zainteresowania tematyką transportu publicznego. Wyraża się to chociażby publikacjami, jak otwierający nasz numer artykuł dotyczący nocnej komunikacji w Łodzi. Transport publiczny ma nie tylko służyć dojazdom do pracy, nauki, ale stanowić rodzaj usługi miejskiej umożliwiającej niekorzystanie z samochodów, a nawet ich nieposiadanie. Wyraźna jest także intensyfikacja inwestycji w polepszanie jakości transportu publicznego (co można między innymi śledzić czytając nasze aktualności). Dotyczy to szczególnie transportu szynowego (kolej, tramwaje), a bodźcem do zmian są uwarunkowania dofinansowań UE mocno preferujących takie środki lokomocji. Szczególnie interesujący jest rozkręcający się „program tramwajowy" dotyczący większości polskich miast posiadających tramwaje. Jeden z najbliższych numerów Przeglądu Komunikacyjnego poświęcimy tematyce „tramwajowej". A w niniejszym numerze publikujemy artykuł o najbardziej spektakularnej inwestycji, którą planuje Warszawa – budowie trasy tramwajowej na Wilanów. Kolejne dwa artykuły również pozostają w tematyce numeru, a dotyczą problematyki kolei miejskiej oraz strategii wdrażania interoperacyjności na sieci PKP PLK.

W informacjach SITK-RP podsumowanie konferencji Infraszyn oraz pożegnanie Kolegi Doktora Henryka Komorowskiego wielce zasłużonego między innymi w utrzymaniu wydawania czasopism SITK-RP, a w tym Przeglądu Komunikacyjnego.

Życzę miłej lektury:
Maciej Kruszyna
(z-ca red. nacz. PK)

W numerze

Aktualności 2

Funkcjonowanie nocnego transportu zbiorowego w Łodzi
Szymon Wiśniewski 4

Budowa trasy tramwaju szybkiego do Wilanowa
Grzegorz Madrjas 9

Zarządzanie ruchem na silnie obciążonych liniach kolei miejskich i aglomeracyjnych
Adam Popiołek 14

Założenia przyjęte do opracowania strategii wdrażania interoperacyjności na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
Janusz Szkopiński 24

Informacje SITK-RP 32

Dr Henryk Komorowski – niezastąpiony serdeczny przyjaciel i kolega. Wspomnienie 33

Wydawca:
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
00-043 Warszawa, ul. Czackiego 3/5
www.sitk-rp.org.pl

Redaktor Naczelny:
Antoni Szydło

Redakcja:
Krzysztof Gasz, Igor Gisterek, Bartłomiej Krawczyk, Maciej Kruszyna (Z-ca Redaktora Naczelnego), Agnieszka Kuniczuk - Trzcinowicz (Redaktor językowy), Piotr Mackiewicz (Sekretarz), Wojciech Puła (Redaktor statystyczny), Wiesław Spuziak, Robert Wardęga, Czesław Wolek

Adres redakcji do korespondencji:
Poczta elektroniczna:
redakcja@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Poczta „tradycyjna":
Piotr Mackiewicz, Maciej Kruszyna
Politechnika Wrocławska,
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
Faks: 71 320 45 39

Rada naukowa:
Marek Ciesielski (Poznań), Antanas Klibavičius (Wilno), Jozef Komačka (Žilina), Elżbieta Marciszewska (Warszawa), Bohuslav Novotny (Praga), Andrzej S. Nowak (Lincoln, Nebraska), Tomasz Nowakowski (Wrocław), Victor V. Rybkin (Dniepropietrovsk), Marek Sitarz (Katowice), Wiesław Starowicz (Kraków), Hans-Christoph Thiel (Cottbus), Krystyna Wojewódzka-Król (Gdańsk), Elżbieta Załoga (Szczecin), Andrea Zuzulova (Bratysława)

Rada programowa:
Mirosław Antonowicz, Dominik Borowski, Leszek Krawczyk, Marek Krużyński, Leszek W. Mindur, Andrzej Żurkowski

Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma
Główną wersją czasopisma jest wersja papierowa. Na stronie internetowej czasopisma dostępne są streszczenia artykułów w języku polskim i angielskim.

Czasopismo jest umieszczone na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (**8** pkt. za artykuł recenzowany).

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w materiałach nie podlegających recenzji.

Artykuły opublikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym" są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych oraz są indeksowane w bazach:
BAZTECH: **http://baztech.icm.edu.pl**
Index Copernicus: **http://indexcopernicus.com**

Prenumerata:
Szczegóły i formularz zamówienia na stronie:

www.przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Obecna Redakcja dysponuje numerami archiwalnymi począwszy od 4/2010.
Numery archiwalne z lat 2004-2009 można zamawiać w Oddziale krakowskim SITK,
ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków,
tel./faks 12 658 93 74, **mrowinska@sitk.org.pl**

Druk:
Drukarnia A-Zet, 52-131 Wrocław, ul. Buforowa 34a
Przemysław Wołczuk, **przemo@dodo.pl**

Reklama:
Dział Marketingu: **sitk.baza@gmail.com**

Nakład: 800 egz.

Olsztyn wybrał przebieg tramwaju. Tory na Kętrzyńskiego

Martyn Janduła, transport-publiczny.pl, 12.05.2016

Olsztyńscy urzędnicy właśnie zaprezentowali oficjalny wariant rozbudowy tramwaju. Zaskoczeń nie było, bo druga linia kształtem niewiele odbiega od pierwszych koncepcji, pomijając dodatkowe torowisko na Kętrzyńskiego. Co więcej, prawdopodobnie inwestycja będzie przeprowadzana etapowo ze względu na niewystarczające fundusze unijne, jakie uzyska Olsztyn. Na przestrzeni ostatnich miesięcy pojawiło się kilka koncepcji przebiegu i usytuowania drugiej linii tramwajowej. Z uwagi na krytyczne głosy mieszkańców o ograniczonym wpływie na dobór ulic, którymi tramwaj miałby w przyszłości jeździć, Ratusz zlecił przygotowanie kilku podwariantów. Dzisiaj już wiadomo, że żaden z nich nie zostanie zrealizowany. Otóż urzędnicy wybrali właśnie oficjalnie wariant, który doczeka się realizacji przy pomocy środków unijnych. W zamierzeniach urzędników było stworzenie z systemu tramwajowego w Olsztynie tzw. ringu. Nowa linia ma się połączyć z dotychczasową. Tym samym dążono, żeby tramwaj połączył Jaroty i Pieczewo z Dworcem Głównym. Praktycznie nie wprowadzono żadnych zmian w przebiegu tramwaju względem pierwotnych założeń i prezentowanych wstępnych wariantów.

Wybrano wykonawcę przedłużenia tramwaju na Tarchominie

Witold Urbanowicz transport-publiczny.pl, 18.05.2016

Tramwaje Warszawskie wybrały wykonawcę przedłużenia linii tramwajowej o dwa przystanki w głąb Tarchomina. Prace w ciągu ośmiu miesięcy od podpisania umowy zrealizuje konsorcjum firm Strabag i ZUE. Tramwajem pojedziemy w I kwartale przyszłego roku. Zadaniem wykonawcy będzie budowa 1,5-kilometrowej trasy tramwajowej w ciągu ul. Światowida na odcinku od Tarchomina Kościelnego do Strumykowej. Na odcinku tym zaplanowano cztery perony w dwóch zespołach przystankowych, zlokalizowanych na skrzyżowaniach z Ordonówny i Stefanika. Torowisko zostanie zbudowane w technologii bezpodsypkowej z zabudową asfaltową lub trawiastą (w zależności od lokalizacji). W zakres zamówienia wchodzi też budowa budynku stacji prostownikowej trakcyjnej Nowodwory. Prace zrealizuje konsorcjum firm ZUE i Strabag, które zaoferowały cenę 31,6 mln zł brutto. Była to druga najtańsza oferta z siedmiu złożonych. Spółka i tak zaoszczędzi blisko 20 mln zł względem założonego kosztorysu. Wykonawca będzie miał osiem miesięcy na zrealizowanie prac od momentu podpisania umowy, co oznacza, że tramwajem pojedziemy w I kwartale przyszłego roku. Na końcu trasy przewidziano rozjazd nakładkowy. Trasę będzie więc obsługiwać tabor dwukierunkowy. Pętlę przewidziano dopiero w ramach kolejnego etapu rozbudowy torowiska na Tarchominie – do pętli Winnica.

Ruda Śląska chce zlikwidować łączącą cztery miasta linię tramwajową nr 9

gazeta.pl, 19.05.2016

W poniedziałek odbyło się w tej sprawie spotkanie prezydentów Rudy Śląskiej, Chorzowa, Bytomia i Świętochłowic, podczas którego Grażyna Dziedzic wprost powiedziała o swoich planach – informuje Gazeta Wyborcza. Krzysztof Mejer, wiceprezydent Rudy Śląskiej, nie zaprzecza, że takie jest stanowisko miasta w sprawie "dziewiątki". - Stan torowiska na terenie naszego miasta jest w bardzo złym stanie. Już dawno Tramwaje Śląskie obiecały remont, ale to się nie dzieje. Zamiast tego Ruda Śląska dokłada się do remontów w innych miastach - mówi. I przyznaje, że jeśli Tramwaje Śląskie za prace w końcu się nie wezmą, to ze względów bezpieczeństwa linia będzie musiała być zawieszona. Problem w tym, że o takim planie nie chcą słyszeć władze Chorzowa. - Wszystkie miasta stawiają na ekologiczny transport szynowy. Ten środek transportu powinniśmy rozwijać. Poza tym, dopiero co wyremontowaliśmy torowisko na ul. Wolności, a na rynku powstało centrum przesiadkowe. Likwidacja jednej z linii łączących miasta aglomeracji to w tym momencie strata pieniędzy - słyszymy w Chorzowie. Takim obrotem spraw są też zaskoczone Tramwaje Śląskie. - To nowa wiadomość. Dziwi tym bardziej, że linia nr 9 jest w naszym planie inwestycji na najbliższe lata. Będziemy remontować torowisko na ul. Goduli oraz Niedurnego. To przecież przebieg tej linii. W planie są również remonty w Świętochłowicach - mówi Andrzej Zowada, rzecznik Tramwajów Śląskich.

ZTM Lublin: 30 nowych autobusów wyjedzie na ulice po 1 grudnia

Małgorzata Szlachetka, Kurier Lubelski, 28.04.2016

Autobusy muszą być fabrycznie nowe, niskopodłogowe oraz wyposażone w klimatyzację, biletomaty, monitoring, GPS i elektroniczne wyświetlacze. Tradycyjnie już tapicerka w pojazdach musi mieć wzór z motywem „Lublin - miasto inspiracji". W czwartek otwarto oferty w przetargu na świadczenie usług przewozowych 30 fabrycznie nowymi autobusami. Wpłynęło 8 ofert. Realizowany właśnie przetarg Zarządu Transportu Miejskiego to ukłon w stronę pasażerów, bo zwycięzca postępowania ma wozić lublinian 30 fabrycznie nowymi autobusami - dziesięcioma 12-metrowymi i dwudziestoma przegubowcami (...).

PKM – kolej nie kończących się problemów

Dziennik Bałtycki, 20.05.2016

Kłopoty po starcie Pomorskiej Kolei Metropolitalnej okazały się poważniejsze, niż ktokolwiek przypuszczał – pisze Dziennik Bałtycki. Zaskakująco niska frekwencja, ciągle psujące się szynobusy, brak odpowiedniej infrastruktury przy niektórych stacjach oraz koordynacji z rozkładami jazdy linii autobusowych, tramwajowych i trolejbusowych to tylko najpoważniejsze z licznej litanii niedociągnięć, jakie po ponad ośmiu miesiącach od uruchomienia projektu gołym okiem widać, niestety, w funkcjonowaniu Pomorskiej Kolei Metropolitalnej. Spowodowało to, że z obowiązującego od poniedziałku rozkładu jazdy zniknęło aż kilkadziesiąt połączeń. Przedstawiciele samorządu województwa tłumaczą, że nie było innego wyjścia. - Nie możemy sobie pozwolić, aby szynobusy stały się taksówkami i woziły po kilku pasażerów - jasno stawia sprawę Ryszard Świlski, wicemarszałek województwa pomorskiego. - Byłoby to nieracjonalne. Wszystko to zbiega się ze złożeniem rezygnacji przez Krzysztofa Rudzińskiego, prezesa PKM. W poniedziałek zastąpił go Grzegorz Mocarski, dotychczasowy przewodniczący rady nadzorczej spółki.

Pierwsze w Indiach bezzałogowe metro na testach w Delhi

Keith Barrow, railjournal.com, 20.05.2016

Inauguracyjna jazda pierwszego w Indiach pociągu metra dostosowanego do kursowania bez maszynisty została uświetniona przez udział ministra rozwoju, M Venkah Naidu oraz przedstawiciela władz Delhi, Arvinda Kejriwala, i miała miejsce 17 maja w zajezdni Mukundpur. Jazda próbna, z zajezdni do stacji Majlis Park na linii różowej (linia 7) odbyła się z udziałem maszynisty, chociaż testy będą prowadzone aż do osiągnięcia całkowitej bezzałogowości. Linia różowa o długości 58,6km od Majlis Park do Shiv Vihar jest pierwszą linią automatyczną i podąża śladem wewnętrznej obwodnicy Delhi, zataczając niemal pełny okrąg od wschodniej, południowej i zachodniej strony miasta, przebiegając głównie na wiaduktach.

Dworzec Łódź Fabryczna. Budują cztery perony dla tramwajów i autobusów

Agnieszka Magnuszewska, Dziennik Łódzki, 18.05.2016

Pod samym dworcem powstaną cztery perony tramwajowo-autobusowe o długości 65 m. Na każdym z nich stanie wiata w nowoczesnym a nie secesyjnym stylu, typowym dla centrum. Układ drogowo-torowy przy samym dworcu Łódź Fabryczna jest gotowy w 80 proc. Jego częścią będą cztery długie perony, na których pasażerowie będą mogli się przesiadać z tramwajów do autobusów. - Główna idea węzła multimodalnego wokół dworca to zintegrowanie rożnych środków transportu. Na dawnej ul. Składowej, przy parku Moniuszki, wykonawca realizuje już roboty torowe związane z budową nowych rozjazdów tramwajowych przy samym dworcu. Na odcinku Składowej od ul. Kilińskiego do P.O.W znajdą się zintegrowane przystanki tramwajowo - autobusowe, czyli cztery perony o długości przeszło 65 m. Pomieszczą one bez problemu najnowsze pesy - podkreśla Marcin Dyguda, kierownik zespołu Łódź Fabryczna w wydziale projektów kluczowych Zarządu Dróg i Transportu.

Tunel pod Martwą Wisłą otwarty dla samochodów

Ewelina Oleksy, Dziennik Bałtycki, 24.04.2016

Na ten moment kierowcy czekali 4 lata! Od dziś można już jeździć tunelem pod Martwa Wisłą. Prowadzący od ronda przy ul. Marynarki Polskiej do Trasy Sucharskiego, wart 885 mln zł tunel pod Martwą Wisłą od dziś już służy kierowcom. To pierwszy taki tunel w Polsce.
Symbolicznego podniesienia szlabanów i tym samym zapalenia zielonego światła dla aut, dokonał dziś po godz. 10 prezydent Paweł Adamowicz wraz z przedstawicielem hiszpańskiego konsorcjum OHL, które było wykonawcą inwestycji (...). Tunel pod Martwą Wisłą przyniesie komunikacyjne korzyści nie tylko dla Gdańska, ale i całego Pomorza. Zapewnia bowiem sprawny dojazd do Portu Północnego, co da nowy impuls do rozwoju gospodarki morskiej.

Nowy system parkowania na Śląsku. Smartfon pokaże parking

Tomasz Klyta, Dziennik Zachodni, 28.04.2016

Nowy system parkowania na Śląsku. Smartfon poprowadzi do wolnego parkingu. Aplikacja będzie działała podobnie jak GPS. Testują ją dwa miasta woj. Śląskiego. Na przełomie kwietnia i maja w Piekarach Śląskich, oraz za około trzy miesiące w Tarnowskich Górach, ruszy nowoczesny system parkowania. Kierowcy, dzięki specjalnej aplikacji wgranej na smartfona, będą mogli znaleźć wolne miejsca do parkowania. Aplikacja będzie działała w podobny sposób, jak GPS. Wystarczy wpisać w niej miasto docelowe a smartfon doprowadzi kierowcę do dokładnej lokalizacji, w której jest wolne miejsce (...).

Gdańsk dostanie blisko 17 mln zł na budowę mostu w Sobieszewie

Ewelina Oleksy, Dziennik Bałtycki, 4.05.2016

Po długich miesiącach niepewności jest szczęśliwy finał batalii o dofinansowanie budowy nowego mostu na Wyspę Sobieszewską. Komisja Wspólna Rządu i Samorządu Terytorialnego podjęła decyzję o przyznaniu miastu na ten cel 16,6 mln zł. - Cieszyć się będziemy, jak pieniądze już do Gdańska trafią. Wydaje się jednak, że już nie są zagrożone. Wniosek Gdańska o udzielenie dotacji przeszedł i został już podpisany przez ministra finansów i ministra infrastruktury. Pieniądze zostaną przelane do połowy maja, a wydane muszą być do końca roku - informuje posłanka PO Małgorzata Chmiel, która zabiegała o to, by rząd przekazał Gdańskowi pieniądze na most w ramach tegorocznego budżetu (...).

Velostrada po śladzie kolei piaskowych? Władze Katowic odpowiedziały na pomysł społeczników

Justyna Przybytek, Dziennik Zachodni, 28.04.2016

Władze Katowic są zainteresowane pomysłem stworzenia velostrady po śladzie dawnych kolei piaskowych w mieście, z wykorzystaniem wiaduktu nad autostradą A4, ale z działaniami poczekają do czasu powstania audytu na ten temat, za który płaci Urząd Marszałkowski. Przypomnijmy: społecznicy z Katowic wespół ze śląskim oficerem rowerowym przygotowali plan stworzenia między Katowicami a Chorzowem rowerowej autostrady – Velo Silesia, która biegłaby po trasie dawnych kolei piaskowych. To byłby fragment znacznie większego projektu (...).

Czy w Toruniu powstanie trzeci most przez Wisłę?

Leonard Dolecki, RynekInfrastruktury.pl, 15.05.2016

Toruń jeszcze do 2013 roku musiał radzić sobie posiadając tylko jedną przeprawę przez Wisłę. Po trwającej wiele lat inwestycji, trzy lata temu, pojawił się drugi most. Czy możliwa jest budowa trzeciej przeprawy mostowej przez Wisłę w Grodzie Kopernika? Nowa inwestycja miałaby dotyczyć Mostu Zachodniego znajdującego się na wysokości Szosy Okrężnej. Projekt może doczekać się realizacji w latach 2025-2030. Otwarty w 2013 roku most im. gen. Elżbiety Zawackiej nie rozwiązał wszystkich problemów komunikacyjnych Torunia. Właśnie dlatego coraz częściej mówi się tam o budowie kolejnej przeprawy nad Wisłą. Według niektórych mogłaby ona powstać w latach 2025-2030 i znajdować się na wysokości Szosy Okrężnej. Inwestycja nie jest jedynie wymysłem. Istnieje już ona w dwóch dokumentach. Pierwszy to „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Torunia". Powstał on 10 lat temu. Istnieje też „Studium zrównoważonego rozwoju systemów transportowych powiatów bydgoskiego i toruńskiego ze szczególnym uwzględnieniem miast Bydgoszczy i Torunia", opracowane przez naukowców z Uniwersytetu Przyrodniczo-Technologicznego w Bydgoszczy. Ważnym jego elementem jest Most Zachodni. Tak duża inwestycja będzie wymagała jednak dofinansowania zewnętrznego. Jeśli chodzi o perspektywę do 2020 roku to jest już zdecydowanie za późno. Jednak istnieje możliwość skorzystania z kolejnego planu budżetowego.

Łódzki Rower Publiczny. Brakuje rowerów w centrum Łodzi, inne stacje przeżywają oblężenie

jw, Dziennik Łódzki, 5.05.2016

Łodzianie narzekają na brak możliwości wypożyczenia roweru miejskiego w centrum miasta. Tymczasem okazuje się, że inne stacje przeżywają oblężenie. Łódzki Rower Publiczny wystartował w sobotę (30 kwietnia). Od tamtej pory napływają skargi od mieszkańców dotyczące jego funkcjonowania. Łodzianie narzekają między innymi na brak możliwości wypożyczenia rowerów w centrum miasta. Piszą, że na wielu stacjach brakuje rowerów lub nie ma ich wcale. Tymczasem okazuje się, że na innych stacjach, najczęściej tych umieszczonych na obrzeżach strefy ŁRP, rowerów jest za dużo (...).

Miejskie rowery okazały się wielkim hitem w Katowicach

Justyna Przybytek, Dziennik Zachodni, 10.05.2016

Miejskie rowery w Katowicach w ciągu pięciu dni wypożyczano aż 1000 razy. To znacznie lepszy wynik niż rok temu, ale rowerów jest teraz o 50 więcej (...). Wypożyczalnie działają od 29 kwietnia. Jest 10 stacji rowerowych i 80 jednośladów. Znajdują się na rynku, ul. Mariackiej, placu Sejmu Śląskiego, w Strefie Kultury, przy Bibliotece Śląskiej, w Dolinie Trzech Stawów, przy parku Kościuszki, a trzy są na osiedlu Tysiąclecia. W pierwszy weekend maja widok stacji bez rowerów na rynku czy Mariackiej budził niepokój, czy aby nie zostały skradzione. Kiedy sytuacja powtórzyła się w minionych dniach, a Nextbike przedstawił podsumowanie liczby wypożyczeń, już wiadomo, że rowery są bezpieczne, za to ciągle w ruchu (...).

Pociągi powróciły na trasę Strzelce Opolskie-Rozmierka

Radosław Dimitrow, nto.pl, 25.04.2016

Kronospan zaczął wozić drewno do zakładu koleją. Na drogach zmniejszy się ruch ciężarówek. Linia została reaktywowana 12 lat po tym, jak przestały nią jeździć pociągi pasażerskie. We wtorek do fabryki Kronospanu, gdzie produkowane są m.in. panele podłogowe i drewniane płyty OSB, przyjechał koleją pierwszy transport drewna. Okoliczni mieszkańcy nie kryli zaskoczenia - część z nich wyszła nawet do okien, obserwować przejazd składu. - Reaktywacja bocznicy i linii kolejowej była jednym z naszych celów - mówi Piotr Herchel dyrektor Kronospanu w Strzelcach Opolskich. - Z tego powodu zmniejszy się nieco ruch ciężarówek na drogach. Każdy wagon to o dwa samochody ciężarowe mniej na ulicach (...).

Zniknie część linii kolei wąskotorowej na Żuławach

sd, Dziennik Bałtycki, 4.05.2016

Zniknie niemal 8 km linii kolei wąskotorowej między żuławskimi miejscowościami Nowy Dwór Gdański - Tuja, Lubieszewo - Ostaszewo. Kolejowy szlak z Nowego Dworu Gdańskiego nie był użytkowany od blisko dwóch dekad. Powstała na początku XX wieku linia jest obecnie mocno zdekompletowana. Plany rozbiórki torowiska wywołały jednak społeczną burzę - zlikwidowano wówczas kilka nie używanych fragmentów linii wąskotorowej (...). Tym razem jednak plan rozbiórki ma zielone światło konserwatora. - Planujemy odtworzyć kilka dawnych przystanków, z fragmentami torowisk, może z wagonami - mówi Zbigniew Ptak, nowodworski starosta. - To będzie znakomita oferta dla turystów, pokazująca historię żuławskiej kolei wąskotorowej. Pomysł odbudowy całego szlaku do Ostaszewa dla celów turystycznych nie miał szans na realizację (...).

Sycylijski Vulcano z Newagu wyjedzie z pasażerami za kilka dni

Jakub Madrjas, Rynek Kolejowy, 17.05.2016

Spalinowy, wąskotorowy zespół trakcyjny Vulcano produkcji nowosądeckiego Newagu, wyjedzie na trasę z pasażerami już za kilka dni. Miejscowe procedury dopuszczeniowe i testy przewoźnika pojazd ma już za sobą. Pasażerowie kolei, która okrąża czynny wulkan Etna, czekali na nowy tabor prawie 40 lat. - O wadze tego zamówienia dla nas trudno jest opowiedzieć w prostych słowach. Ten kontrakt był dla Kolei Etneńskiej bardzo trudny w realizacji, aż do momentu, w którym spotkaliśmy się z polską firmą Newag. Ona zdecydowała się na przejęcie naszego zlecenia od upadłej firmy. Dla nas współpraca z Polakami była nową rzeczą, ale pracę z polskimi inżynierami i ludźmi związanymi z kontraktem trudno mi dziś ocenić inaczej niż jako bardzo dobrą, w pełni profesjonalną - powiedział podczas prezentacji pociągów Vulcano Allessansro Di Graziano, dyrektor zarządzający Ferrovia Circumetnea.

Dwa odcinki drogi ekspresowej S11 mają powstać w Śląskiem

Bartosz Pudełko, Dziennik Zachodni, 10.05.2016

We wtorek poseł Jerzy Polaczek poinformował, że udało się uzyskać zgodzę GDDKiA oraz resortu infrastruktury i budownictwa na rozpoczęcie prac przygotowawczych zmierzających do budowy kolejnych odcinków drogi ekspresowej S11, która ma połączyć GOP z Wielkopolską i Pomorzem (...). W woj. śląskim powstać miałyby dwa odcinki tej drogi: I od węzła z A1 na wysokości Piekar Śląskich wraz z obwodnicą ekspresową Tarnowskich Gór o długości ok. 17,5 km; II od granicy województwa śląskiego i opolskiego do obwodnicy Tarnowskich Gór na wysokości Tworoga.

Opracowanie: Krzysztof Gasz, Igor Gisterek, Maciej Kruszyna

Funkcjonowanie nocnego transportu zbiorowego w Łodzi

The functioning of the night public transport in Lodz

Szymon Wiśniewski

doktor

Katedra Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej; Wydział Nauk Geograficznych; Uniwersytet Łódzki

szymon.wisniewski@geo.uni.lodz.pl

Streszczenie: Artykuł koncentruje się na przeanalizowaniu funkcjonowania nocnego transportu zbiorowego w Łodzi. Do badania włączono dane o rozmieszczeniu przystanków lokalnego przewoźnika, które obsługiwane są przez linie nocne, dane o kursowaniu pojazdów w ramach poszczególnych linii oraz dane o rozmieszczeniu i strukturze wiekowej mieszkańców Łodzi. Wykorzystanie wskazanych informacji i zastosowanie metod badawczych związanych z analizami dostępności pozwoliło na określenie jej zróżnicowania przestrzennego w stosunku do punktowych elementów nocnego systemu transportu zbiorowego miasta, głównego węzła przesiadkowego oraz liczby i struktury wieku łodzian korzystających z nocnych połączeń.

Słowa kluczowe: *Transport zbiorowy; Dostępność; Ludność; Łódź*

Abstract: Article focuses on analyzing the functioning of the night public transport in Lodz. The study included data on the distribution of the stops of the local carrier, which are operated by night lines, data on vehicle journeys within the individual lines as well as data on the location and age structure of the inhabitants of Lodz. Use of the said information and the application of research methods related to the accessibility of analyzes allowed to determine its spatial differentiation in relation to the point elements of night public transport system of the city, the main hub and the number and age structure of the inhabitants of the city enjoying the night-bus connections.

Keywords: *Public transport; Accessibility; Population; Łódź*

Nocny transport zbiorowy w Łodzi funkcjonuje w oparciu o siedem linii autobusowych (N1-N7). Trzy z nich (N1, N4, N6) zapewniają dojazd poza granice miasta, do Andrespola, Aleksandrowa Łódzkiego, Pabianic oraz Imielnika Nowego. Wszystkie nocne linie „spotykają się" w jednym punkcie Łodzi, w którym to możliwa jest przesiadka. W dni robocze „spotkanie" to ma miejsce co godzinę, zaś w weekendy co 30 minut. Przewoźnikiem zapewniającym nocne połączenia jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne (MPK) – Łódź Sp. z o.o. W przestrzeni miasta rozmieszczonych jest 578 przystanków obsługiwanych przez zbiorowy transport nocny (ryc. **1**.).

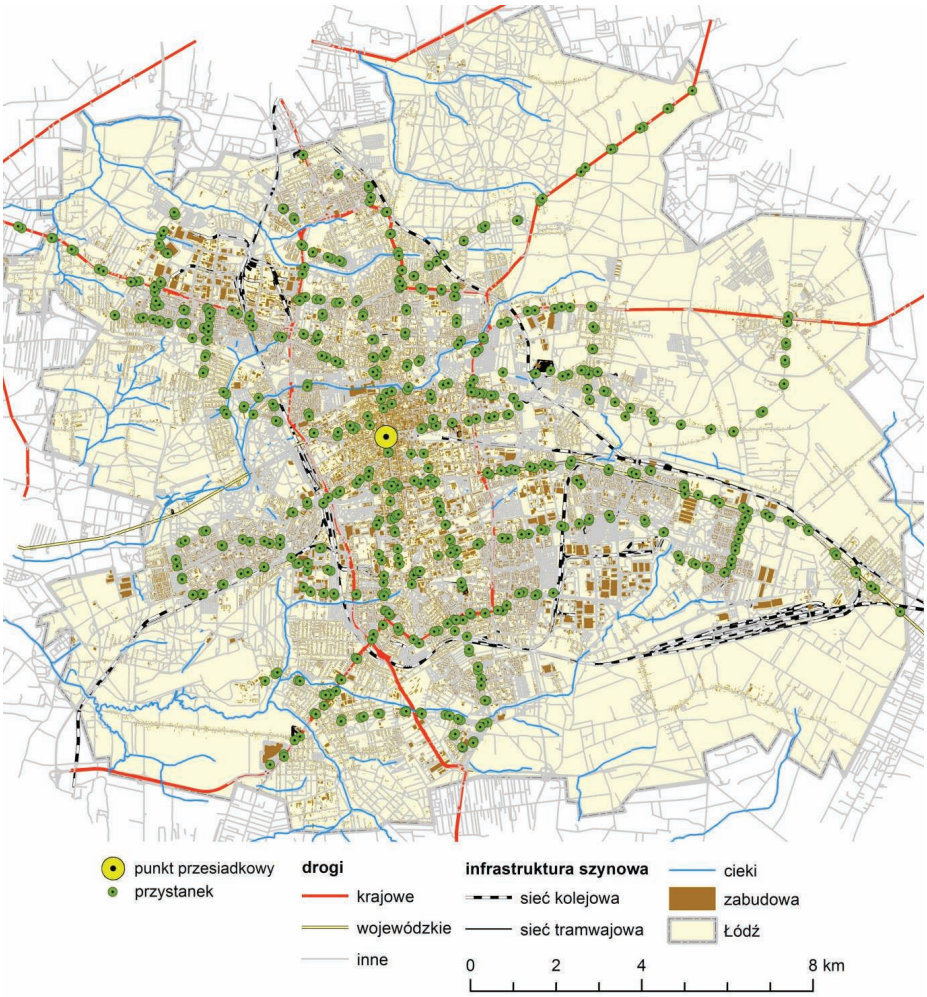
Analizy poświęcone działaniu miejskiego transportu zbiorowego są często podejmowaną problematyką badawczą zarówno w literaturze krajowej [1], [2], [3], [4], [5] jak i międzynarodowej [6], [7], [8]. Niniejszy artykuł koncentruje się na określeniu efektywności funkcjonowania nocnego transportu zbiorowego w Łodzi w świetle dostępności pieszej do przystanków dla potencjalnych pasażerów oraz dostępności czasowej poszczególnych przystanków do punktu przesiadkowego. Badanie odnosi się jedynie do obszaru, ludności i sieci transportu zbiorowego w granicach miasta i jest aktualne na 01.02.2016 r.

Materiały źródłowe i metody badawcze

Dla realizacji przyjętego celu badawczego konieczne było zgromadzenie materiałów źródłowych odnoszących się do rozmieszczenia przystanków obsługiwanych przez nocne linie autobusowe, danych o kursowaniu pojazdów na każdej z siedmiu linii oraz informacji o rozmieszczeniu i strukturze wieku ludności mieszkańców Łodzi.

Lokalizację każdego z 578 przystanków zaczerpnięto z baz danych Zarządu Dróg i Transportu (ZDiT) w Łodzi. Informacje o czasach przejazdów autobusów pomiędzy poszczególnymi przystankami pozyskano z serwisu internetowego miejskiego przewoźnika [9]. Dane o potencjale demograficznym miasta (ludność zameldowana na pobyt stały i czasowy) uzyskano natomiast z Biura Strategii Miasta Urzędu Miasta Łodzi.

W zakresie metod badawczych sięgnięto do powszechnie stosowanych w analizach poświęconych transportowi zbiorowemu analiz dostępności – dostępność kumulatyw-



***1**. Rozmieszczenie przystanków nocnego transportu zbiorowego w Łodzi*
Źródło: opracowanie własne

ną oraz dostępność mierzoną odległościami. Pierwsza z nich zwana jest również dostępnością izochronową. Dostępność tego rodzaju jest mierzona przez oszacowanie zbioru celów podróży dostępnych w określonym czasie, przy określonym koszcie lub wysiłku podróży [10]. W niniejszym badaniu zliczaniu podlegali mieszkańcy Łodzi, których fizyczna rzeczywista odległość dojścia do poszczególnych przystanków transportu nocnego nie przekraczała 1 km w 250 m interwałach. Po wyrysowaniu ekwidystant dojścia do poszczególnych przystanków w granicach Łodzi połączono przebiegi izolinii o tych samych, możliwie najniższych wartościach. Pozwoliło to na określenie przestrzennego zróżnicowania dostępności w granicach miasta. Dla każdego budynku (adresu) w granicach miasta wygenerowano punkt centralny i przypisano mu liczę mieszkańców zgodnie z danymi Urzędu Miasta Łodzi aktualnymi na 01.01.2016 r. W Polsce zwyczajowo przyjmuje się, że strefa oddziaływania przystanków transportu publicznego obejmuje obszar o promieniu od 500 m do 1 km. Oznacza to, że mieszkańcy mogą dotrzeć do przystanku idąc pieszo w czasie od 6 do 12 min przy założeniu, że średnia prędkość ich przemieszczania wynosi 5 km/h [11]. Oczywiście, taki model nie odzwierciedla możliwości generowania przez przystanek popytu na usługi transportu zbiorowego, nawet jeśli byłby realizowany we wszystkich możliwych kierunkach i przy maksymalnej częstotliwości. Wynika to z faktu, iż każdy z mieszkańców może mieć inną odległość graniczną, wraz z którą rezygnuje ze skorzystania z przystanku. Dodatkowo, dla hipotetycznego użytkownika transportu zbiorowego liczą się obok odległości także możliwe udogodnienia, ułatwiające dotarcie na przystanek bądź bariery utrudniające jego osiągnięcie. Siła oddziaływania tych czynników jest inna dla każdego mieszkańca i jest silnie zdeterminowana cechami indywidualnymi każdego z użytkowników, takimi jak ich wiek, stan zdrowia, płeć, miejsce zamieszkania etc. [12]. Zasadniczo w literaturze napotyka się metodologiczne problemy związane z odległością graniczną dla różnych typów transportu. W Wielkiej Brytanii za maksymalny dystans dojścia do przystanku autobusowego w mieście przyjmuje się ekwidystantę 640 m, zaś do kolei regionalnej bądź metra 960 m [11]. Niemieccy urbaniści z kolei uznają za maksymalną drogę dojścia do przystanku autobusowego odległość 300 m, tramwajowego 400 m, zaś do kolei regionalnych 500 metrów [13]. Różnice w wyznaczaniu odległości granicznych względem środka transportu wynikają z kilku zasadniczych kwestii. Większe odległości od przystanku tramwajowego względem autobusowego zmniejszają nakłady inwestycyjne poniesione na budowę nowych linii tramwajowych przy jednoczesnym założeniu, że mieszkańcy są w stanie dalej dojść do przystanku, jeżeli będą mogli szybciej i bardziej komfortowo dotrzeć do celu. W niniejszym badaniu przyjęto więc kilka wariantów granicznego dystansu jaki zmuszony jest pokonać pieszo potencjalny pasażer aby dotrzeć do przystanku. Przy ustaleniu odległości przyjęto metrykę Manhattan. O ile prawidłowość zastosowania w badaniu odległości 250 – 500 m znajdują swoje uzasadnienie w literaturze przedmiotu, to wprowadzenie większych odległości może wydawać się dyskusyjne. W niniejszym badaniu zdecydowano się na wprowadzenie również izolinii o wartościach 750 i 1000 m ze względu na nocny charakter przewozów. Przyjąć należy, że potencjalni pasażerowie są skłonni pokonać większą odległość do najbliższego przystanku, po pierwsze w związku z brakiem alternatywy w postaci innych środków transportu zbiorowe-

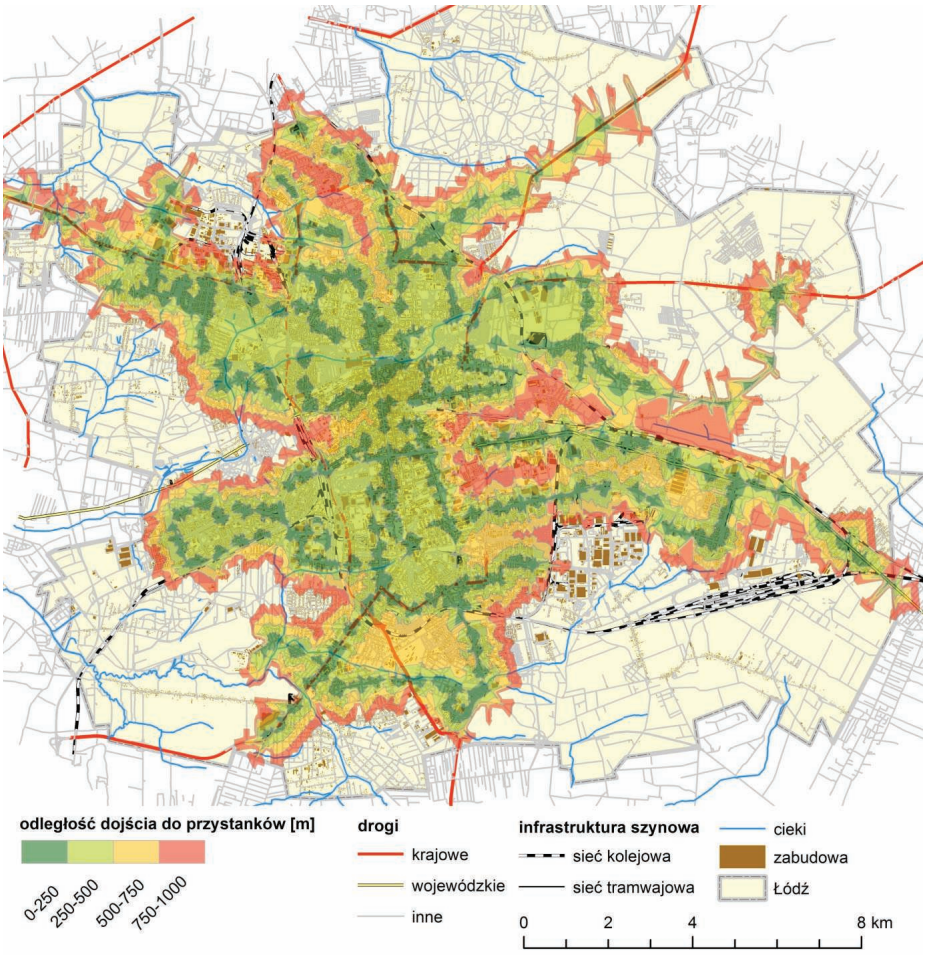
go, po drugie w związku z organizacją nocnego transportu, który dzięki punktowi przesiadkowemu umożliwia przy jednej przesiadce dotarcie w dowolne miejsce objęte nocnym transportem. Trzeci argument, który uzasadniać może zwiększenie obszaru badania to poczucie bezpieczeństwa podczas poruszania się nocą po mieście. Założyć należy, że podróż autobusem daje odczucie większego komfortu przejazdu niżeli piesze pokonanie danej odległości. Tym samym przyjęto, że mieszkańcy będą skłonni skorzystać z transportu zbiorowego niż przejść pieszo dany odcinek, nawet jeśli w dzień byliby do tego skłonni. Niezmiernie ważne jest w tym względzie rozmieszczenie przystanków nocnego transportu zbiorowego i głównych generatorów nocnego ruchu.

W zakresie oceny dostępności czasowej mieszkańców miasta do punktu przesiadkowego za pośrednictwem nocnego lokalnego transportu zbiorowego przyjęto czasy przejazdów autobusów pomiędzy poszczególnymi przystankami zgodnie z rozkładem jazdy przewoźnika. Następnie, zgodnie z wcześniej przedstawioną metodologią zliczano potencjalnych pasażerów, który zamieszkują w danej ekwidystancie od danego przystanku z przypisanym czasem dojazdu do węzła przesiadkowego.

Wyniki i dyskusja

Zastosowanie przedstawionego postępowania badawczego pozwoliło na określenie zróżnicowania przestrzennego pieszej dostępności do przystanków nocnego transportu zbiorowego (ryc. **2**.). Pobieżna analiza każe uznać rozmieszczenie przystanków nocnego transportu za wysoce zadawalające, bowiem obszar ograniczony ekwidystantami obejmuje połowę obszaru całego miasta.

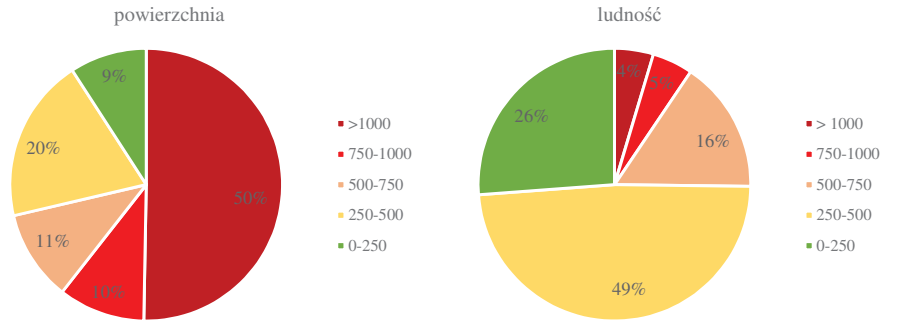
Jednak niemalże połowa z tego terenu to obszary, z których potencjalni pasażerowie zmuszeni byliby pokonać od 500 do 1000 m (ryc. **3**.).



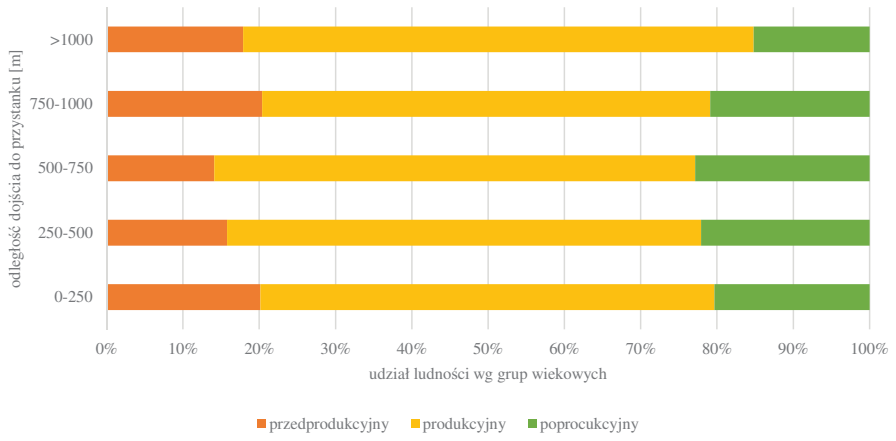
***2**. Dostępność piesza do przystanków nocnego transportu zbiorowego w Łodzi*
Źródło: opracowanie własne

Efektywność transportu zbiorowego odnosić należy jednak do rozmieszczenia ludności. W tym zakresie sytuacja przedstawia się jeszcze bardziej pozytywnie. Trzech na czterech łodzian aby skorzystać z nocnego transportu zbiorowego nie musi pokonywać pieszo więcej niż 500 m (ryc. **3**.). Tego rodzaju rozważania mają sens jedynie w przypadku organizacji transportu, w której występuje punkt przesiadkowy, w którym spotykają się wszystkie linie a czas oczekiwania pojazdów pozwala na przesiadkę. W innych przypadkach dostępność do transportu zbiorowego oceniana ze względu na dostępność do słupka przystankowego jest wysoce teoretyczna. Nie uwzględnia bowiem gdzie pasażer może dojechać z danego przystanku i w jakim stopniu odpowiada to na chociażby teoretyczne potrzeby transportowe mieszkańców.

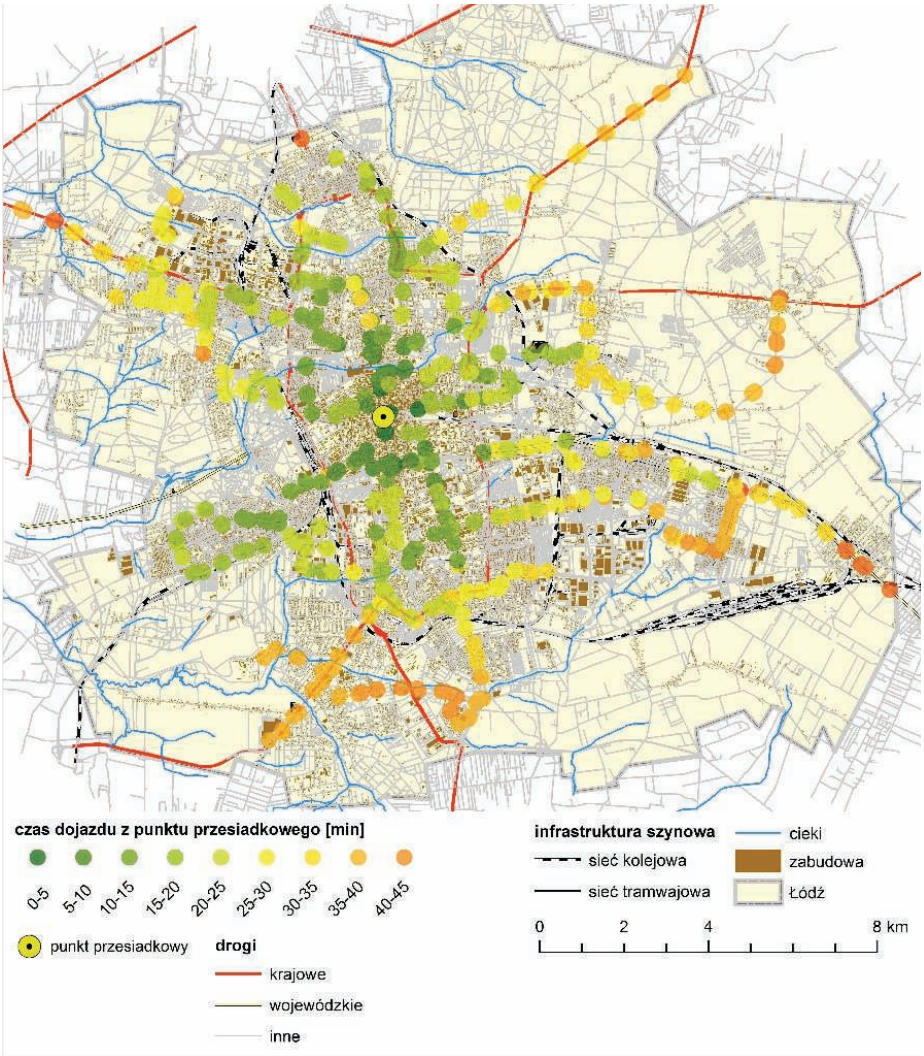
Struktura wieku ludności zamieszkałej na obszarach wyznaczonych



***3**. Udział powierzchni i liczby ludności Łodzi w poszczególnych ekwidystantach dojścia pieszego do przystanków nocnego transportu zbiorowego*
Źródło: opracowanie własne



***4**. Udział liczby ludności Łodzi według grup wiekowych w poszczególnych ekwidystantach dojścia pieszego do przystanków nocnego transportu zbiorowego*
Źródło: opracowanie własne



***5**. Dostępność czasowa punktu przesiadkowego nocnego transportu zbiorowego w Łodzi*
Źródło: opracowanie własne

przez ekwidystanty dojścia przystanków nie odbiega znacząco od struktury charakterystycznej dla całego miasta gdzie ludność w wieku przedprodukcyjnym stanowi 14%, w wieku produkcyjnym 64%, a poprodukcyjnym 22%. Zakładając, że nocne przejazdy mieszkańców miasta w dni robocze związane są przede wszystkim z dojazdami do pracy a w weekendy dochodzą do nich dojazdy do miejsc związanych z rozrywką lub spotkań towarzyskich, to grupą wiekową, która zdecydowanie przeważa w przejazdach są osoby w wieku produkcyjnym (ryc. **4**.).

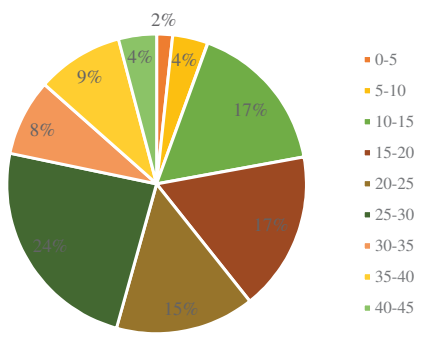
Badanie funkcjonowania nocnego transportu miejskiego w zakresie szybkości połączeń oferowanych przez jego linie pozwala stwierdzić, że rozpoczynając podróż z punktu przesiadkowego pasażer nie będzie musiał poświęcić nie więcej niż 40-45 minut aby dotrzeć do najbardziej oddalonych przystanków (ryc. **5**.).

Zakładając, że potencjalny pasażer decyduje się zakończyć podróż rozpoczętą w punkcie przesiadkowym na przystanku, który jest najbliżej jego miejsca zamieszkania, to niemalże co czwarty łodzianin (który do przystanku ma nie dalej niż 1 km) podróżować będzie nie dłużej niż 15 minut (ryc. **6**.). Półgodzinna jazda autobusem pozwala natomiast na dotarcie do miejsca mieszkania niemalże 80% łodzian.

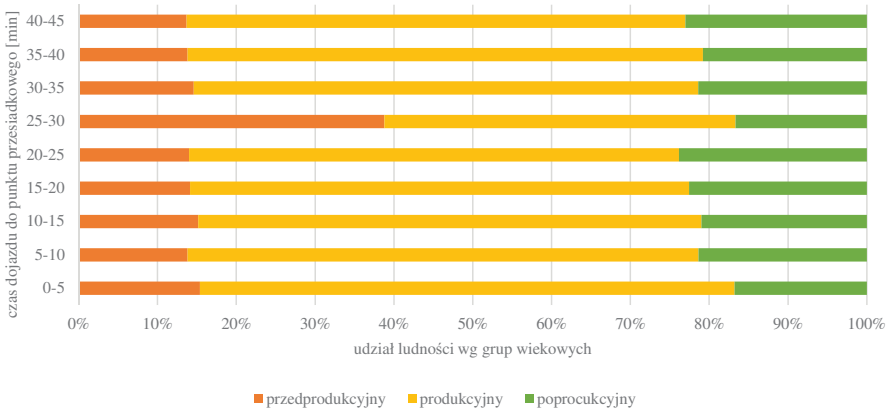
Analiza wieku ludności objętej poszczególnymi izochronami dojazdu z punktu przesiadkowego w znacznej większości bezpośrednio nawiązuje do struktury wieku łodzian (ryc. **7**.).

Wyraźnie od tej prawidłowości odbiega ta grupa ludności, która na podróż musi poświęcić miedzy 25 a 30 minut. Jest to bardzo liczna grupa mieszkańców dlatego ich sytuacja powinna być szczególnie ważna dla zarządców lokalnego transportu.

Wskazane byłoby przeprowadzenie szczegółowych badań na tych odcinkach przejazdu nocnych autobusów.



***6**. Udział liczby ludności Łodzi w poszczególnych izochronach dojazdu nocnym transportem zbiorowym z punktu przesiadkowego*
Źródło: opracowanie własne



7. Udział liczby ludności Łodzi według grup wiekowych w poszczególnych izochronach dojazdu nocnym transportem zbiorowym z punktu przesiadkowego
Źródło: opracowanie własne

Wnioski

Biorąc pod uwagę rozpatrywane w badaniu cechy nocnego lokalnego transportu miejskiego, należy uznać jego funkcjonowanie za efektywne. Przy działaniu siedmiu linii i niespełna 600 przystanków autobusy mogą obsłużyć 75% ludności miasta przy powszechnie akceptowalnym odległości dojścia do przystanku (do 500 m). Ponadto 80% ludności miasta (z przyjętą odległością graniczną dojścia do przystanku) jest w stanie w czasie jednej godziny przejechać przez niespełna całe miasto wraz z przejazdem przez punkt przesiadkowy. Należy oczywiście mieć na uwadze, że prezentowane wyniki zakładają, że potencjalny pasażer będzie skłonny do zmiany autobusu w punkcie przesiadkowym. Wysoka efektywność tak zaprojektowanego systemu wydaje się uzasadniać projektowaną sieć węzłów przesiadkowych w nowym modelu transportu zbiorowego Łodzi [14]. Przyjmuje on, że poszczególne linie autobusowe i tramwajowe "spotykać się będą" w węzłach przesiadkowych o różnym stopniu ważności - od skali lokalnej do regionalnej zlokalizowanych w różnych częściach miasta. Płynące z funkcjonowania nocnego transportu wnioski powinny stanowić dla projektantów dziennego systemu ważne wytyczne, bowiem o ile wdrożenie systemu przesiadkowego ma pewne uniwersalne etapy i cechy, to każde miasto, na terenie którego ma być on wprowadzany ma swoje unikalne cechy w postaci np.: rozmieszczenia potencjału demograficznego, które rozwiązania transportowe również czynią niepowtarzalnymi. Badania zapoczątkowane w niniejszym artykule należy kontynuować przy uwzględnieniu wyników badań in situ z kontroli biletów. Obecnie w sprzedaży dostępne są bilety elektroniczne a i kontrolerzy mają czytniki umożliwiające gromadzenie danych o sprawdzonych biletach. Te dane uzupełniłyby i jednocześnie zweryfikowały uzyskane w pracy wyniki. ◄

Materiały źródłowe

[1] Bryniarska Z., 2008, Komunikacja nocna w dużych miastach, Transport miejski i regionalny, nr 2, s. 13-22.

[2] Bryniarska Z., 2013, Komunikacja nocna w Krakowie w latach 2007–2013, Transport miejski i regionalny, nr 9, s. 27-36.

[3] Rechłowicz M., 2010, Wykorzystanie tramwajów w komunikacji nocnej, Transport miejski i regionalny, nr 6, s. 9-15.

[4] Zych M., Baran J., 2012, Porównanie organizacji komunikacji miejskiej w wybranych miastach świata i Polski, Logistyka, nr 6, s. 637-645.

[5] Siemieniak D., Janczewski J., 2014, Organizacyjne i techniczne cechy procesu tworzenia rozkładów jazdy komunikacji miejskiej na szczególnym przykładzie MPK-Łódź Sp. z o.o., Zarządzanie innowacyjne w gospodarce i biznesie, nr 2 (19), Łódź, s. 103-112.

[6] Bertolini L., 1999, Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands, Planning Practice & Research, Vol. 14, issue 2, s. 199-210.

[7] O'Sullivan D., Morrison A., Shearer J., 2000, Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach, International Journal of Geographical Information Science, Vol. 14, issue 1, s. 85-104.

[8] Horak J., Ivan I., Fojtik D., 2014, Time of Day Dependency of Public Transport Accessibility in the Czech Republic, Geoinformatics for Intelligent Transportation, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 93-108.

[9] Witryna internetowa Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Łodzi, www.mpk.lodz.pl/rozklady/linie.jsp.

[10] Rosik P., 2012, Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim, Prace Geograficzne nr 233, IGiPZ PAN, Warszawa.

[11] Majewski B., Beim M., 2008, Dostępność komunikacji publicznej w Poznaniu, [w:] Czyż T., Stryjakiewicz T., Churski P., red., Nowe kierunki i metody w analizie regionalnej, Biuletyn IGSE i GP UAM, Seria Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna nr 3, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s.115-124.

[12] Gadziński J., 2010, Ocena dostępności komunikacyjnej przestrzeni miejskiej na przykładzie Poznania, Biuletyn IGSE i GP UWAM, Seria Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna nr 13, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

[13] Loose W., 2001, Flächennutzungsplan 2010 Freiburg – Stellungnahme zu den verkehrlichen Auswirkungen, Öko–Institut e.V., Freiburg.

[14] Model zrównoważonego transportu zbiorowego w Łodzi 2020+, Materiał do konsultacji społecznych, Urząd Miasta Łodzi, 2015.

Budowa trasy tramwaju szybkiego do Wilanowa

Construction of a Light Rail line to Wilanów

Grzegorz Madrjas

mgr inż.

Kierownik Działu Strategii Rozwoju Systemu Tramwajowego, Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o.

gmadrjas@tw.waw.pl

Streszczenie: Artykuł przedstawia główne założenia projektowe inwestycji obejmującej połączenie tramwajowe pomiędzy dzielnicami Wola, Ochota, Mokotów i Wilanów w Warszawie. Omówiono w nim uwarunkowania historyczne oraz przedstawiono najważniejsze opracowania planistyczne i studialne uwzględniające omawianą trasę. Przedstawiono także główne wyzwania projektowe związane z wariantowaniem oraz przejściem przez szczególne lokalizacje.

Słowa kluczowe: *Szybki tramwaj; Tramwaje Warszawskie; Wilanów; Priorytety*

Abstract: The paper describes main design ideas for a project of a tramway connection between districts of Warsaw: Wola, Ochota, Mokotów and Wilanów. Historical aspects, main spatial documents as well as feasibility studies are also discussed. Moreover, key design challenges are presented which concern routing options and limitations of passing through special locations.

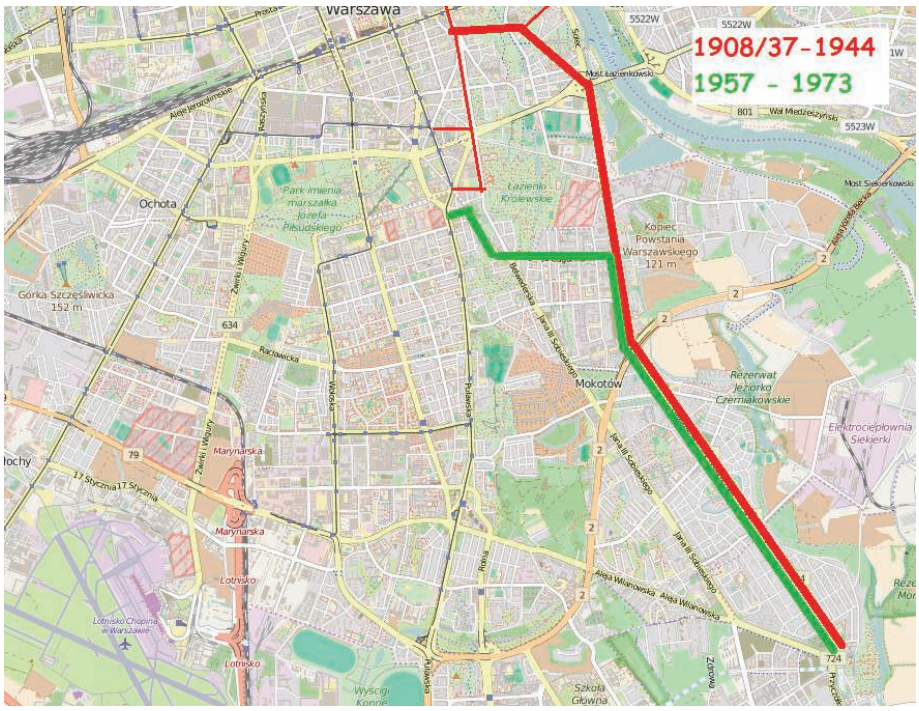
Keywords: *LRT; light rail; Warsaw Tramways; Preemption; Wilanów*

Rys historyczny

Trasa tramwajowa do Wilanowa budowana była już w Warszawie dwukrotnie: w 1937 roku oddano do użytku przedłużoną z Czerniakowa trasę tramwaju szerokotorowego, którego po wojnie nie odbudowano, a w 1957 – normalnotorowego, którego likwidacja nastąpiła już szesnaście lat później.

Obie trasy prowadziły do Wilanowa ze Śródmieścia ciągiem ulic Czerniakowskiej – Powsińskiej – Wiertniczej, różniły się jednak miejscem pokonania warszawskiej skarpy: tramwaj przedwojenny prowadził ulicą Książęcą, powojenny zaś - Gagarina i Spacerową (co zresztą zgodnie z popularną warszawską legendą miejską miało przyczynić się do jego likwidacji). Warto w tym miejscu także wspomnieć, że tramwaj wyjeżdżający z ul. Książęcej włączał się do trasy przebiegającej Traktem Królewskim od ul. Bagatela aż do ul. Miodowej [1] – a była to wówczas najważniejsza trasa w stolicy. W tym kontekście argumenty o rzekomej „niekompatybilności" tramwajów na Krakowskim Przedmieściu czy Nowym Świecie z ich historycznym charakterem brzmią niezwykle oryginalnie.

Co najmniej od końca lat dziewięćdziesiątych mówi się o przywró-

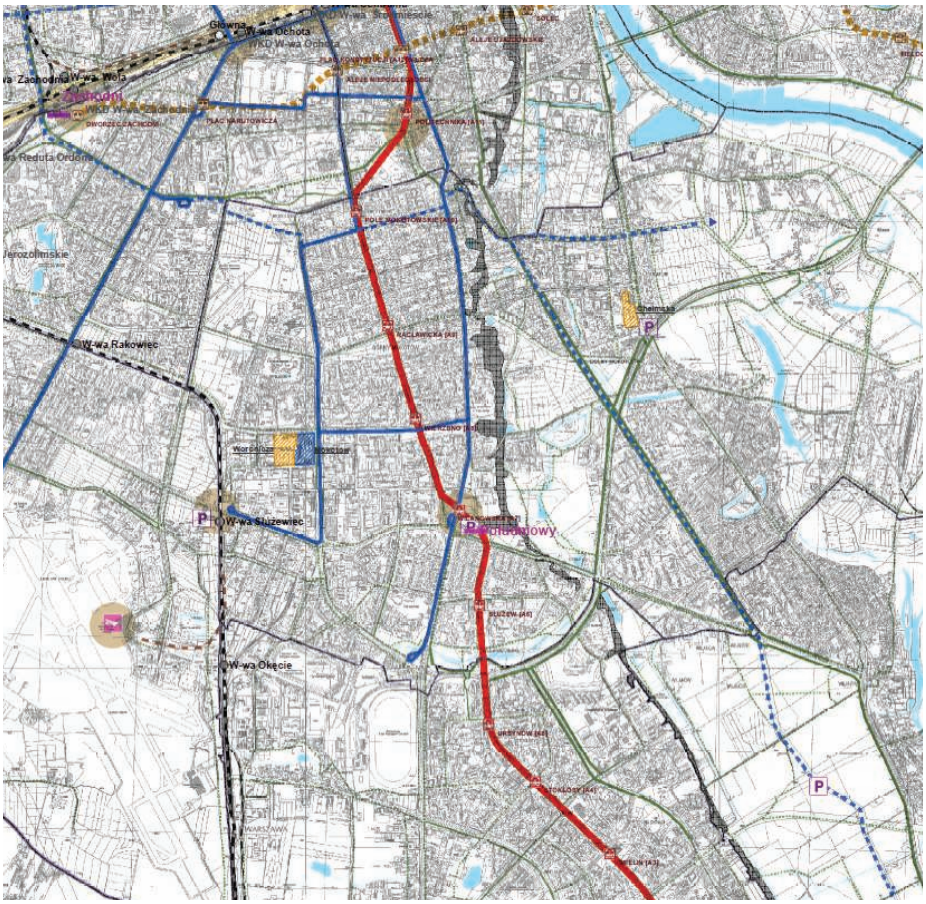


1*. Historyczny przebieg tras do Wilanowa (oprac. własne na podst. [1] i [2])*

ceniu połączenia tramwajowego w tym kierunku, lecz z wykorzystaniem – w różnym zakresie – korytarza ulicy Sobieskiego, wzdłuż którego wybudowano wysoką zabudowę Stegien i Sadyby. W ostatniej dekadzie ulica ta została wydłużona do Miasteczka Wilanów – nowoczesnego założenia urbanistycznego, które stanowić będzie – przynajmniej etapowo – docelowy punkt trasy.

Budowa trasy do Wilanowa przeanalizowana została w „Analizach funkcjonalno – ruchowych wariantów systemu transportowego Warszawy ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji szynowej" z 1999 roku, jako odnoga trasy tramwaju szybkiego Bemowo – Dworzec Zachodni – Siekierki – Gocław. Trasa ta prowadzić miała ulicami Górczewską – Prymasa Tysiąclecia – Bitwy Warszawskiej 1920 r. – Banacha – Rakowiecką – Goworka – Spacerową – Gagarina – nowym mostem na Wiśle – Fieldorfa – Bora-Komorowskiego do pętli na Gocławiu. Odnoga do Wilanowa zaś biegła by od węzła na skrzyżowaniu Gagarina / Czerniakowska ulicami Czerniakowską, al. Witosa, Sobieskiego, al. Wilanowską do pętli Wilanów, choć w końcowych rekomendacjach zasugerowano rozważenie poprowadzenia trasy ul. Belwederską – co skróciłoby drogę do Śródmieścia [3].

Kolejne dokumenty to zestaw Studiów Wykonalności: Studium dla trasy Banacha – Wilanów [4] z roku 2004, na podstawie którego powstały w 2006 roku opracowania dla tras Dworzec Zachodni – Wilanów oraz na Siekierki (do planowanego wówczas Warszawskiego Parku Technologicznego). W dokumentach tych uwzględniono co prawda rekomendację dotyczącą wyprostowania trasy na Dolnym Mokotowie, ale jednocześnie zrezygnowano z analizowania zarówno połączenia na Wolę (ulica Górczewska i Rondo Zesłańców Syberyjskich zostały w międzyczasie zmodernizowane bez zapewnienia rezerw na trasę tramwajową), jak i na Gocław.



***2**. Przebieg trasy do Wilanowa w SUiKZP Warszawy (wyciąg z [7])*

Bardzo obiecujące wyniki tych prac studialnych, zarówno w zakresie liczby spodziewanych pasażerów (w roku uruchomienia: ponad 5000 osób w kierunku Centrum w szczycie porannym na ulicy Gagarina, silny dwukierunkowy potok między Mokotowem i Ochotą przez Pole Mokotowskie rzędu 6000 osób w przekroju) jak i analizy społeczno – ekonomicznej (eIRR=13% dla trasy na Siekierki [5] i 14,4% dla trasy Dworzec Zachodni – Wilanów [6]) potwierdziły zasadność realizacji trasy i przyczyniły się do wpisania jej do uchwalonego w 2006 roku Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy [7]. Przebieg pokrywał się z wariantem rekomendowanym w Studium Wykonalności, przy czym dla odnogi na Siekierki sprecyzowany został jedynie na ul. Gagarina – dalsze wydłużenie jedynie zasygnalizowano.

Od tego czasu Tramwaje Warszawskie rozpoczęły starania o wpisanie tej trasy do wieloletniej „Umowy wykonawczej" określającej ramy i warunki współpracy z m.st. Warszawą w zakresie rozwoju i eksploatacji warszawskiej komunikacji tramwajowej - zapis taki jest niezbędny dla rozpoczęcia tak złożonej i kosztownej inwestycji – lub o inne potwierdzenie chęci realizacji trasy, które umożliwiłoby rozpoczęcie prac przygotowawczych. W międzyczasie jednak zasadność przeprowadzenia inwestycji została raz jeszcze potwierdzona w „Analizach funkcjonalno – ruchowych wariantów systemu transportowego Warszawy ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji szynowej" z 2013 roku [8].

Decyzja o budowie trasy ogłoszona została przez władze Warszawy w połowie 2015 roku, wraz z ogłoszeniem listy projektów przewidzianych do realizacji w perspektywie budżetowej UE 2014-2020. Na liście tej znalazło się m.in. zadanie „Budowa trasy tramwajowej do Wilanowa wraz z zakupem taboru oraz infrastrukturą towarzyszącą", obejmujące budowę trasy od Dworca Zachodniego do

Wilanowa (bez odcinka przez Pole Mokotowskie, przewidzianego do realizacji ze środków własnych), budowę zajezdni tramwajowej R5 na Annopolu oraz zakup 50 tramwajów dwukierunkowych do obsługi tej trasy.

Założenia budowy trasy

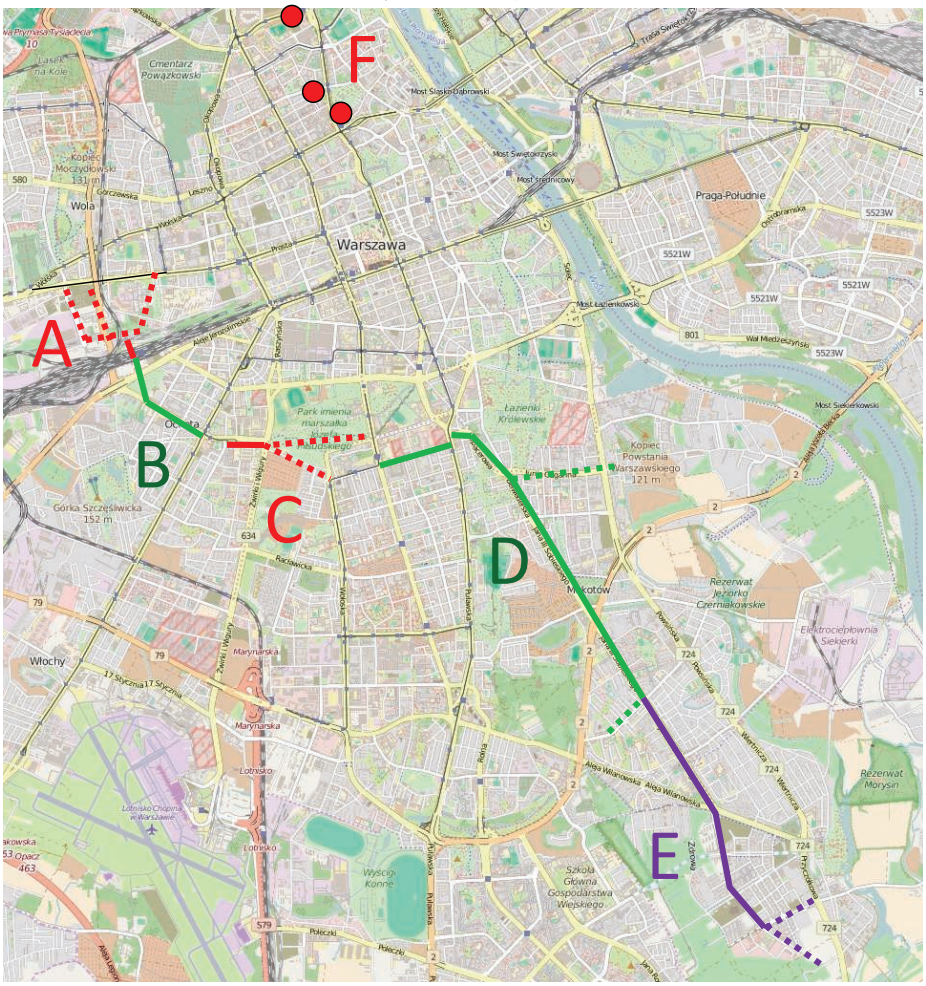
Założenia do budowy powstały na bazie rekomendacji z dokumentów studialnych oraz doświadczeń zdobytych przez warszawską spółkę tramwajową podczas intensywnego programu modernizacyjnego prowadzonego w latach 2007-2013; znalazły się one w specyfikacji przetargowej dla koncepcji programowo-przestrzennej, na podstawie której uzyskana zostanie decyzja środowiskowa dla inwestycji, a także projekt stałej organizacji ruchu.

Obszar objęty koncepcją jest szerszy niż zakres projektu unijnego; obejmuje bowiem trasę od ul. Kasprzaka – a więc z powrotem do koncepcji połączenia z wolską siecią tramwajową oraz odnogi trasy: wzdłuż ul. Gagarina i potencjalnie – w ul. Św. Bonifacego do obecnej pętli autobusowej Stegny. Przewidziano także możliwość wariantowania przebiegu trasy (w rejonie Dworca Zachodniego i Odolan oraz przy przejściu przez Górny Mokotów i Pole Mokotowskie), choć podstawowy przebieg w zasadzie został ustalony na etapie prac studialnych.

Projektowana trasa stanowić będzie hybrydę rozwiązań typowych dla tramwaju szybkiego oraz dla nowoczesnego tramwaju miejskiego. Będzie to zatem trasa w całości wydzielona z ruchu ogólnego – za wyjątkiem skrzyżowań i krótkiego odcinka torowiska tramwajowo-autobusowego, przewiduje się także możliwość pokonania wybranych odcinków w sposób wydzielony z ruchu poziomem trasy (tj. tunelem), przy czym przed zakończeniem prac studialnych przesądzone jest to jedynie dla rejonu Dworca Zachodniego, gdzie konieczne jest przejście pod średnicową linią kolejową. Na skrzyżowaniach pokonywanych kolizyjnie zakładane jest zastosowanie priorytetu tramwajowego, przy czym Wykonawca odpowiedzialny będzie w zasadzie za opracowanie koordynacji sygnalizacji; rozwiązania adaptacyjne przygotują Tramwaje Warszawskie. Zastosowane rozwiązania mają pozwolić na osiągnięcie wysokiej prędkości komunikacyjnej – rzędu 24-26 km/h na całej trasie – co pozwoliłoby na zaliczenie jej do klasy szybkiego tramwaju. Warto tu nadmienić, że parametr taki spełniają obie ostatnio otwarte trasy tramwajowe w Warszawie – w ciągu ul. Powstańców Śląskich na Bemowie oraz wzdłuż Mostu Północnego i ul. Światowida na Tarchomin.

W zakresie rozwiązań konstrukcyjnych zakłada się budowę trasy dwutorowej, z wysokim udziałem torowisk bezpodsypkowych z zabudową trawiastą, dostosowaną do prędkości 60 km/h a na wybranych odcinkach nawet 70 km/h. Dopuszcza się stosowanie pochyleń podłużnych do 5% (a wyjątkowo nawet 6%), choć przejście wzdłuż skarpy wiślanej ulicą Spacerową nie wymaga stosowania aż tak dużych spadków. Wszystkie przystanki wyposażone będą w perony połączone z poziomem terenu pochylnią, wiaty przystankowe, wyświetlacze informacji pasażerskiej. Perony będą umożliwiały jednoczesną obsługę dwóch tramwajów o długości do 33 m każdy. Wstępnie zakłada się konieczność budowy 4 nowych podstacji trakcyjnych i modernizacji 2 lub 3 istniejących.

Trasa zasadniczo nie będzie wyposażona w pętle, za wyjątkiem rejonu Stegien, gdzie rozważane jest wykorzystanie obecnej pętli autobusowej; umożliwiłoby to kierowanie na Dolny Mokotów także taboru jednokierunkowego, który wciąż stanowi prawie 90% floty tramwajowej w Warszawie. Docelowo zakłada



3. Podział koncepcji programowo – przestrzennej na odcinki. Warianty i opcjonalne odnogi zaznaczono linią przerywaną (oprac. własne na podstawie [2] i [9])

się także powstanie pętli w Wilanowie i na Siekierkach (odpowiednio w rejonie ulicy Rosnowskiego i przy elektrociepłowni Siekierki), tym niemniej termin realizacji końcowych odcinków tras jest obecnie nieznany i nie znajdują się one w zakresie projektu unijnego. W przypadku zachodniego krańca trasy, po realizacji połączenia z ul. Kasprzaka możliwe będzie krańcowanie tramwajów zarówno na nieodległej pętli Cmentarz Wolski, jak i na nieco oddalonych Osiedle Górczewska czy Koło. Tu należy dodać, że wytworzenie tak ważnego połączenia międzydzielnicowego spowoduje bez wątpienia zmianę zachowań pasażerów także i na istniejącej sieci tramwajowej, stąd spodziewać się można np. skierowania przez rejon Dworca Zachodniego linii obsługiwanej taborem jednokierunkowym z Woli czy Żoliborza na Mokotów lub Włochy.

Dla potrzeb obsługi trasy przewiduje się zakup 55 tramwajów dwukierunkowych (z których 50 ujęte jest w zakresie projektu unijnego) o długości do 33 metrów. Obecnie rozważana jest możliwość zamówienia taboru pojemniejszego od zamówionych w latach 2007-15 wagonów 120N Swing i 128N Jazz – dzięki zastosowaniu czterech wózków możliwe będzie wydłużenie tramwaju do 33 metrów i uzyskanie pojemności o 15-20% większej tj. 230-240 osób przy 5 osobach na 1m^2 podłogi a mimo to – zmniejszenia nacisków przypadających na jedną oś tramwaju. W chwili pisania artykułu ostateczna decyzja w tej sprawie nie była jeszcze podjęta.

Szczególne uwarunkowania

Trasa posiada szereg punktów szczególnych, które wymagają indywidualnego podejścia w zakresie trasowania, rozwiązań technicznych, rozwiązań funkcjonalnych, organizacji ruchu, czy zabezpieczenia środowiska.

Całość zadania projektowego podzielona została na sześć odcinków (zadań), co umożliwi ich niemal niezależne procedowanie w zakresie uzyskania decyzji środowiskowej i dalszej dokumentacji; wyjątkiem są odcinku D i E, które muszą być opracowane razem z uwagi na ich wybiegowy charakter i jednostronne podłączenie do istniejącego systemu tramwajowego. Podział na odcinki został przedstawiony na rysunku **3**.

Na odcinku „A", tj. od ul. Kasprzaka do rejonu Dworca Zachodniego, trasa prowadzona jest przez tereny Odolan i Czystego o charakterze postindustrialnym, na których trwa intensywna działalność deweloperska w której niebagatelną rolę odgrywać będzie PKP. Odolany nie posiadają miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (jest on w przygotowaniu), zaś na Czystem MPZP zapewnia tramwajowi korytarz wpinający się w trudne skrzyżowanie z wyspą centralną Kasprzaka / Prymasa Tysiąclecia. Dodatkowym ryzykiem jest budowa tramwaju przed układem drogowym, ponieważ niwelacja i uzbrajanie terenu obciąży kosztami właśnie tę inwestycję. Dodatkowym, a przy tym kluczowym punktem jest samo przejście pod peronami Dworca Zachodniego – lokalizacja przystanków i dojść pieszych stanowi znaczące wyzwanie optymalizacyjne.

Na Ochocie (odcinek „B") pewne obawy budzić może budowa tramwaju przez rejon planowanego Parku Zachodniego. Obecnie wariant rekomendowany zakłada poprowadzenie trasy tunelem pod tym obszarem, choć historycznie rozważano także przebieg dookoła, wzdłuż układu drogowego. Konieczne jest tutaj zminimalizowanie ingerencji w planowany do realizacji park.

Drugi teren zielony, w który trasa ingeruje na terenie Ochoty a dalej Mokotowa (odcinek „C") to park Pole Mokotowskie. Obowiązujący plan miejscowy przewidział co prawda rezerwę terenu dla torowiska (wzdłuż granicy parku), niemniej na etapie prac projektowych może się ona okazać niewystarczająca, a i sama lokalizacja może budzić kontrowersje społeczne na etapie uzyskiwania decyzji środowiskowej.

Na Górnym Mokotowie (odcinek „C") bez wątpienia protesty kierowców wzbudzi zwężenie jezdni ul. Rakowieckiej na jej wschodnim odcinku tak, by umożliwić budowę wydzielonego torowiska tramwajowego po jej północnej stronie. Rozwiązanie takie jest jednak zapisane w obowiązującym planie miejscowym, a przebieg alternatywny – w ciągu ul. Batorego – zbytnio oddalony jest od gęstej zabudowy Mokotowa, oferuje mniej atrakcyjną przesiadkę do metra, a dodatkowo – może być jeszcze trudniejszy do prawidłowego rozwiązania ruchowego w rejonie zespołu skrzyżowań między pl. Unii Lubelskiej a ul. Rakowiecką.

Po zjeździe wzdłuż ul. Spacerowej tramwaj przecisnąć się musi bardzo obciażoną ul. Belwederską. Posiada ona dwie trzypasowe jezdnie, ale dwa pasy będą musiały zostać zabrane dla potrzeb budowy torowiska; z uwagi na spodziewane utrzymanie silnej komunikacji autobusowej na tym odcinku (związanej przede wszystkim z obsługą śródmiejskiej części Traktu Królewskiego) zakłada się na tym odcinku torowisko tramwajowo – autobusowe. Niełatwe będzie przy tym rozwiązanie skrzyżowań z ul. Spacerową i Dolną, już obecnie przeciążonych, na których tramwaje i autobusy wykonywać będą manewry skrętu a te ostatnie – włączać się do ruchu po torowisku.

Choć korytarz ul. Sobieskiego jest dość szeroki, to zawiera pewną pułapkę dla projektanta trasy tramwajowej – ciepłociąg, którego położenie jest zmienne na różnych odcinkach ulicy. Zasadniczo na jego stropie budowa torów dla tramwaju, bez poważnej przebudowy, raczej nie będzie możliwa. Dodatkowo korytarz ten jednocześnie obsługuje otoczenie (Stegny, Sadyba) i stanowi tranzyt dla mieszkańców dalej położonych osiedli (Wilanów Wysoki, Miasteczko Wilanów) – stąd spodziewamy się wystąpienia sprzecznych

postulatów tych grup mieszkańców w zakresie gęstości rozmieszczenia przystanków.

W rejonie skrzyżowania z ul. Św. Bonifacego wskazane byłoby co najmniej zlokalizowanie toru odstawczego umożliwiającego bezpieczną zmianę kierunku (i krótki postój) tramwajów dwukierunkowych -potrzebną zarówno podczas etapowania budowy jak i dla obsługi docelowej (strefowanie linii). Ideałem byłoby jednakże umieszczenie tam klasycznej pętli, np. z wykorzystaniem pętli autobusowej „Stegny". Oprócz zalet toru odstawczego dodatkowo oznaczałoby to przejezdność trasy na północ dla tramwajów jednokierunkowych, ważną nie tylko w sytuacjach awaryjnych, ale także w przypadku wzrostu potoków lub chęci skierowania na Dolny Mokotów którejś z istniejących linii tramwajowych obsługiwanych zasadniczo tramwajami jednokierunkowymi; ułatwiłoby to ewentualną remaszrutyzację linii autobusowych, np. linii 501 kursującej z pętli Stegny ulicą Sobieskiego do Centrum, w całości możliwej wówczas do zastąpienia przez tramwaj. Pętla znajduje się bowiem w środku obszaru zabudowy i doprowadzenie do niej tramwaju znacząco poprawiłoby jego dostępność. Wadą tego rozwiązania jest jednak potencjalny konflikt społeczny – budowa tramwaju w ciągu ul. Św. Bonifacego nie była wcześniej planowana.

Odcinek „F" obejmuje warianty zakończenia trasy tramwajowej w Śródmieściu – w założeniu linia kursująca z Wilanowa na ciąg ul. Marszałkowskiej powinna zakończyć swój bieg w północnej części Śródmieścia tj. na północ od trasy W-Z. Dzięki zakładanej obsłudze taborem dwukierunkowym możliwe są różne rozwiązania tej kwestii; analizowane lokalizacje wskazano na rysunku **3**.

Ostatnią, choć bynajmniej nie najbardziej banalną, kwestią jest zakończenie trasy w rejonie Miasteczka Wilanów (odcinek „E"). Możliwe jest zarówno poprowadzenie trasy ul. Branickiego do ul. Przyczółkowej (w rejon planowanego centrum handlowego), zakończenie jej w rejonie wiaduktów projektowanej właśnie trasy S2 nad al. Rzeczypospolitej, jak i zatrzymanie tego etapu już przed ul. Branickiego – gdzie kończy się docelowo wybudowana ulica jak i pas gruntów miejskich pod nią pozyskany. Dla tego problemu kluczowe będą decyzje podmiotów zewnętrznych w stosunku do Tramwajów Warszawskich: deweloperów, generalnego wykonawcy budowy trasy S2, a także – Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Podsumowanie

Budowa trasy tramwajowej do Wilanowa to najważniejsza inwestycja tramwajowa w Warszawie od wielu dekad. Wraz z połączeniem na Wolę i odnogami na Mokotowie długość wybudowanych w jej ramach tras tramwajowych to około 18 kilometrów (toru podwójnego), co stanowi ok. 15% istniejącej sieci tramwajowej. Jednocześnie inwentarz taborowy zwiększy się o ok. 10%, a zakres zadań przewozowych – nawet więcej, bo trasa będzie szybsza od średniej warszawskiej. W zakresie tego samego projektu unijnego ujęte jest także drugie ważne przedsięwzięcie: budowa pierwszej od ponad 50 lat nowej zajezdni tramwajowej w Warszawie.

Dla realizacji tych zadań w wymaganym przez dofinansowanie unijne terminie niezbędna jest pełna mobilizacja – nie tylko po stronie inwestora, ale także po stronie urzędów miejskich i gestorów sieci uzbrojenia terenu. ◀

Materiały źródłowe

[1] strona internetowa tramwar.republika.pl

[2] strona internetowa www.openstreetmap.org

[3] Suchorzewski W., Brzeziński A. i in.: Analizy funkcjonalno – ruchowe wariantów systemu transportowego Warszawy ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji szynowej, Politechnika Warszawska – Instytut Dróg i Mostów, Warszawa 1999.

[4] Studium Wykonalności wraz z koncepcją przebiegu trasy tramwajowej dla projektu: „Budowa trasy tramwajowej od pętli Banacha do Wilanowa", Faber Maunsell, Warszawa 2004

[5] Studium Wykonalności dla projektu: Budowa trasy tramwajowej do Warszawskiego Parku Techonologicznego, Faber Maunsell Polska Sp. z o.o. – Faber Maunsell Ltd., Warszawa 2007

[6] Studium Wykonalności dla projektu: Budowa trasy tramwajowej od dw. Zachodniego do Wilanowa, Faber Maunsell Ltd., Warszawa 2006

[7] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy – Uchwała Rady m.st. Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z 10.10.2006 r. z późn. zm.

[8] Analizy funkcjonalno – ruchowych wariantów systemu transportowego Warszawy ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji szynowej, CH2M HILL, Warszawa 2013.

[9] Specyfikacja istotnych warunków zamówienia na „Wykonanie wielobranżowej koncepcji budowy trasy tramwaju szybkiego od ul. Kasprzaka do Wilanowa w Warszawie wraz z materiałami dodatkowymi" – NZ-104-2015, Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o., Warszawa 2015

Zarządzanie ruchem na silnie obciążonych liniach kolei miejskich i aglomeracyjnych

Rail traffic management on heavily loaded commuter rail networks

Adam Popiołek

mgr inż.

Katedra Mostów i Kolei, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wrocławska

adam.popiolek@pwr.edu.pl

Streszczenie: W pracy opisane zostały sposoby kształtowania sieci kolei miejskich i aglomeracyjnych w miastach europejskich. Zidentyfikowano charakterystyczne dla tych sieci zjawisko polegające na istnieniu silnie obciążonych tras średnicowych, na których natężenie ruchu znacznie przekracza wartości typowe dla linii kolei konwencjonalnych. Przedstawiono różne sposoby organizacji i sterowania ruchem na takich trasach, na przykładach pochodzących z miast zachodnioeuropejskich. Na podstawie przeprowadzonej analizy zaproponowano kształt sieci Szybkiej Kolei Miejskiej we Wrocławiu oraz sposób organizacji ruchu na trasie średnicowej.

Słowa kluczowe: *Kolej miejska; Kolej aglomeracyjna; Trasa średnicowa; Szybka Kolej Miejska we Wrocławiu*

Abstract: The paper presents typical features of commuter rail networks in European cities. There was identified a characteristic phenomena of strongly loaded trunk lines, with rail traffic far exceeding typical values for conventional railways. Some kinds of traffic steering systems on this type of lines were presented, based on examples from West European cities. On the basis of this analysis, a concept of commuter rail network for Wrocław was proposed.

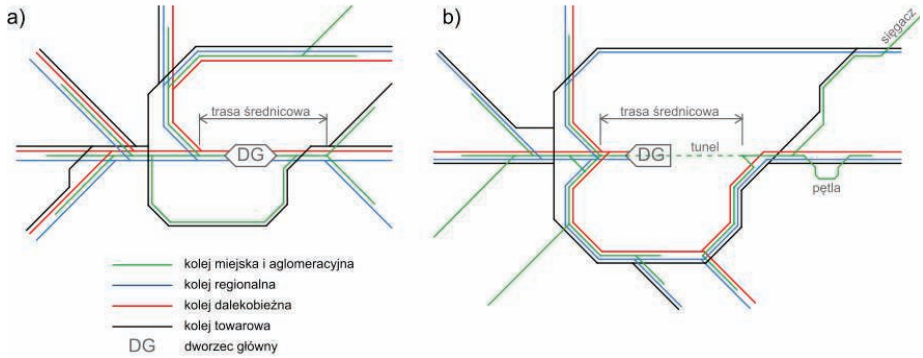
Keywords: *Commuter Rail; Suburban Rail; Trunk Line*

Koleje miejskie i aglomeracyjne to systemy transportowe należące do grupy kolei konwencjonalnych, które obsługują połączenia wewnątrz obszarów zurbanizowanych oraz codzienne dojazdy do miast z ich otoczenia. Sieci zorganizowane są na wzór komunikacji miejskiej - poszczególne połączenia posiadają oznaczenia linii, mają dużą, jak na kolej konwencjonalną, częstotliwość kursowania oraz równoodstępowe rozkłady jazdy. Trasy związane są zasadniczo z krajową siecią kolejową, często posiadają jednak we wspólnych korytarzach odrębne tory. Sieci mogą być uzupełnione o dodatkowe odcinki: średnice, pętle, sięgacze. Elementami sieci mogą stawać się także słabo wykorzystywane lub nieczynne linie kolejowe wybiegające z miejskiego węzła. Ze względu na kształt sieci oraz charakter przewozów, typowym zjawiskiem jest istnienie silnie obciążonych ruchem odcinków tras. Największe natężenie ruchu występuje zwykle na trasach średnicowych względem śródmieść, na których spotykają się wszystkie lub większość linii komunikacyjnych. Może ono osiągać wartości nawet do 30 pociągów/h, co wymaga zastosowania specjalnie zaprojektowanych systemów sterowania ruchem. W pierwszej części artykułu przedstawiono przykłady różnych sposobów zarządzania ruchem na odcinkach linii kolei miejskich przystosowanych do prowadzenia ruchu o bardzo dużym natężeniu. Druga część stanowi koncepcję sieci Szybkiej Kolei Miejskiej dla obszaru metropolitalnego Wrocławia, który boryka się z dużymi problemami transportowymi, a liczne koncepcje utworzenia kolei miejskiej i aglomeracyjnej nie doczekały się do dziś realizacji. Jako jedną z głównych przyczyn technicznych najczęściej podaje się zbyt małą przepustowości trzytorowej trasy średnicowej położonej w centralnej części węzła. Jednocześnie bardzo rzadko podejmowane są dyskusje na temat koniecznej do zapewnienia przepustowości oraz działań, jakie należy w tym celu podjąć. Artykuł ma na celu odpowiedzieć na pytanie, czy możliwe jest utworzenie zupełnie nowej oferty SKM bez kosztownej inwestycji w dobudowę czwartego toru na tym odcinku. Zaproponowano w nim kształt sieci i standardy obsługi, a na podstawie przeanalizowanych przykładów tras kolei miejskich funkcjonujących pod dużym obciążeniem, zaproponowano sposób zarządzania ruchem na trasie średnicowej w układzie trzytorowym.

Wzorce kolei miejskich w Europie

Systemy kolei miejskich i aglomeracyjnych powstawały w Europie głównie w drugiej połowie XX wieku. Wykorzystywały istniejącą infrastrukturę ukształtowanych już wtedy miejskich węzłów kolejowych, co zdecydowało o ich specyficznym układzie. Po pierwszym okresie rozwoju kolei, w którym

powstawały budowane przez prywatnych inwestorów, niezależne od siebie linie, zakończone na obrzeżach ówczesnych miast stacjami czołowymi, nastąpił okres przekształceń własnościowych - w tym upaństwowienie - oraz przestrzennych, polegających na integracji linii w sieć kolejową. W sąsiedztwie miasta lub jego centrum powstawał wspólny dworzec centralny, do którego doprowadzano wszystkie linie dochodzące do miasta. W zależności od warunków lokalnych oraz doświadczeń zarządów kolejowych, główne stacje powstawały jako czołowe lub przelotowe. Stacje czołowe, ze względu na większą czasochłonność wykonywanych czynności ruchowych, były bardziej rozbudowane niż przelotowe, inaczej kształtowano też dojazd do nich. Na zapleczu stacji czołowych znajdują się zwykle rozległe tereny kolejowe, mieszczące m.in. wiązkę torów odpowiadających poszczególnym liniom zbiegającym się w węźle. Tory te najczęściej mają układ liniowy. W przypadku głównych dworców przelotowych wiązki torów doprowadzających ruch do stacji są węższe dzięki temu, że tory poszczególnych linii przeplatają się i łączą w lokalnych węzłach zlokalizowanych poza centrum miasta. Charakteryzują się przez to większym natężeniem ruchu niż w przypadku podejść do stacji czołowych. Układ torów jest zwykle kierunkowy lub nie jest określony stały kierunek ruchu na poszczególnych torach. Pomimo różnic, w obu opisanych przypadkach mamy jednak do czynienia z czytelnie wyznaczonym na planie miasta korytarzem kolejowym. W tych właśnie korytarzach lokalizowane były także tory kolei miejskich. W węzłach z głównymi stacjami przelotowymi naturalnie oznaczało to utworzenie trasy średnicowej względem śródmieścia, na której budowano kilka dodatkowych przystanków, zwykle w miejscach przecięcia z głównymi promienistymi trasami komunikacji zbiorowej lub przy ważnych generatorach ruchu. Przykładami takich sieci są koleje S-Bahn w Kolonii, Norymberdze i Dreźnie w Niemczech [1], S-Tog w Kopenhadze w Danii [2] czy SKM w Warszawie [3]. W przypadku głównych stacji czołowych, często zlokalizowanych, z powodu zajętości terenu, w większej odległości od miejsc koncentracji funkcji śródmiejskich (oryginalnie poza murami miejskimi, a więc dzisiejszymi obszarami staromiejskimi), decydowano się na budowę tunelu, przeprowadzającego ruch na przeciwną stronę śródmieścia. Tunele takie zwykle przeznaczone są wyłącznie dla pociągów miejskich. Po przeciwnej stronie śródmieścia łączą się z liniami sieci krajowej. Tak zorganizowane węzły występują m.in. w Monachium, Frankfurcie nad Menem, Stuttgarcie w Niemczech [1]. Zalążek takiego rozwiązania tworzony jest w Łodzi. Schematy różnych rodzajów węzłów przedstawione są na rysunku **1**. Najczęściej dwutorowe, wspólne dla wszystkich linii kolei miejskich odcinki tras, tworzą silnie obciążone ruchem trasy średnicowe. Na ich końcach mogą znajdować się rozbudowane lokalne węzły - stacje lub posterunki odgałęźne, łącznie z bezkolizyjnymi układami podejść. Miejskie węzły kolejowe często uzupełnione są także o trasy obwodowe, przeznaczone głównie dla ruchu towarowego, ponieważ centralne rejony węzłów są zwykle tego ruchu pozbawione (zawsze w przypadku głównych dworców czołowych). Z tras obwodowych korzystają czasami także pociągi pasażerskie, w tym miejskie, które obsługują istotne potoki pasażerskie niezwiązane ze śródmieściem.



***1**. Schematy węzłów kolejowych z główną stacją przelotową (a) i czołową (b), z zaznaczonymi trasami pociągów różnych rodzajów oraz charakterystycznymi elementami sieci kolei miejskiej*

Opisane prawidłowości charakterystyczne są dla miast dużych, posiadających zwykle do około dwóch milionów mieszkańców. W przypadku miast wielkich, takich jak Madryt, Paryż czy Berlin, układ sieci kolei miejskich jest inny od przedstawionego. Może w nich istnieć wiele tras średnicowych przecinających śródmieście, szczególnie gdy nie istnieje jedna stacja obsługujący ruch regionalny i dalekobieżny. Sytuacja taka występuje w Madrycie i Paryżu, gdzie dodatkowo stacje te są czołowe (w Madrycie trwa budowa tunelu dla dalekobieżnych pociągów dalekobieżnych poruszających się po torze normalnym). Podobny układ węzła można zaobserwować także w nieco mniejszych miastach, takich jak Mediolan czy Zurych. W Berlinie znajduje się natomiast stacja główna krzyżowa, a także dwie średnicowe trasy kolei miejskiej, powstającą trzecią średnicę oraz linię obwodową.

Znane są również przykłady sieci kolei aglomeracyjnych opartych o główne stacje czołowe, funkcjonujące bez tunelu i trasy średnicowej rozumianej w sposób opisany wyżej - na przykład w Rzymie (dworcem centralnym jest Roma Termini) oraz Helsinkach (dworzec Helsinforgs) [4]. W tych przypadkach układ podejść do stacji czołowej jest liniowy, a pociągi aglomeracyjne poruszają się w ruchu mieszanym. Duże natężenie ruchu wymaga wielu torów przyperonowych - wszystkie pociągi kończą bieg na stacji i muszą zmieniać na niej kierunek. W Helsinkach natężenie ruchu pociągów aglomeracyjnych na dworcu czołowym wynosi ponad 35 pociagów/h. Planowana jest budowa podziemnej pętli dla kolei aglomeracyjnej, którą pociągi mają kursować zamiast zmieniać kierunek na dworcu głównym [2].

Terytorialny zasięg systemów transportowych rozumianych pod pojęciem kolei miejskich i aglomeracyjnych

może być różny. Wzorzec trudny jest do zdefiniowania, tak jak trudne do zdefiniowania są granice aglomeracji czy obszarów metropolitalnych [5]. Można za nie przyjąć koniec obszaru ciągłej zabudowy lub koniec obszaru, z którego odbywają się masowe codzienne dojazdy do rejonu centralnego. Często także zasięg linii ogranicza znajdujące się na trasie większe miasto satelickie lub istotny generator ruchu, np. regionalny port lotniczy. W aglomeracjach policentrycznych (konurbacjach) systemy kolei miejskich obsługują także połączenia pomiędzy poszczególnymi ośrodkami (m.in. Zagłębie Ruhry w Niemczech, Trójmiasto).

Koleje aglomeracyjne na wielu trasach funkcjonują równocześnie z połączeniami regionalnymi, z którymi pokrywają się na odcinku aglomeracyjnym. Pełnią jednak różne role, rozwiązując konflikt interesów pomiędzy pasażerami z regionu, którzy zwykle chcą dojechać jak najszybciej do ośrodka centralnego, a tymi z aglomeracji i obszaru miasta, którzy wymagają bardzo dobrej dostępności kolei, co z kolei wymusza częste zatrzymania. Faktem jest, że im krócej trwa podróż pociągiem, tym bardziej wzrasta oczekiwanie co do dobrej dostępności stacji i przystanków względem punktu początkowego i końcowego podróży. Zwiększa się bowiem znacznie udział czasu dojścia lub dojazdu do pociągu w całkowitym czasie podróży w relacji "od drzwi do drzwi" i stąd na stosunkowo krótkim odcinku drogi istotnie spada prędkość komunikacyjna. Równoległe funkcjonowanie kolei miejskich i aglomeracyjnych z połączeniami regionalnymi rozwiązuje także problem dostosowania taboru do zróżnicowanej specyfiki tych połączeń. Notowana na wielu gęsto rozmieszczonych przystankach kolei miejskiej duża wymiana pasażerska wymaga większej liczby drzwi w wagonach i bardziej równomiernego ich rozmieszczenia, w celu minimalizacji czasu postoju. Odbywa się to jednak kosztem liczby miejsc siedzących, co jest niekorzystne w przypadku pociągów obsługujących znacznie dłuższe połączenia regionalne. Wnętrze pociągów miejskich powinno być urządzone w sposób właściwy bardziej pojazdom komunikacji miejskiej - tzn. pojazdom metra lub tramwajom, co oznacza inny układ siedzeń, poręczy itp. Pociągi przeznaczone do obsługi połączeń miejskich nie muszą posiadać zajmujących wiele przestrzeni we wnętrzu toalet lub ich liczba może być zmniejszona. Rozdzielenie segmentów przewozów ułatwia także dostosowywanie zdolności przewozowej do zmieniających się na długości trasy oraz w ciągu doby potoków pasażerskich poprzez zmianę długości (pojemności) pociągów. Unika się np. konieczności prowadzenia długich połączeń regionalnych słabo wypełnionym na dużej części trasy taborem, dostosowanym do zsumowanego potoku pasażerów z regionu oraz aglomeracji i miasta.

W związku z tym, że na obszarze aglomeracji występuje zwiększone natężenie ruchu pociągów, a koleje miejskie wymagają znacznie częstszych zatrzymań, przez co charakteryzują się niższą maksymalną prędkością techniczną i handlową niż pozostałe, często posiadają we wspólnych korytarzach wydzielone tory [1]. Wydzielenie to może znajdować się na całej długości trasy, na której kolej aglomeracyjna pokrywa się z ruchem regionalnym, dalekobieżnym bądź towarowym, lub na części, zwykle położonej bliżej centrum węzła, gdzie istnieje taka konieczność. Na pozostałej części trasy wszystkie pociągi poruszają się w ruchu mieszanym, co wymusza pełną kompatybilność techniczną kolei miejskiej z siecią kolei krajowych. Zwykle obligatoryjnie wydzielone są odcinki średnicowe prowadzące ruch miejski o największym natężeniu, choć znane są przypadki, gdzie występuje na nich intensywny ruch mieszany (np. w jednym z tuneli średnicowych w Zurychu) lub incydentalny (np. w tunelu w Lipsku). Istnieją również systemy kolei miejskich całkowicie lub niemal całkowicie technicznie oddzielone od sieci krajowej, np. poprzez zastosowanie innego napięcia zasilania i sposobu odbioru energii z sieci trakcyjnej. Taki przypadek występuje w Berlinie (zasilanie całej sieci napięciem stałym 750V z trzeciej szyny) i Hamburgu (zasilanie napięciem stałym 1200V z trzeciej szyny, z wyjątkiem fragmentu jednej z tras, gdzie pociągi kursują po linii użytku ogólnego).

W ramach sieci kolei aglomeracyjnych mogą znaleźć się trasy wykraczające znacznie poza zasadniczy obszar zurbanizowany. Kolej aglomeracyjna często ma wyłączność na obsługę włączonych w jej sieć dawnych linii kolei lokalnych, dojazdowych, zbudowanych w dawnych czasach wyłącznie do obsługi połączenia określonej miejscowości lub obiektu z miastem i nie mających znaczenia dla transportu w szerszej skali - regionu lub kraju. Na części z nich przed włączeniem do sieci aglomeracyjnej ruch pasażerski odbywał się z niewielkim natężeniem lub był zawieszony. Linie takie muszą zwykle zostać przystosowane do ruchu pociągów z większą częstotliwości oraz w równym takcie (dotyczy to szczególnie linii jednotorowych i konieczności budowy mijanek, często wydłużonych, w miejscach wynikających z krzyżowań w rozkładzie jazdy), często także zelektryfikowane. Przykładami takich linii mogą być trasy do Rödermark-Ober Roden w aglomeracji Frankfurtu nad Menem czy do Altomünster w aglomeracji Monachium, obsługiwane obecnie przez tamtejsze koleje S-Bahn. Budowane współcześnie nowe odcinki linii z przeznaczeniem dla kolei miejskich, oderwane od korytarzy sieci krajowej, to przede wszystkim pętle i sięgacze mające służyć obsłudze konkretnych lokalizacji - dużych osiedli mieszkaniowych (np. dzielnicy Chorweiler w Kolonii, centrum miasta Offenbach leżącego w obszarze metropolitalnym Frankfurtu nad Menem czy dzielnicy Steinach w Fürth w aglomeracji Norymbergii) czy portów lotniczych, co stało się w ostatnich latach na całym świecie silnym trendem w kształtowaniu systemów transportowych. Trasy takie prowadzone są często środkiem założeń urbanistycznych, co wymusza stosowanie separacji pionowej (przekopów, tuneli, estakad) [1].

W skład sieci kolei aglomeracyjnych mogą także wchodzić długie trasy wybiegające w region na znaczne odległości. Połączenia takie pełnią dwojaką rolę: aglomeracyjną lub regionalną, w

zależności od odcinka. Często stanowią one przedłużenie linii miejskich w rozrzedzonym takcie. Przykładem mogą być połączenia do Zwickau, Dessau i Hoyerswerdy obsługiwane przez S-Bahn Mitteldeutschland funkcjonującą wokół aglomeracji Lipska i Halle, czy trzy z czterech linii funkcjonujących w ramach sieci Regio-S-Bahn Bremen. Linie te kursują w takcie 60- lub nawet 120-minutowym, charakterystycznym bardziej dla kolei regionalnej niż aglomeracyjnej. Z linii kursujących w takcie godzinnym i wybiegających na kilkudziesięciokilometrowe odległości w region złożona jest także sieć S-Bahn w Hanowerze, a większa częstotliwość w obszarze aglomeracji uzyskiwana jest poprzez nakładanie się linii na stosunkowo długich odcinkach tras. W dużej mierze pociągi S-Bahn nie mają jednak wyłączności na obsługę swoich tras i funkcjonują równolegle z pociągami kategorii regionalnej lub ekspresów regionalnych.

Standardy częstotliwościowe kursowania pociągów w sieciach kolei miejskich są zróżnicowane. Można jednak zauważyć pewne prawidłowości, według których za minimalną atrakcyjną częstotliwość dla pojedynczych linii na obszarze aglomeracji uznaje się dwa pociągi na godzinę. Jest to jednak wartość niewystarczająca z punktu widzenia komunikacji miejskiej (według badań jakości transportu zbiorowego w polskich miastach, w obszarach peryferyjnych za minimalną atrakcyjną uznaje się częstotliwość trzech kursów na godzinę [6]). Większą częstotliwość kursowania na odcinkach tras, na których funkcjonuje wiele linii, można uzyskać w takim przypadku przez koordynację ich rozkładów jazdy. Takt rozrzedzony na końcach linii może mieć wartość 60, 90 lub 120 minut. W ten sposób zorganizowane są m.in. sieci S-Bahn w Wiedniu i Zurychu, które łączą cechy kolei miejskiej, aglomeracyjnej i na części tras regionalnej - w obszarze aglomeracji kursują w takcie 30-minutowym, a na wspólnych odcinkach tras posiadają skoordynowane rozkłady jazdy, oferując takt zagęszczony. W oparciu o częstotliwość 15-minutową na wszystkich liniach funkcjonuje S-Bahn w Stutgarcie, a o częstotliwości 15- i 30-minutowe m.in. sieć Cercanías Madrid czy kolej aglomeracyjna Rzymu.

Inną popularną częstotliwością, charakterystyczną dla typowych kolei miejskich i aglomeracyjnych w Niemczech, jest częstotliwość 3 poc/h dla pojedynczej linii, co odpowiada taktowi 20-minutowemu. Pojedyncza linia zapewnia już minimalny atrakcyjny z punktu widzenia pasażera standard obsługi w komunikacji miejskiej. Takt może być w tym przypadku stopniowo rozrzedzany wraz z oddalaniem się od centrum aglomeracji do wartości 40, 60, 80 minut, a także zagęszczany do 10-minutowego. W oparciu o takt 20-minutowy wraz z jego pochodnymi funkcjonują m.in. sieci S-Bahn w Monachium, Kolonii, Frankfurcie nad Menem, Zagłębiu Ruhry, Norymberdze. Można go także przypisać do specyficznie ukształtowanej sieci RER w aglomeracji Paryża i regionie stołecznym Francji.

Kolejną charakterystyczną częstotliwością obsługi pojedynczych linii jest standard 6 poc/h, co daje takt 10-minutowy. Jest to wartość typowa dla sieci S-Bahn w Berlinie czy Hamburgu. Spotykana jest także na części linii S-Bahn w Monachium w godzinach szczytu.

Systemy sterowania ruchem na odcinkach linii o dużym natężeniu ruchu kolei miejskich

Opisane sposoby kształtowania sieci kolei miejskich i aglomeracyjnych oraz standardy częstotliwościowe ich obsługi powodują powstawanie odcinków o bardzo dużych, jak na kolej konwencjonalną, natężeniach ruchu. Mogą one osiągać wartości 20-30 poc/h, co wymaga stosowania specjalnie zaprojektowanych systemów sterowania ruchem. W dalszej części artykułu przedstawione są przykłady różnego rodzaju rozwiązań w tym zakresie.

Paryż

Sieć RER regionu Ile-de-France - stołecznego regionu Francji - łączy cechy kolei miejskiej, aglomeracyjnej oraz regionalnej. Podzielona jest na pięć linii, z których każda zbudowana jest w oparciu o własną, głównie tunelową trasę średnicową na obszarze Paryża (trasy średnicowe linii RER B i RER D korzystają częściowo ze wspólnego tunelu). Linie rozgałęzione są w zewnętrznych rejonach aglomeracji, niektóre na wiele długich odnóg, co sprawia, że każda stanowi w zasadzie odrębną podsieć. Przykładowo, linia RER A obejmuje podstawowe połączenia Boissy-Saint Germain i Chessy-Cergy kursujące w takcie 10-minutowym oraz Torcy-Poissy w takcie 20-minutowym, które w godzinach szczytu wzmacniane są do uzyskania taktu 2-minutowego na odcinku średnicowym w kierunku bardziej obciążonym oraz 2,5-minutowego w kierunku mniej obciążonym (rysunek **2**). Na części trasy, charakteryzującej się największym natężeniem ruchu, zastosowano system sterowania SACEM opracowany w latach 80. XX wieku przez Siemensa dla RATP (operatora transportu zbiorowego w Paryżu i aglomeracji) i SNCF [7]. Jest on systemem typu ATC - Automatic Train Control [8], który został zaprojektowany do wdrożenia na funkcjonującej linii w celu zwiększenia przepustowości. Sterowanie prędkością pociągu odbywa się za pomocą tzw. krzywych prędkości, obliczanych przez komputery pokładowe na podstawie znanego opisu trasy, charakterystyk trakcyjnych pojazdu oraz informacji o zajętości odstępów, która przekazywana jest w sposób ciągły z toru do pojazdu. Podział na odstępy zagęszczony jest w otoczeniu stacji, co jest cechą decydującą o możliwości uzyskania 2-minutowego następstwa pociągów. Pierwszy, 30-kilometrowy odcinek linii został wyposażony w system SACEM w 1989 roku; kolejny, 45-kilometrowy - w roku 1997. Do roku 2018 system ma zostać rozbudowany i zmodernizowany przez koncern Alstom, co ma poprawić regularność ruchu na linii i dać średnio dwuminutowe skrócenie czasu przejazdu na najbardziej centralny, paryskim odcinku pomiędzy La Défense a Vincennes.

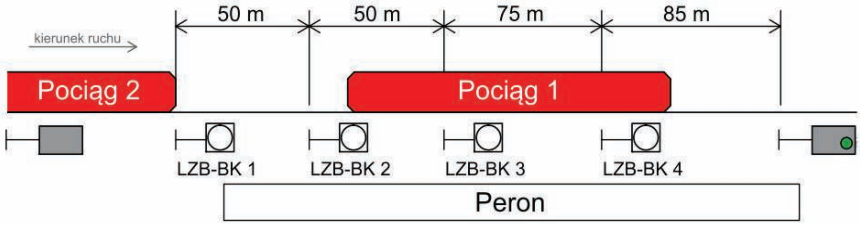
Monachium

Odcinek średnicowy monachijskiej S-Bahn charakteryzuje się największym

natężeniem ruchu na sieci kolei konwencjonalnej w Niemczech. Prowadzi ruch siedmiu linii kolei aglomeracyjnej, które kursują zasadniczo w takcie 20-minutowym, z zagęszczeniem kursowania trzech linii w godzinach szczytu do taktu 10-minutowego. Maksymalne sumaryczne natężenie ruchu wynosi 30 poc/h. Już w momencie oddania do użytku w 1972 roku odcinek średnicowy był wyposażony we wczesną wersję niemieckiego systemu sygnalizacji kabinowej LZB, który miał umożliwiać zastosowanie 90-sekundowego następstwa pociągów, a przez to przepustowość 40 poc/h z 20% rezerwą. Problemy z eksploatacją systemu spowodowały jednak jego likwidację w 1983 roku i wprowadzenie sygnalizacji świetlnej. W efekcie nastąpiło zmniejszenie przepustowości do 24 poc/h. Rosnący popyt na przewozy koleją S-Bahn spowodował, że w 1991 roku zdecydowano o zwiększeniu częstotliwości kursowania wybranych linii. W 2004 roku ponownie uruchomiono na trasie średnicowej system sygnalizacji kabinowej LZB w wersji CIR ELKE-II.

LZB jest systemem typu ATP - Automatic Train Protection - automatycznej ochrony pociągu, czyli samoczynnego ograniczania prędkości w przypadku popełnienia błędu przez prowadzącego pojazd. Wyposażony jest w niego odcinek zwany Stammstrecke od stacji München-Pasing do stacji München Ost, który obejmuje 6,3-kilometrowy odcinek naziemny między Pasing a zejściem do tunelu przebiegającego pod dworcem głównym i śródmieściem oraz 3,7-kilometrowy tunel pomiędzy stacją München Hauptbahhof a München Ost. Teoretyczna przepustowość wynosi 37,5 poc/h (96-sekundowy czas następstwa), jednak przy zastosowaniu 20-procentowej rezerwy rozkładowej eksploatacja odbywa się z maksymalnym nateżeniem 30 poc/h. Długość odstępu blokowego zmniejszona jest w stosunku do sygnalizacji LZB stosowanej na liniach dalekobieżnych do minimalnej wartości nawet 50 m, ponadto zostały opracowane nowe krzywe hamowania, zwiększona dokładność wyświetlania odległości do punktu zatrzymania, skrócone wyprzedzenie sygnalizacji punktu hamowania w kabinie maszynisty. Zastosowanie 50-metrowych odstępów w rejonie peronów umożliwia dojeżdżanie do przystanku w czasie, gdy poprzedni pociąg jeszcze stoi przy peronie oraz szybsze zwalnianie przystanków (rysunek **3**). Zwiększona została również prędkość maksymalna w tunelu z 60 do 80 km/h [9]. Poza LZB odcinek średnicowy wyposażony jest także w konwencjonalną sygnalizację świetlną systemu Ks, za pomocą której ruch prowadzony jest w sytuacjach awaryjnych, a także w okresach o mniejszym natężeniu ruchu, aby zapobiec wyjściu z wprawy maszynistów przy korzystaniu z tego sposobu sterowania ruchem na odcinku średnicowym.

***2**. Schemat linii RER A w Paryżu i regionie Ile-de-France*

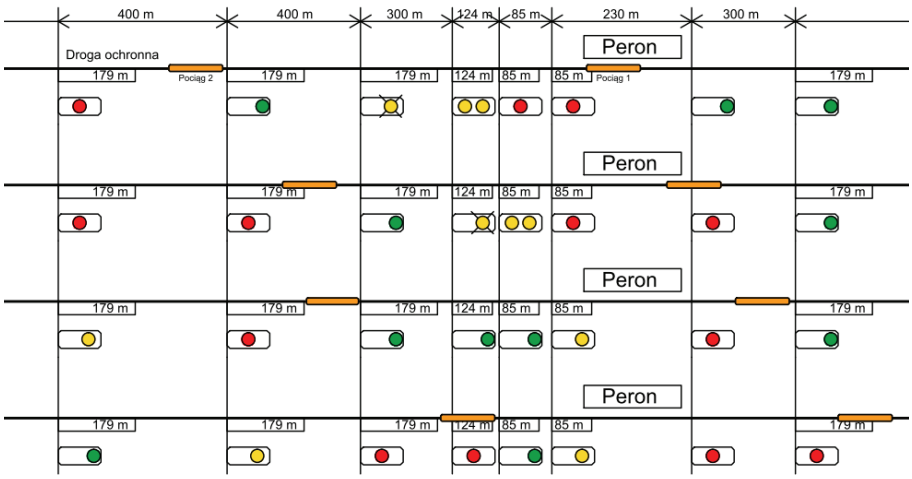


***3**. Schemat podziału na odstępy w otoczeniu peronów, stosowany na trasie średnicowej kolei S-Bahn w Monachium (LZB-BK jest wskaźnikiem granic bloków) - opracowano na podstawie [10]*

W trakcie prac studialnych poprzedzających instalację systemu LZB na linii monachijskiej kolei S-Bahn zrezygnowano z zastosowania systemu ETCS, który był wtedy we wczesnej fazie rozwoju i nie gwarantował niezawodnej eksploatacji na newralgicznym dla transportu miejskiego i aglomeracyjnego odcinku trasy. Obecnie, ze względu na wyczerpanie możliwości zwiększenia przepustowości istniejącej trasy oraz wciąż rosnące potrzeby przewozowe, trwa budowa drugiej, równoległej trasy średnicowej (2. Stammstrecke) z nowym tunelem pod centrum miasta.

Berlin

Na sieci berlińskiej kolei S-Bahn stosowany jest system sygnalizacji świetlnej umożliwiający uzyskanie 90-sekundowego następstwa pociągów, co daje przepustowość 40 poc/h. Takie natężenie ruchu nie występuje jednak obecnie na żadnym odcinku sieci. Odcinkiem, na którym między innymi zastosowano ten system sterowania ruchem, są tory miejskie na Stadtbahn, czyli nadziemnej linii przebiegającej na kierunku wschód-zachód pomiędzy stacjami Berlin Ostkreuz a Berlin Westkreuz. W normalnej sytuacji ruchowej natężenie ruchu wynosi na niej 18 poc/h (trzy linie w takcie 10-minutowym). Rozkładowe odstępy między pociągami nie są jednak równe - dwie z linii (S7 i S75), z uwagi na wspólnych przebieg na dłuższym odcinku trasy, mają rozkłady skoordynowane z sumarycznym taktem 5-minutowym; pociągi trzeciej linii (S5) kursują zawsze dwie minuty



***4**. Schemat podziału na odstępy i sekwencji sygnałów w blokadzie samoczynnej stosowanej na sieci S-Bahn Berlin (dla ułatwienia analizy schematu podano polskie odpowiedniki sygnałów zgodnie z instrukcją Ie-1) - opracowano na podstawie [11]*

po pociągach linii S7. W niedalekiej przyszłości można się jednak spodziewać zwiększenia natężenia ruchu na przedmiotowej trasie. Trwająca od 2011 roku gruntowna przebudowa stacji Ostkreuz spowodowała bowiem istotne zmiany w układzie połączeń, m.in. przełożenie na trasę obwodową linii S9 prowadzącej do lotniska Schönefeld, która po przebudowie stacji wrócić ma na trasę średnicową i obsługiwać połączenie rozbudowanego portu lotniczego (pod nową nazwą Berlin-Brandenburg) z dworcem głównym. Inną reperkusją prowadzonych prac jest skrócenie do stacji Ostkreuz docierającej ze wschodu linii S3.

Na rysunku **4** przedstawiono schemat blokady samoczynnej dostosowanej do prędkości maksymalnej 60 km/h, 90-sekundowego czasu następstwa pociągów i mechanicznego systemu zabezpieczenia ruchu na wypadek przejechania sygnału "stój". Znajdująca się za semaforem droga ochronna odpowiada drodze hamowania pociągu poruszającego się z maksymalną dopuszczalną prędkością. Pociąg wjeżdżający na określony odstęp zajmuje także odstęp wcześniejszy do momentu, w którym opuści odcinek drogi ochronnej. Ma to zapewnić możliwość awaryjnego zatrzymania pociągu przed pociągiem poprzedzającym niezależnie od aktualnej jego pozycji. Działanie mechanicznego systemu zabezpieczenia ruchu opiera się o ruchome płozy (tzw. Bernauer Fahrsperre), które znajdują się w miejscach ustawienia sygnałów blokady. W czasie, gdy odstęp jest wolny, znajdują się w pozycji odchylonej od toru, a gdy odstęp jest zajęty - w pozycji pionowej, tak aby czujnik umieszczony na pierwszym wózku pociągu, po wykryciu mechanicznego kontaktu, mógł uruchomić hamowanie awaryjne.

Odstępy skrócone są w otoczeniu przystanków, co sprawia że pociąg może zbliżyć się w bezpośrednie sąsiedztwo przystanku, gdy poprzedni jeszcze stoi przy peronie. Miejsca zatrzymania pociągu (różne dla pociągów o różnej długości) są tak dobrane, aby pociąg stojący przy peronie znajdował się jeszcze w obrębie drogi ochronnej i powodował zajętość dwóch najkrótszych odstępów poprzedzających przystanek. Jednak gdy pociąg ten już ruszy, pierwszy z odstępów jest zwalniany i pociąg kolejny może kontynuować jazdę lub rozpoczynać rozruch, podczas gdy odstęp z przystankiem nie jest jeszcze całkowicie zwolniony [11].

Poprawne działanie mechanicznego systemu zabezpieczenia ruchu (opracowanego w początkach XX wieku) uzależnione jest od przestrzegania przez maszynistów dopuszczalnej prędkości maksymalnej. W przypadku jej przekroczenia może dojść do sytuacji zagrożenia. Z uwagi na ten fakt podjęto decyzję o modernizacji systemu. Nowy system zabezpieczenia ruchu - Zugbeeinflussungssystem S-Bahn Berlin (ZBS), oparty w dużej mierze o system ETCS poziomu 1, ma zostać uruchomiony na linii średnicowej wschód-zachód do 2020 roku, na linii średnicowej północ-południe do 2023 roku, a na linii obwodowej do 2025 roku.

Kolonia

Kolej S-Bahn w aglomeracji Kolonii składa się obecnie z czterech linii, które kursują w takcie 20-minutowym w godzinach szczytu. Do sieci zaliczana jest także jedna linia obsługiwana przez tabor spalinowy i kursująca w szczycie co 30 minut. Pociągi te korzystają na terenie miasta ze wspólnego odcinka - nadziemnej Stammstrecke pomiędzy stacjami Köln Messe/Deutz a Köln Hansaring, przez główną stację Köln Hbf oraz most nad Renem. Minimalny czas następstwa wynosi 3,33 min [12], co daje 18 tras do wykorzystania w ciągu godziny. Przy obecnym układzie linii wykorzystywanych jest 14, o niektórych porach 16 (dodatkowe kursy linii kursującej co 30 minut). Linie S6 oraz S11, a także S12 i S13/S19, mają rozkłady skoordynowane na dłuższym odcinku do taktu 10-minutowego. Sytuację tą przedstawiono w tabeli **1**.

W związku z rosnącymi potrzebami przewozowymi oraz chęcią włączenia do S-Bahn kolejnych odcinków sieci kolejowej w aglomeracji, opracowano plan rozwoju, który zakłada, że docelowo po odcinku średnicowym kursować będzie 8 linii w takcie 20-minutowym, co wymaga uzyskania następstwa 2,5-minutowego (przepustowość 24 poc/h). Zaplanowany układ tras przedstawiono w tabeli **2** [13].

W tym celu zaplanowano zoptymalizowanie liczby i miejsc ustawienia semaforów odstępowych, a także budowę nowych peronów na stacjach Hauptbahnhof oraz Messe/Deutz tak, aby dla obu kierunków dostępne były po dwie krawędzie peronowe. Ma to umożliwić wjazd kolejnego pociągu na stację, podczas gdy poprzedni stoi jeszcze przy peronie. Dodatkową zaletą jest powiększenie przestrzeni dla pasażerów na peronach, co jest istotne przy dużych potokach pasażerskich na głównej stacji położonej w centrum miasta Hauptbahnhof oraz obsługującej masowe imprezy targowe (Messe/

Deutz). Poza tym dla uzyskania docelowego kształtu sieci S-Bahn zaplanowano kilkanaście zadań inwestycyjnych w różnych miejscach węzła.

Z przedstawionych przykładów wynika, że główny nacisk w działaniach związanych z koniecznością uzyskania dużej przepustowości linii kolei miejskich, położony jest na otoczenie przystanków. Decydują one o przepustowości linii silniej, niż odcinki międzyprzystankowe. Podejmowane działania mają na celu zapewnienie możliwości zbliżenia się na niewielką odległość do pociągu poprzedniego stojącego jeszcze przy peronie lub wręcz wjazd na przystanek, gdy poprzedni pociąg jeszcze na nim stoi. Taka organizacja ruchu stanowi także swoisty bufor pomagający tłumić opóźnienia oraz redukować skutki wystąpienia trwającej dłużej niż typowo wymiany pasażerskiej.

Tab. 1. *Koordynacja rozkładu jazdy dla odjazdów ze stacji Koln Hbf na kierunku wschód-zachód*

S13/19	S6	RB25	S12	S11	RB25
		wolny			wolny
Końcówki minutowe czasów odjazdów wynikające z minimalnego czasu następstwa pociągów					
00,00	03,33	06,66 (RB25)	10,00	13,33	16,66 (wolny)
20,00	23,33	26,66 (wolny)	30,00	33,33	36,66 (RB25)
40,00	43,33	46,66 (wolny)	50,00	53,33	56,66 (wolny)
Rozkładowe końcówki minutowe czasów odjazdów					
00	04	07 (RB25)	10	14	17 (wolny)
20	24	27 (wolny)	30	34	37 (RB25)
40	44	47 (wolny)	50	54	57 (wolny)

Tab. 2. *Koordynacja rozkładu jazdy dla stanu docelowego - opracowano na podst. [13]*

S13	S15	S11	S12	S16	S17	S11V	S6
Końcówki minutowe czasów odjazdów wynikające z minimalnego czasu następstwa pociągów							
00	02,5	05	07,5	10	12,5	15	17,5
20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5
40	42,5	45	47,5	50	52,5	55	57,5

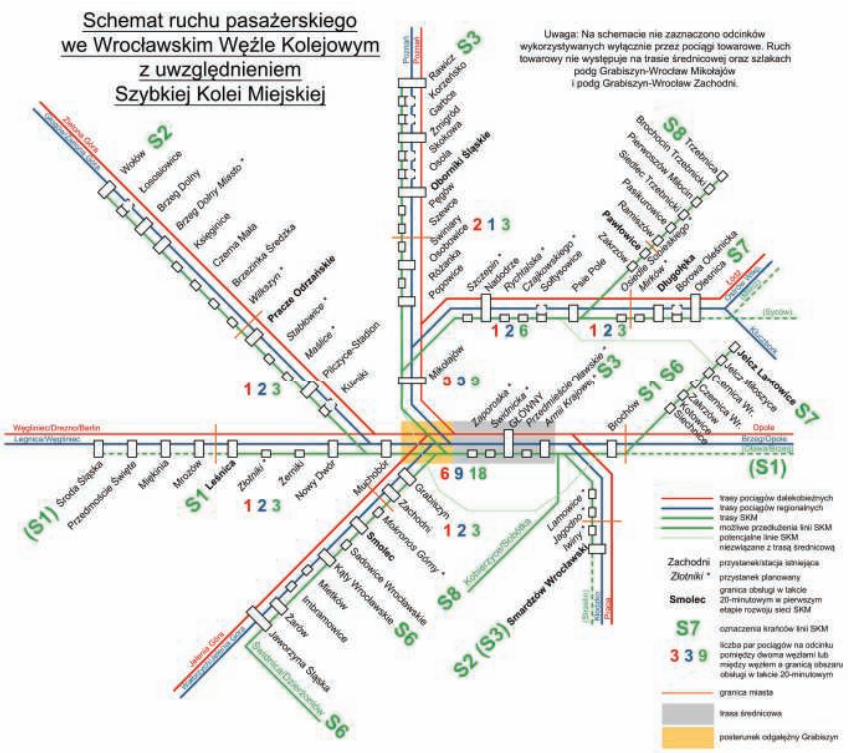
Koncepcja sieci Szybkiej Kolei Miejskiej we Wrocławiu

Wrocław jest miastem, które nieustannie boryka się z dużymi problemami transportowymi. Ruch samochodowy wciąż rośnie, przez co pogarsza się jakość powietrza, zwiększa hałas, a przestrzeń chodników, placów, podwórek, obszarów zieleni zawłaszczana jest przez samochody na potrzeby parkowania, w tym coraz częściej w sposób nieprawidłowy i niszczący przestrzeń publiczną. Wzrost ruchu spowodowany jest w dużej mierze zjawiskiem suburbanizacji, a także zwiększania atrakcyjności miasta jako usługowego, finansowego, edukacyjnego, kulturalnego centrum regionu. Według danych opublikowanych w marcu 2016 roku przez Urząd Miasta, liczba samochodów wjeżdżających każdego dnia do Wrocławia z jego otoczenia wzrosła pomiędzy 2010 a 2015 rokiem o 79% [14]. Nowa zabudowa mieszkaniowa, także ta w granicach miasta, powstaje w dużej mierze na obszarach peryferyjnych, z dala od tras wydajnej komunikacji miejskiej, bez planowej zabudowy w pierwszej kolejności terenów dobrze skomunikowanych. Jednocześnie duże rozproszenie nowych osiedli powoduje trudności w obsłudze transportem zbiorowym.

Rozbudowany węzeł kolejowy w bardzo niewielkim stopniu wykorzystywany jest do przewozów wewnątrzmiejskich i aglomeracyjnych. Dzieje się tak pomimo, że wiele obszarów borykających się z poważnymi problemami transportowymi (m.in. Maślice, Stabłowice, Jagodno, Złotniki na terenie miasta, czy znajdujące się bezpośrednio za jego granicami Iwiny, Smolec, Mirków, Długołęka) znalazło się w bliskim sąsiedztwie linii kolejowych, a kolej na terenie miasta jest dobrze zintegrowana z komunikacją miejską w zakresie biletów długookresowych. Powodem takiego stanu rzeczy jest zdecydowanie zbyt mała, jak na wymagania transportu miejskiego i aglomeracyjnego, liczba połączeń, ograniczająca się do pociągów o charakterze regionalnym, oraz słaba dostępność kolei poprzez małą liczbę przystanków, szczególnie w nowych obszarach intensywnie rozwijającej się zabudowy.

Istniejące od wielu lat liczne koncepcje utworzenia dla Wrocławia nowych połączeń o charakterze metropolitalnym nie doczekały się do dziś realizacji. Jako jedną z głównych przyczyn technicznych podaje się zbyt małą przepustowości trzytorowej trasy średnicowej położonej w centralnej części węzła, pomiędzy stacją Wrocław Główny a posterunkiem odgałęźnym Grabiszyn. Istniejące koncepcje często ograniczają się do wytyczenia siatki połączeń bez określenia standardów obsługi poszczególnych odcinków linii, co jest niezbędne do zbudowania rozkładu jazdy, a na tej podstawie wyznaczenia spodziewanego natężenia ruchu, odstępów pomiędzy pociągami i wymaganej przepustowości. W dalszej części artykułu przedstawiona została koncepcja Szybkiej Kolei Miejskiej we Wrocławiu i aglomeracji, zbudowanej w oparciu o trasę średnicową. Zaproponowane zostały standardy obsługi poszczególnych odcinków sieci oraz, przy uwzględnieniu potrzeb ruchu regionalnego oraz dalekobieżnego, podjęto próbę skonstruowania rozkładu jazdy dla newralgicznego, trzytorowego odcinka średnicowego. Na podstawie przeanalizowanych przykładów tras kolei miejskich funkcjonujących pod dużym obciążeniem zaproponowano sposób zarządzania ruchem na trasie średnicowej w układzie trzytorowym. Przyjęto następujące założenia:

- system kolei miejskiej i aglomeracyjnej powinien stanowić nową, niezależną od połączeń regionalnych, ofertę komunikacyjną; zapewni to możliwość niezależnego kształtowania oferty przewozowej w zależności od specyfiki danego rodzaju połączeń, a także zapobiegnie konfliktowi interesów pomiędzy pasażerami z regionu i aglomeracji, ponieważ nie spowo-



***5**. Schemat ruchu pasażerskiego we Wrocławskim Węźle Kolejowym z uwzględnieniem Szybkiej Kolei Miejskiej*

duje wydłużenia czasu podróży na długich trasach regionalnych oraz zapewni możliwość częstych zatrzymań na obszarze aglomeracji i miasta,

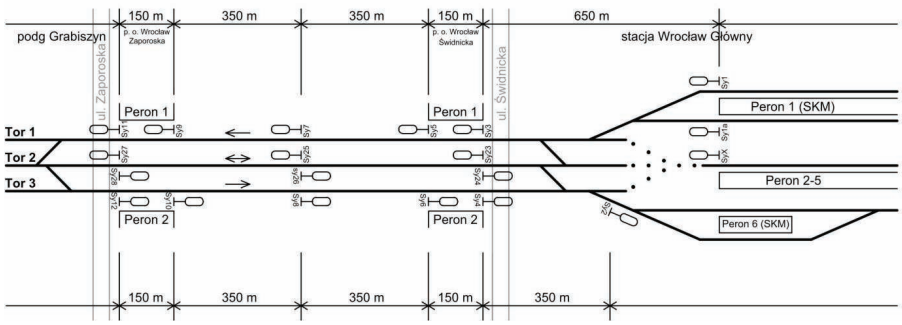
- sieć SKM w części związanej z trasą średnicową składa się z sześciu linii (rysunek 5),
- sieć SKM przejmuje całkowicie obsługę połączeń do Trzebnicy i Jelcza Laskowic, a także pociągów kursujących w relacjach Wrocław Główny - Rawicz, Wrocław Główny - Wołów i Wrocław Główny - Oleśnica, jako połączeń o zasięgu aglomeracyjnym,
- pociągi regionalne mogą mieć na odcinkach pokrywających się z SKM zmniejszoną liczbę zatrzymań,
- połączenie Wrocław Główny - Dzierżoniów włączone zostaje do sieci SKM na obszarze aglomeracji, a poza nią ma charakter regionalny; rekompensatą za zwiększoną liczbę zatrzymań w aglomeracji jest likwidacja zatrzymań na przystanku Mietków i stacji Imbramowice - te punkty handlowe obsługują pociągi kursujące w kierunku Wałbrzycha; pociągi w kierunku Wałbrzycha nie obsługują przystanku Sadowice Wrocławskie,
- linie SKM kursują w takcie 20-minutowym co najmniej w granicach ciągłego obszaru zabudowanego; granicznymi stacjami dla obsługi w takim standardzie, w pierwszym etapie rozwoju sieci SKM, są: Wrocław Pracze Odrzańskie, Wrocław Leśnica, Wrocław Pawłowice, Długołęka, Smolec, Smardzów Wrocławski, a także Jelcz Laskowice i Oborniki Śląskie; na dalszych odcinkach tras takt jest rozrzedzony do 40-minutowego; wzrost potoków pasażerskich może z czasem wymusić zagęszczenie taktu,
- dla wszystkich relacji regionalnych korzystających z odcinka trzytorowego należy zapewnić możliwość obsługi co najmniej dwóch par połączeń w ciągu godziny w równym takcie 30-minutowym; pociągi regionalne powinny być obsługiwane zgodnie z założeniami cyklicznego zintegrowanego rozkładu jazdy [15]; wyjątkiem jest połączenie z Poznaniem, dla którego można przewidzieć jeden pociąg w ciągu godziny,
- dla wszystkich relacji dalekobieżnych korzystających z odcinka trzytorowego należy zapewnić możliwość obsługi jednej w ciągu godziny pary pociągów, a w przypadku kierunku Poznania dwóch par w ciągu godziny.

Schemat ruchu pasażerskiego we Wrocławskim Węźle Kolejowym z uwzględnieniem powyższych założeń pokazany jest na rysunku **5**. Przedstawioną sytuację należy traktować jako maksymalne obciążenie węzła w godzinie najbardziej obciążonej, na które powinna być projektowana przepustowość poszczególnych jego elementów. Zaproponowane natężenie ruchu pociągów dalekobieżnych i regionalnych powinno się traktować jako wartość, do której można dochodzić stopniowo. Natomiast natężenie ruchu pociągów SKM powinno w momencie uruchomienia sieci osiągać wartości docelowe, ponieważ tylko wtedy oferta będzie atrakcyjna z punktu widzenia pasażerów. Wyjątkiem może być linia S8, której częstotliwość kursowania może być początkowo zmniejszona z powodu ograniczeń infrastrukturalnych na odcinkach Wrocław Psie Pole - Trzebnica oraz na linii w kierunku Kobierzyc. Także pociągi SKM do Świdnicy mogą kursować z mniejszą częstotliwością, jednak do stacji Kąty Wrocławskie linia S6 powinna dojeżdżać w takcie 40-minutowym.

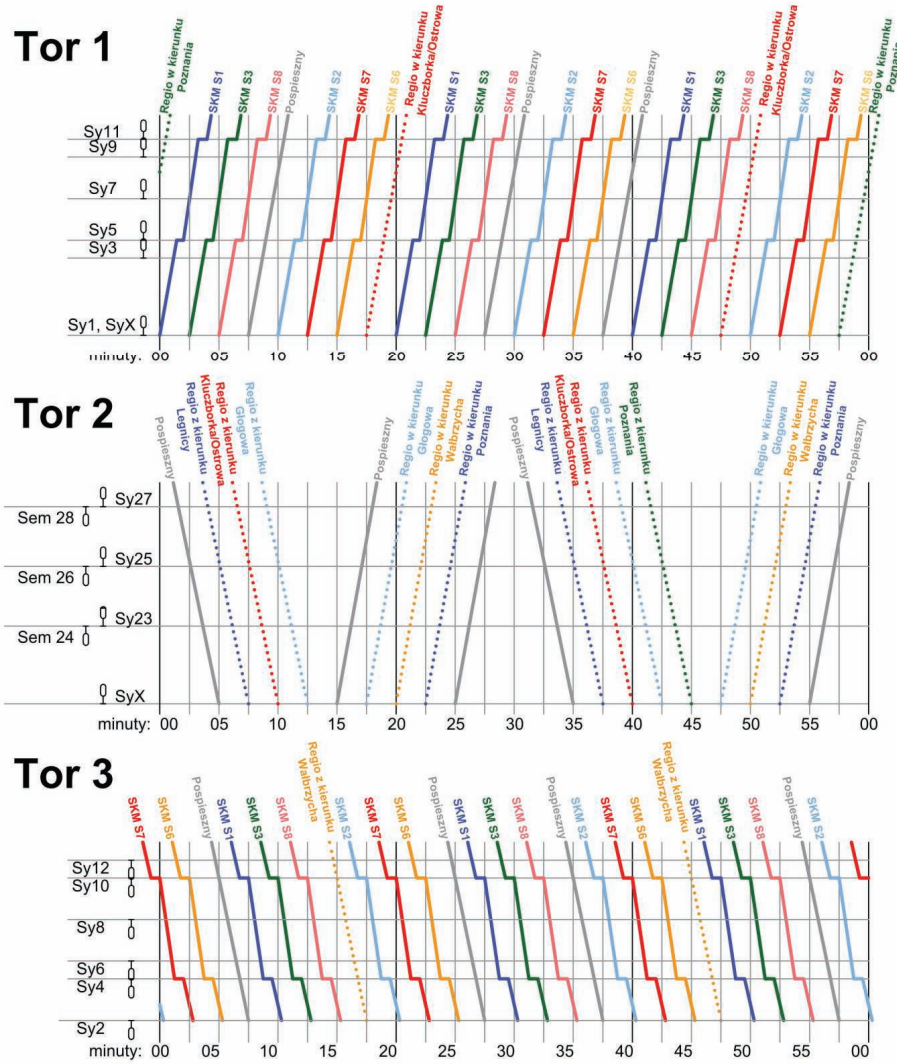
Na schemacie zaznaczono natężenie ruchu pociągów na poszczególnych odcinkach linii w zachodniej części węzła, ponieważ od tego natężenia zależy przepustowość, jaką należy uzyskać na newralgicznym, trzytorowym odcinku położonym między stacją Wrocław Główny a podg Grabiszyn. Sumarycznie wynosi ono 33 pary poc/h. Obecnie tory nie mają określonego stałego kierunku ruchu, a cały szlak stanowi jeden odstęp. W celu zwiększenia jego przepustowości, niniejsza koncepcja proponuje wprowadzenie ruchu kierunkowego na dwóch torach i pozostawienie ruchu zmiennokierunkowego na trzecim z nich. Założono także podział szlaku na odstępy. Na wszystkich torach miałby się odbywać ruch mieszany, jednak pociągi SKM kurso-

wałyby tylko po torach skrajnych, z powodu możliwości lokalizacji przy nich peronów bez konieczności przebudowy podtorza i obiektów inżynieryjnych. Proponowane jest przystosowanie torów skrajnych do prowadzenia ruchu pociągów w takcie 2,5-minutowym, co pozwala na osiągnięcie przepustowości 24 poc/h na kierunek. Na torze środkowym należy zatem wytrasować 9 par pociągów w ciągu godziny. Na rysunku **6** pokazano propozycję podziału szlaku na odstępy. Podział dobrano tak, aby pociąg SKM stojący przy peronie przystanku zwalniał odstęp za sobą. Stacja Wrocław Główny przedstawiona jest w sposób uproszczony. Pociągi regionalne i dalekobieżne korzystają z torów przy peronach 2-5. Ze względu na przepustowość głowicy zachodniej zalecane jest, aby pociągi w kierunku podg Grabiszyn obsługiwane były na torach położonych w północnej części stacji, a pociągi z kierunku podg Grabiszyn w południowej części stacji. Tory przy peronie 1 (istniejącym) i 6 (istniejącym, do przebudowy) wydzielone są tylko dla ruchu pociągów SKM. Dwa tory przyperonowe umożliwiają wjazd pociągu, gdy poprzedni stoi jeszcze przy peronie i jednoczesną obsługę dwóch pociągów. Jest to spowodowane spodziewaną intensywną wymianą pasażerską, a także stanowi element pomagający tłumić opóźnienia. Na rysunku **7** przedstawiona jest propozycja rozkładu jazdy w formie uproszczonego wykresu ruchu. Prędkość maksymalna na szlaku Wrocław Główny - podg Grabiszyn wynosi 60 km/h. Na głowicy stacji Wrocław Główny przyjęto prędkość 40 km/h.

W toku dalszych prac nad koncepcją SKM we Wrocławiu należy przeanalizować przepustowość innych elementów węzła pod kątem dostosowania do zaplanowanego obciążenia ruchem, a także określić zakres niezbędnych inwestycji: w pierwszej kolejności na samej stacji Wrocław Główny oraz posterunku odgałęźnym Grabiszyn, a później stopniowo dalszych odcinków linii w węźle.



6. Schemat podziału na odstępy szlaku Wrocław Główny - podg Grabiszyn



7. Uproszczony wykres ruchu na szlaku Wrocław Główny - podg Grabiszyn

Podsumowanie

W artykule opisano sposoby kształtowania sieci kolei miejskich i aglomeracyjnych oraz ich charakterystyczne cechy w zakresie układu przestrzennego, organizacji ruchu czy rozkładowych standardów obsługi. Zidentyfikowano zjawisko występowania silnie obciążonych ruchem tras średnicowych. Na podstawie przedstawionych przykładów można stwierdzić, że uzyskanie przepustowości takiej trasy na poziomie 20-30 pociągów/h możliwe jest za pomocą różnego rodzaju środków: począwszy od systemów automatycznego prowadzenia pociągu, poprzez systemy sterowania wykorzystujące sygnalizację kabinową, kończąc na klasycznej sygnalizacji świetlnej. Ich wspólną cechą jest specyficzna konfiguracja urządzeń w otoczeniu przystanków, które silniej decydują o przepustowości linii niż odcinki międzyprzystankowe.

W artykule przedstawiono także

ogólną koncepcję sieci Szybkiej Kolei Miejskiej we Wrocławiu i jego aglomeracji. Poza układem linii, przyjęto standardy obsługi w zakresie częstotliwości kursowania pociągów na poszczególnych odcinkach tras oraz zaproponowano rozkład jazdy dla newralgicznego, trzytorowego fragmentu trasy średnicowej pomiędzy stacją Wrocław Główny a posterunkiem odgałęźnym Grabiszyn. Zaproponowana sieć SKM składa się z sześciu linii kursujących na terenie miasta w takcie 20-minutowym. Ponadto uwzględniono potrzeby ruchu pociągów regionalnych oraz dalekobieżnych. Zaproponowany układ połączeń pasażerskich w zachodniej części Wrocławskiego Węzła Kolejowego przewiduje ponad dwukrotny wzrost natężenia ruchu pociągów w stosunku do stanu obecnego. W związku z tym przedstawiono ogólne założenia dla systemu sterowania ruchem na szlaku Wrocław Główny - podg Grabiszyn, gdzie kumuluje się ruch pociągów z całej zachodniej części węzła. ◀

Materiały źródłowe

[1] Eisenbahnatlas Deutschland. 8. Auflage, Verlag Schwer + Wall GmbH, 2011

[2] Schwandl R., Tram atlas Nordeuropa, Robert Schwandl Verlag, 2013

[3] Stankiewicz R., Stiasny M., Atlas linii kolejowych Polski 2014, Wydawnictwo Eurosprinter 2014

[4] Bużałek T., Kolej aglomeracyjna obszaru metropolitalnego Helsinek i jej rola w rozwoju aglomeracji, Technika Transportu Szynowego, 5-6/2012

[5] Liszewski S. (red.), Geografia urbanistyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012

[6] Starowicz W., Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym, Politechnika Krakowska, Kraków 2007

[7] Prospekt firmy Siemens

[8] Bergiel K., Karbowiak H., Automatyzacja prowadzenia pociągu, Wydawnictwo Emi-Press, Łódź 2005

[9] Hornemann K., Linienzugbeeinflussung bei der S-Bahn München, Eisenbahn-Revue International, 6/2006

[10] http://www.igsbahn-muenchen.de/lzb.shtml, dostęp 30.03.2016

[11] Jacob M., Der elektrische Betrieb auf der Berliner S-Bahn. Band 7: Wie der Betrieb auf der Berliner S-Bahn funktioniert, Verlag Bernd Neddermeyer, Berlin 2008

[12] Groneck C., Ausbauplanung für die S-Bahn Köln, Stadtverkehr 5/2013

[13] Gast I., Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung - Grundlagen für den Ausbau der S-Bahn Köln, ETR, 9/2013

[14] http://www.wroclaw.pl/komunikacja-we-wroclawiu-wiecej-aut-i-wiecej-inwestycji, dostęp 30.03.2016

[15] Molecki B., Zegarlicka B., Wrocław Główny jako węzeł cyklicznego rozkładu jazdy, Technika Transportu Szynowego, 7-8/2014

REKLAMA

Założenia przyjęte do opracowania strategii wdrażania interoperacyjności na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Assumptions used to develop the strategy of the interoperability implementation for the railway network managed by PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Janusz Szkopiński

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Biuro Strategii, Wydział monitorowania wdrażania TSI

janusz.szkopinski@plk-sa.pl

Streszczenie: W artykule przedstawione zostały założenia, determinanty i kryteria oceny przyjęte do budowy Strategii Wdrażania Interoperacyjności. Wskazano przesłanki tworzenia takiej strategii z uwzględnieniem problematyki ograniczeń oraz dynamiki zmian w zakresie realizowanych kolejowych inwestycji infrastrukturalnych.

Słowa kluczowe: *Strategia; Interoperacyjność; Wdrażanie TSI; Infrastruktura kolejowa*

Abstract: The article presents the assumptions, determinants, and evaluation criteria adopted in the interoperability implementation strategy as well as the reasons for creating this strategy with regard to the issue of constraints and the dynamics of changes in the scope of rail infrastructure investments.

Keywords: *Strategy; interoperability; Implementation of the TSI; Railway infrastructure*

Otwarcie rynku przewozów i usług transportowych na terenie Unii Europejskiej (UE) poprzez zniesienie granic między państwami członkowskimi wpłynęło na wzrost popytu na przewozy międzynarodowe oraz na zmniejszenie transportochłonność usług przewozowych [6][17].

Pozytywne zmiany zaobserwowano w transporcie drogowym i lotniczym, natomiast istniejące ograniczenia w systemie transportu kolejowego, nie potwierdzają takich zmian na kolei [21].

Popyt na przewozy towarowe między obszarami przemysłowymi i rejonami dystrybucji ładunków, popyt na przewozy pasażerskie między aglomeracjami i miastami państw UE potwierdzają na istnienie niewykorzystanego potencjału na przewozy kolejowe w obszarze UE [6][17].

Z punktu widzenia dużych międzynarodowych korporacji, kluczowym jest zabezpieczenie źródeł zaopatrzenia poprzez dywersyfikację i rozproszenie baz zaopatrzeniowych i podwykonawców.

Jak wskazano w pracy [15] proces kooperacji między firmami jest prowadzony w fabrykach oddalonych o kilka tysięcy kilometrów. Sytuacja taka wynika z koncepcji zarządzania i strategii przedsiębiorstw, które zakładają użycie podzespołów od różnych dostawców tak, aby proces produkcji przebiegał bez jakichkolwiek zakłóceń, eliminując zagrożenia wynikające z problemem u jednego z kooperantów, strajków, niedostarczenie komponentów itd.

Istotnymi czynnikami ograniczającymi możliwości kreowania otwartego rynku usług i przewozów kolejowych pozostają różnice techniczne w systemach kolejowych m.in. inne systemy sterowania, zasilanie trakcyjne, zasady prowadzenia ruchu kolejowego itd., jak również w obszarze prawno – administracyjnym m.in. dotyczącym dopuszczenia pojazdów i infrastruktury kolejowej do eksploatacji [3][18].

Idea „zintegrowania" sieci kolejowych i uzyskania zgodności pomiędzy systemami transportu kolejowego pojawiły się w latach 90. XX wieku, wraz z dążeniem do ujednolicenia standardów technicznych, eksploatacyjnych i prawnych. Dotyczy to w szczególności międzynarodowych inwestycji związanych z budową linii kolejowych dużych prędkości w Unii Europejskiej (UE).

W latach kolejnych dyrektywy UE rozszerzały zakres stosowania interoperacyjności na obszar linii konwencjonalnych, zlokalizowanych na liniach transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T (Trans European Network), natomiast w roku 2014, na podstawie rozporządzeń i decyzji Komisji Europejskiej (KE), Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności (TSI) objęły swoim zakresem stosowania całą sieć kolejową w UE, w tym również infrastrukturę torową o prześwicie toru 1520 mm [7][8][9][10][11][14].

Kluczowe przepisy regulujące aspekty bezpieczeństwa i interoperacyjności oraz zasady funkcjonowania i dopuszczenia do eksploatacji suprastruktury i infrastruktury kolejowej na obszarze państw członkowskich UE, zdefiniowane zostały m.in.:

– w dyrektywie nr 2012/34/WE doty-

czącej utworzenia jednolitego europejskiego obszaru kolejowego,
– w dyrektywie nr 2004/49/UE (z późniejszymi zm.) dotyczącej bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
– w dyrektywie nr 2008/57/WE (z późniejszymi zm.) dotyczącej interoperacyjności systemu kolejowego.

Nałożone na państwa członkowskie UE obowiązki wdrożenia wymagań interoperacyjności na liniach kolejowych w przypadku: budowy, modernizacji lub odnowienia podsystemu strukturalnego , ograniczone są możliwościami technicznymi lub finansowymi Zarządcy Infrastruktury [18]. Aspekty takie zostały opisane w dyrektywie nr 2008/57/WE w artykule dotyczącym odstępstw od stosowania TSI, jak również w poszczególnych TSI, w części dotyczącej wdrażania danej specyfikacji.

Państwa członkowskie UE są odpowiedzialne również za opracowanie krajowych planów wdrożenia wymagań interoperacyjności, biorąc pod uwagę uzyskanie dodatniego efekt ekonomiczny inwestycji oraz zachowanie spójność sieci kolejowej.

W zakresie zarządzania projektami inwestycyjnymi kluczowe jest ustalenie, jakie są ograniczenia m.in. techniczne, eksploatacyjne i finansowe, dla poszczególnych inwestycji infrastrukturalnych oraz czas potrzebny na dostosowanie poszczególnych linii kolejowych do wymagań interoperacyjności, biorąc pod uwagę skalę zmian, jak również zachowanie spójności sieci kolejowej [1] [18].

Problematyka dotycząca wdrażania interoperacyjności

Wielkość sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. to ponad 18 tys. km linii, z czego ok. 6,5 tys. linii kolejowych wchodzi w skład sieci TEN-T. Przyjęcie właściwej strategii alokacji środków finansowych na dostosowanie linii kolejowych do wymagań interoperacyjności jest istotne z punktu widzenia funkcjonowania i prowadzonych inwestycji infrastrukturalnych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., jak również realnych możliwości absorpcji środków finansowych oraz dysponowania zasobami i środkami dla potrzeb wdrażania planów inwestycyjnych [1].

Zakładając przybliżoną wartość wskaźnika kosztu dostosowania do wymagań interoperacyjności podsystemów strukturalnych: „Infrastruktura", „Energia" i „Sterowanie", dla 1 km linii, w wysokości około 2 mln PLN , cała sieć kolejowa w Polsce wymagać może środków finansowych na poziomie około 36 mld PLN. Wartość taka stanowi znaczącą kwotę w budżecie państwa, biorąc nawet pod uwagę rozłożenie w czasie planowanych inwestycji.

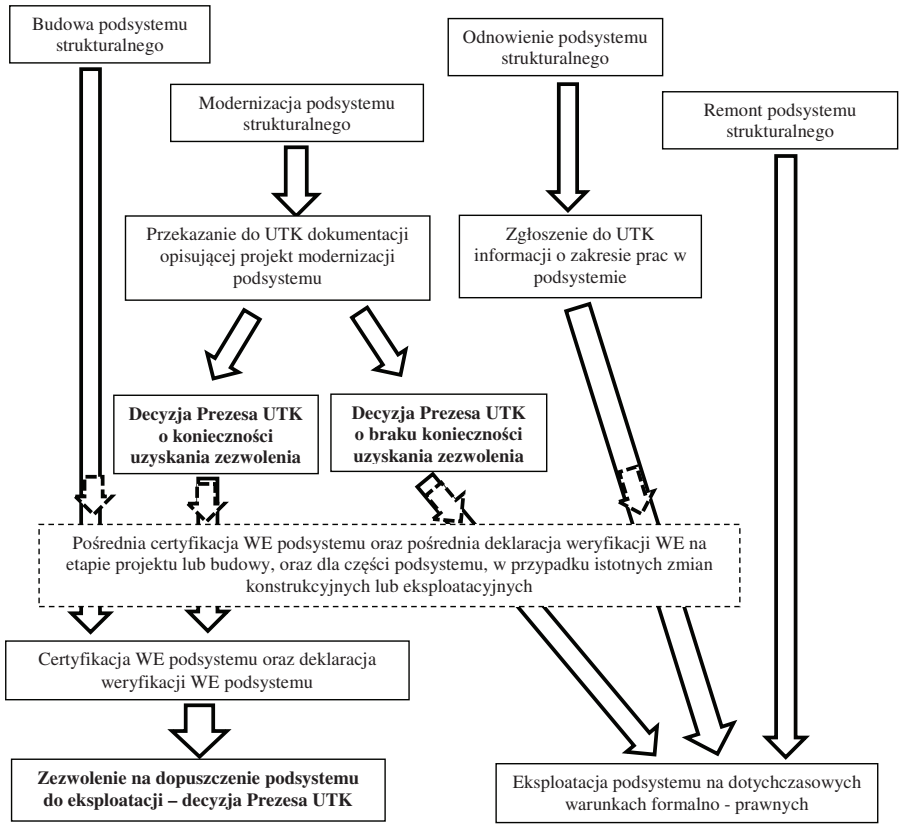
Terminy wdrożenia wymagań interoperacyjności wskazane zostały m.in. w rozporządzeniu KE nr 1315/2013 [24] w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej oraz rozporządzenia KE nr 1316/2013 [25] ustanawiającego instrument finansowania tzw. „Łącząc Europę" (CEF).

Sieć bazowa linii kolejowych objętych TEN-T powinna zos tać dostosowana do interoperacyjności do dnia 31 grudnia 2030 roku, natomiast dla linii kolejowych objętych siecią kompleksową TEN-T, termin pełnego dostosowania linii do wymagań interoperacyjności określony został na dzień 31 grudnia 2050 [24].

Dla projektów zgłoszonych do współfinansowania ze źródeł CEF, warunkiem koniecznym uzyskania takiego dofinansowania jest, w zakresie planowanych zmian w podsystemach strukturalnych, wdrażanie zgodności z wymaganiami interoperacyjności [25], wynikających z właściwych TSI.

W celu uzyskania interoperacyjności dla podsystemu „Sterowanie", wymagana jest budowa nadrzędnego systemu ERTMS (Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym). Ramy czasowe dla wdrażania takiego systemu wskazane zostały w decyzji KE nr 2012/88/WE (TSI CCS) [13]. W decyzji tej, równocześnie z „liniowym" wdrażaniem systemu ERTMS, wskazano konieczność zabudowa systemu dla połączeń korytarzy z głównymi europejskimi portami, stacjami rozrządowymi, terminalami towarowymi i obszarami transportu towarowego.

Decyzja KE nr 2012/88/WE wskazuje



1. Wymagania formalno – prawne wynikające z zakresu zmian w podsystemie strukturalnym.
**linią przerywaną zaznaczono rozwiązania alternatywne*
źródło: opracowanie własne na podstawie [13]

również obowiązek wdrożenia systemu ETCS dla projektów finansowanych z UE, w przypadku modernizacji lub budowy urządzeń kontroli pociągu (punkt 7.3.2.4 decyzji). W związku z decyzją KE nr 2015/14/UE [14], zmieniającej decyzję nr 2012/88/UE, wymaganie powyższe zostały rozszerzone na cała sieć zarządzaną przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Innym zagadnieniem dotyczącym problematyki wdrożenia interoperacyjności jest kwalifikowanie zmian w podsystemach strukturalnych. W wielu przypadkach dokonuje się w ramach danej inwestycji podziału projektu na oddzielne loty, kontrakty i zadania, co może powodować niejasność w interpretacji, czy realizowane zmiany dotyczą części podsystemu, czy też całego podsystemu strukturalnego realizowanego w poszczególnych etapach inwestycji. Przykładem takiej sytuacji może być modernizacja linii kolejowej w zakresie obiektów inżynieryjnych bez zmian w podtorzu i nawierzchni torowej, modernizacja sieci trakcyjnej bez zmian w systemie zasilania elektroenergetycznego itd.

Certyfikat weryfikacji WE może zostać wydany dla całego podsystemu lub jego części - w zakresie zdefiniowanym i możliwym na podstawie właściwych TSI, w przeciwnym natomiast przypadku, możliwe jest jedynie wydanie pośredniego certyfikacja WE dla podsystemu strukturalnego.

Istotne jest, z punktu widzenia planowanej inwestycji, iż zmiana osiągów podsystemu jest kluczowym elementem określającym zakres modyfikacji technicznej lub eksploatacyjnej kwalifikowana, jako modernizacja podsystemu dla którego Prezes UTK podejmuje decyzję, czy wymagane jest uzyskanie zezwolenia na dopuszczenie danego podsystemu strukturalnego do eksploatacji.

Ustalenie zakresu zmian w podsystemie strukturalnym jest obowiązkiem zarządcy infrastruktury w oparciu m.in. o przygotowaną dokumentację projektową. W przypadku stwierdzenia modernizacji podsystemu, zarządca infrastruktury lub wykonawca robót, zobowiązany jest do złożenia do UTK wniosku zawierającego dokumentację techniczną opisującą projekt w celu wydania ww. decyzji [16].

W przypadku stwierdzenia odnowienia podsystemu strukturalnego wymagane jest jedynie przesłanie informacji o zakresie prac, co nie implikuje wydania decyzji Prezesa UTK, natomiast dla budowy podsystemu lub prac remontowych w podsystemie strukturalnym, nie ma obowiązku wystąpienia do Prezesa UTK.

Schemat możliwych scenariuszy postępowania pokazany jest na rys. **1**.

Biorąc pod uwagę powyższe aspekty, ważne jest rozważenie w jaki sposób zakres planowanych zmian w infrastrukturze może implikować wymagania formalno – prawne oraz wymagania w zakresie przeprowadzenia procesu certyfikacji.

Wdrażanie Interoperacyjności

Dyrektywa interoperacyjności 2008/57/WE wskazuje możliwość częściowego wdrażania interoperacyjności przy założeniu, że docelowe podsystemy określone w TSI mogą być wprowadzane stopniowo, w rozsądnych ramach czasowych, a każda TSI powinna wskazywać strategię wdrażania celem migracji podsystemów od stanu istniejącego do stanu pełnej zgodności z wymaganiami TSI [7][8][9][10][11][14].

Państwa członkowskie mają obowiązek opracowania krajowego planu wdrożenia TSI, biorąc pod uwagę spójność całego systemu kolei UE [18]. Plan ten obejmuje wszystkie projekty objęte budową, modernizacją lub odnowieniem podsystemów strukturalnych. Obowiązek ten wynika podstawowo z zapisów artykułu 20. (dyrektywa 2008/57/WE) w zakresie zasad dopuszczania podsystemów strukturalnych do eksploatacji, po ich odnowieniu lub modernizacji.

W poszczególnych TSI, w rozdziale 7, wskazano również ramy stosowania TSI i kryteria migracji, uwarunkowane zakresem zmian w podsystemie strukturalnym, do którego odnosi się dane TSI.

Stosowanie TSI do istniejących linii (z wyłączeniem przypadków szczególnych), uwzględnia następujące elementy:

a) w przypadku gdy zastosowanie ma art. 20 ust. 2 dyrektywy 2008/57/WE;
b) w przypadku gdy art. 20 ust. 2 dyrektywy 2008/57/WE nie ma zastosowania, zaleca się uzyskanie zgodności z TSI. W przypadku, gdy nie ma możliwości uzyskania zgodności, podmiot zamawiający powiadamia państwo członkowskie o przyczynie takiego stanu rzeczy;
c) jeżeli państwo członkowskie nakłada wymóg uzyskania nowego pozwolenia na dopuszczenie do eksploatacji, podmiot zamawiający określa środki praktyczne oraz poszczególne etapy przedsięwzięcia niezbędne do zapewnienia wymaganych poziomów użytkowych. Etapy przedsięwzięcia mogą obejmować okresy przejściowe na dopuszczenie urządzeń do eksploatacji z ograniczonymi poziomami użytkowymi;
d) istniejący podsystem może umożliwiać ruch pojazdów zgodnych z TSI przy jednoczesnym spełnieniu zasadniczych wymagań dyrektywy 2008/57/WE. Procedura, jaką należy zastosować w celu wykazania poziomu zgodności z podstawowymi parametrami TSI, musi być zgodna z zaleceniem Komisji 2011/622/UE.

Plan wdrażania interoperacyjności na sieci kolejowej zależy podstawowo więc od uzyskania odpowiedzi na następujące pytania:

1. Biorąc pod uwagę zachowanie spójności sieci kolejowej oraz dostępność środków finansowych, czy możliwe jest ustalenie priorytetów wdrażania interoperacyjności dla poszczególnych linii kolejowych?
2. W jakim zakres dostosowania do wymagań interoperacyjności powinny podlegać poszczególne linie kolejowe (np. czy budować kosztowny system ERTMS?), uwzględniając rodzaj ruchu pociągów lub przeznaczenie linii kolejowej?

Zobowiązania międzynarodowe dotyczące korytarzy TEN-T oraz między-

narodowych korytarzy towarowych wskazują, które linie kolejowe należy traktować priorytetowo w planie wdrożenia interoperacyjności [6][17][19].

Poszczególne TSI dla podsystemów strukturalnych podają okresy przejściowe oraz ramy czasowe pełnego wdrożenia TSI, np. dla Infrastruktury i Energii podany jest rok 2021 [7][9].

W przypadku linii kolejowych zlokalizowanych poza korytarzami TEN-T nie ma jasnej wykładni prawnej i technicznej, co do czasu i zakresu wdrożenia interoperacyjności. Konieczne jest więc wskazanie takich czynników, które umożliwiają na ustalenie priorytetu poszczególnych linii kolejowych, biorąc pod uwagę dostosowanie do wymagań interoperacyjności dla całej sieci kolejowej.

Czynniki takie związane są ściśle z uwarunkowaniami tak międzynarodowymi, jak i planami strategicznymi dotyczącymi procesów inwestycyjnych prowadzonych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., mianowicie:

1) przewidywany popyt na pociągi interoperacyjne na danej linii kolejowej,
2) współfinansowanie modernizacji linii kolejowej ze środków UE,
3) efekt ekonomiczny uzyskany z różnicy przychodów wynikających z wielkości liczby pociągów interoperacyjnych w ruchu pasażerskim oraz w ruchu towarowym do kosztów wynikających z modernizacji i dostosowania linii kolejowej do wymagań interoperacyjności.
4) inne plany np. Narodowy Plan Wdrażania ERTMS [23].

Tak sformułowane determinanty stanowiły podstawę do przyjęcia założeń dla strategii wdrażania interoperacyjności, co w oparciu o listę linii kolejowych, umożliwi na wskazanie priorytetu pilności wdrożenia wymagań interoperacyjności na poszczególnych liniach kolejowych.

Warunek uzyskania odstępstwa od stosowania TSI

Zgodnie z dyrektywą nr 2008/57/WE oraz zapisami ustawy o transporcie kolejowym w zakresie wdrażania interoperacyjności w obszarze infrastruktury, uzyskanie odstępstwa od stosowania wymagań TSI możliwe jest w przypadku [16]:

1) publikacji nowych TSI w czasie projektowania lub budowy nowego podsystem albo modernizacji lub odnowienia istniejącego podsystemu albo jego części - będących na zaawansowanym etapie realizacji lub będących przedmiotem zobowiązań umownych;
2) projektów dotyczących odnowienia lub modernizacji istniejącego podsystemu – gdy skrajnia ładunkowa, szerokość toru, odstęp między osiami torów lub system zasilania elektrotrakcyjnego tego podsystemu nie są zgodne z TSI dotyczącymi tego podsystemu;
3) projektów dotyczących odnowienia, rozbudowy lub modernizacji istniejącego podsystemu – gdy zastosowanie TSI podważyłoby opłacalność ekonomiczną projektu lub spójność sieci kolejowej na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
4) konieczności szybkiego przywrócenia spójności sieci kolejowej w następstwie poważnego wypadku lub klęski żywiołowej – gdy z przyczyn ekonomicznych lub technicznych nie jest możliwe częściowe lub pełne zastosowanie TSI.

W przypadku planowanych inwestycji infrastrukturalnych, jednym z ważniejszych warunków jest uzyskanie dodatniego efektu ekonomicznego zmiany, jak wskazano w punkcie 3.

Ustalenie korzyści, które mogą wynikać z wdrożenia interoperacyjności, pomniejszone o koszty wynikające z modernizacji podsystemów strukturalnych pozwalają na ocenę danego projektu i ewentualnego odstąpienia od wdrażania TSI.

W tym kontekście powstają pytania o efekt ekonomiczny, gdy analiza oferty przewozowej wskazuje, iż na danej linii kolejowej brak jest zainteresowania i popytu na ruch pociągów interoperacyjnych.

Przewoźnicy kolejowi, w określonych przypadkach (np. prowadzący ruch lokalny lub regionalny), mogą być negatywnie nastawieni do poniesienia znaczących kosztów na modernizację lub zakup taboru interoperacyjnego. Z tego też powodu, dostosowanie linii kolejowej do wymagań interoperacyjności może wpłynąć na zbędne zwiększenie kosztów projektu, podważając tym samym sens realizowanego zamierzenia inwestycyjnego.

Celowe jest więc wskazanie takich ograniczeń, które mogą wpłynąć na ocenę linii kolejowej w aspekcie dostosowania jej do wymagań interoperacyjności [2][4] np.:

1. Uzyskanie odpowiednia oferty przewozowej dla pociągów interoperacyjnych.
   Ograniczenie wynikające z minimalnej liczby pociągów interoperacyjnych tworzących ofertę przewozową, atrakcyjną z punktu widzenia czasu przejazdu na danej linii kolejowej oraz częstotliwością kursowania. Biorąc pod uwagę, iż pociąg interoperacyjny - sensu stricte definicji interoperacyjności [16] - powinien poruszać się w sposób bezpieczny i nieprzerwany, rozważane powinny być tylko zatrzymania pociągu dla potrzeb dokonania czynności handlowych, a tym samym, uzyskanie możliwego, dla danej prędkości ruchu, minimalnego czasu przejazdu.
   Uzyskanie odpowiedniej częstotliwości ruchu pociągów interoperacyjnych powinno uwzględnić możliwość zabezpieczenia tras dla pociągu interoperacyjnego w różnych porach dnia. Jeżeli uwzględnimy fakt, iż pociąg interoperacyjny przemieszcza się na odległości większe niż pociągi lokalne, a tym samym czas przejazdu między stacją początkową a końcową może trwać więcej niż kilka godzin, równomierne rozłożenie interwałów czasowych tras pociągów w dobie pozwoli na zwiększenie atrakcyjności tej usługi.
   Wymienione powyżej korzyści odnoszą się podstawowo do przewoźnika, który będzie miał motywację do inwestowania w tabor

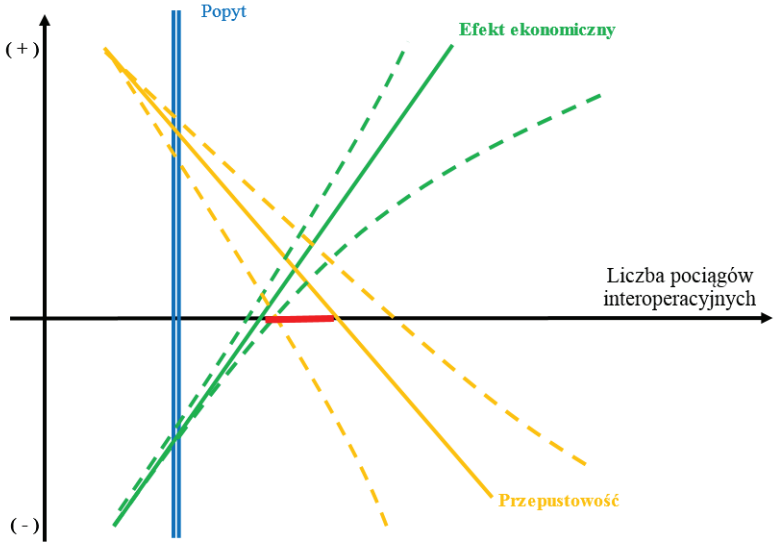
interoperacyjny oraz do korzystania z oferty dostępnych tras na danej linii kolejowej.

2. Uzasadnienie efektu finansowego lub ekonomicznego modernizacji linii.
   Podjęcie decyzji o modernizacji linii kolejowej i jej dostosowaniu do wymagań interoperacyjności można rozpatrywać z punktu widzenia korzyści finansowych lub ekonomicznych. Dla linii kolejowej znajdującej się poza korytarzami międzynarodowymi np. poza transeuropejską siecią transportową TEN-T, gdzie najczęściej modernizacja realizowana jest w oparciu o środki własne zarządcy infrastruktury, konieczne jest rozważenie warunków finansowych inwestycji, komercyjnego przeznaczenia linii oraz popytu na liczbę pociągów na danej linii kolejowej [5].
   W przypadku natomiast linii kolejowej w tzw. korytarzach międzynarodowych, analizowany jest podstawowo efekt ekonomiczny zmiany, w tym uwzględnia się również koszty i korzyści społeczne oraz gospodarcze w skali regionu i kraju [5].
   Efekt ekonomiczny można określić na podstawie analizy i porównania liczby pociągów interoperacyjnych przewidywanych na danej linii, przekwalifikowanie pociągów istniejących na pociągi interoperacyjne, wzbudzenie przewozów towarowych oraz przewozów pasażerskich itd. Uzyskane korzyści zwiększenia wpływów z udostępnienia tras i zmniejszenia kosztów operacyjnych muszą być jednak odniesione do wielkości koniecznych nakładów finansowych na modernizację podsystemów strukturalnych, w szczególności uwzględnienia wdrożenia „kosztownego" systemu nadrzędnego ERTMS.

3. Zapewnienie odpowiedniej przepustowości linii kolejowej.
   Jednym z ograniczeń wprowadzenia ruchu interoperacyjnego na daną linię kolejową może być tak jej stan techniczny, jak i możliwości przepustowe. Przepustowość linii kolejowej - rozumiana jako maksymalna liczba pociągów, poruszająca na linii w sposób bezpieczny i nie zakłócony - może implikować konieczność kosztownych i znaczących zmian w infrastrukturze [1] [20].
   Analiza wielkości koniecznych do poniesienia nakładów inwestycyjnych powinna uwzględnić, istotne z punktu widzenia aspektów ruchowo – przewozowych, uzyskanie minimalnych czasów następstwa pociągów, zastosowania czasów dylatacyjnych w celu tłumienia zakłóceń pierwotnych i uzyskania odpowiedniej płynności ruchu na danej linii kolejowej [17].

Opłacalność ekonomiczna projektów będzie więc stanowiła różnicę między korzyściami z minimalnej liczby pociągów interoperacyjnych kursujących na danej linii, a minimalnymi kosztami koniecznymi do wdrożenia wymagań interoperacyjności i umożliwienia ruchu ww. pociągów interoperacyjnych.

Na rys. **2** przedstawiono schemat poglądowy wpływu powyższych ograniczeń na ocenę linii kolejowej w aspekcie wdrażania wymagań interoperacyjności.



***2**. Ograniczenia wpływające na decyzję o odstępstwie stosowania TSI lub wdrażania interoperacyjności na określonej linii kolejowej.*
Kolorem czerwonym zaznaczony obszar rozwiązań dopuszczalnych dla określnej liczby dodatkowych pociągów interoperacyjnych na linii kolejowej.
Nieliniowość krzywych „Efektu ekonomicznego" oraz „Przepustowości" pojawia się w przypadku scenariuszy likwidacji tras pociągów istniejących na rzecz pociągów interoperacyjnych.
źródło: opracowanie własne

Założenia strategii wdrażania interoperacyjności

Na podstawie analizy zagadnień i legislacji związanej z interoperacyjnością, można sformułować następujące założenia dotyczące strategii wdrażania interoperacyjności.

1) Zmiany w systemie kolejowym nie mogą powodować nowych, ani pogłębiać istniejących przeszkód i ograniczeń we wdrażaniu interoperacyjności na sieci kolejowej PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (pkt 21 preambuły do dyrektywy nr 2008/57/WE) [18].
2) Strategia pozwoli na wdrożenie wymagań interoperacyjności TSI, w sposób uporządkowany i chronologiczny, w oparciu o obiektywne kryteria.
3) Strategia umożliwi na właściwe programowanie zakresu zmian w infrastrukturze kolejowej.
4) Dążenie do pełnego wdrożenia wymagań interoperacyjności na sieci kolejowej musi uwzględniać możliwości finansowe zarządcy infrastruktury.

Dla wdrożenia interoperacyjności na sieci kolejowej proponuje się następujące priorytety:

- Priorytet PEŁNE WDROŻENIE - każda inwestycja zawiera wdrożenie interoperacyjności według TSI dla wszystkich podsystemów strukturalnych;
- Priorytet MIGRACJA - proces polegający na gromadzeniu pośrednich certyfikatów weryfikacji WE dla podsystemów strukturalnych w przypadku modernizacji lub odnowienia tych podsystemów lub ich części;
- Priorytet ODSTĘPSTWO - wystąpienia o odstępstwa od stosowania TSI na podstawie art. 25f ustawy o transporcie kolejowym, oraz wdrażanie zasadniczych wymagań interoperacyjności polegające na wdrażaniu interoperacyjności na podstawie tzw. listy Prezesa UTK.

Zaproponowany priorytet „Pełne wdrożenie" oznacza, iż dla danego odcinka linii kolejowej powinny zostać zrealizowane wszystkie wymagania interoperacyjności, określone dla zakresu przewidywanych prac modyfikowanych podsystemów strukturalnych. Planowany zakres prac powinien podstawowo uwzględnić potrzeby dostosowania linii kolejowej dla międzynarodowego ruchu pociągów interoperacyjnych.

Zaproponowany priorytet „Migracja" oznacza, iż dla danego odcinka linii kolejowej powinny zostać zastosowane wymagania interoperacyjności z możliwością ewentualnego uzyskania odstępstwa od wymagań TSI z powodów m.in. ograniczeń technicznych, ekonomicznych, geograficznych, urbanistycznych lub środowiskowych. Planowany zakres prac ukierunkowany jest na potrzeby dostosowania linii kolejowej dla ruchu pociągów krajowych i międzynarodowych, jak również ruchu lokalnego.

Zaproponowany priorytet „Odstępstwo" oznacza, iż dla danego odcinka linii kolejowej nie występują przesłanki, aby rozszerzyć zakres planowanych zmian w celu zintensyfikowania wdrażania wymagań TSI. Planowany zakres prac powinien być podstawowo ukierunkowany na potrzeby udrożnienie i poprawienia warunków ruchowych dla przewozów regionalnych i lokalnych. W zakresie planowanych robót należy uwzględnić obowiązujące TSI w zakresie stosowania certyfikowanych składników interoperacyjności. Dla podsystemów strukturalnych zaś, w miarę posiadanych środków finansowych, powinno realizować się pośrednią certyfikację weryfikacji WE dla modyfikowanych elementów podsystemu w zakresie zmian parametrów konstrukcyjnych lub eksploatacyjnych.

Ocenę danej linii kolejowej w ujęciu sieci linii interoperacyjnych oraz priorytetu ich dostosowania do wymagań interoperacyjności ustala się na podstawie:

- liczby pociągów w ruchu krajowym i międzynarodowym (pasażerskim i towarowym),
- podziału linii kolejowych, na których występuje ruch pociągów typu międzynarodowego lub tylko ruch krajowy,
- przynależności linii kolejowej do sieci TEN-T,
- współfinansowania projektu prac na danej linii kolejowej z funduszy UE: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko [POIiŚ], instrument finansowy „Łącząc Europę" [CEF]), Program Operacyjny Polska Wschodnia itd.
- przynależność linie kolejowej do korytarza towarowego (Morze Bałtyckie – Morze Adriatyckie oraz Morze Północne – Morze Bałtyckie) [19],
- zabudowy ERTMS (istniejąca lub planowana).

Kryteria oceny odcinków linii kolejowych dla ustalenia ich priorytetów:

- Charakterystyki ruchu międzynarodowego i krajowego, stanowiącego potencjalny ruch typu interoperacyjnego, z rozbiciem na ruch pasażerski i ruch towarowy:
  - cykliczność dzienna,
  - ciągłość prowadzenia ruchu w przedziale minimum 5 kolejnych lat,
  - wielkość ruchu w odniesieniu do maksymalnej wielkości ruchu na linii o maksymalnym natężeniu przewozów.
- Kwalifikacji odcinka linii kolejowej o przynależności do sieci linii TEN-T
  - sieć linii bazowych,
  - sieć linii kompleksowych.
- Kwalifikacji odcinka linii kolejowej o przynależności linii do dedykowanego korytarza towarowego:
  - trasa główna,
  - trasa objazdowa.
- Finansowania ze źródeł POIŚ lub RPO
  - perspektywa 2007 - 2013,
  - perspektywa 2014 – 2020.
- Zakwalifikowania do finansowania ze źródeł CEF
- Planowanego wdrożenie systemu ERTMS
  - do roku 2015,
  - do roku 2023,
  - do roku 2030,
  - do roku 2050.

Dla formalnego zapisu proponuje się ponumerowanie linii kolejowych indeksem nl, zbiór numerów linii kolejowych: $NL = \{ nl: nl = 1,\ldots, NL\}$, gdzie NL jest liczbą „linii kolejowych". Każda linia kolejowa składa się z odcinków ograniczonych posterunkami ruchu, o określonych warunkach technicznych, eksploatacyjnych i ruchowo – przewozowych (zgodnie z wykazem linii kolejowych - „OBLIKO"). Zbiór takich odcinków można przedstawić w postaci: $NOL = \{nol: nol = 1,\ldots, NOL\}$, gdzie NOL jest liczbą „odcinków linii kolejowych", natomiast $NOL(nl)$ jest liczbą odcinków na danej linii kolejowej o numerze nl.

Jeśli odcinki na danych liniach kolejowych różnią się, wówczas odcinki linii kolejowej nl tworzą zbiór $NOL(nl)$. Zbiory $NOL(nl)$ są parami rozłączne a ich suma tworzy całą sieć kolejową.

$$\forall nl, nl' \in \boldsymbol{NL}, \quad nl \neq nl'$$

$$\boldsymbol{NOL}(nl) \cap \boldsymbol{NOL}(nl') = \varnothing \qquad (1)$$

$$\bigcup_{nl \in \boldsymbol{NL}} \boldsymbol{NOL}(nl) = \boldsymbol{NOL} \qquad (2)$$

gdzie: NOL – zbiór wszystkich odcinków sieci kolejowej.

Każdy odcinek linii został poddany ocenie ww. kryteriów i ich wag. Zbiór kryteriów można zapisać w postaci: $K(nol) = \{k_i(nol): k_i(nol) = k_1(nol), k_2(nol), \ldots, k_n(nol); nol \in NOL\}$, gdzie n jest liczbą zastosowanych kryteriów oceny, natomiast zbiór poszczególnych wag dla każdego kryterium zapiszemy w postaci: $W = \{w_i: w_i = w_1, w_2, \ldots, w_n\}$, gdzie poszczególne wagi w_i są wspólne dla wszystkich ocenianych odcinków linii kolejowej w zbiorze *NOL*.

Przyznana punktacja dla określonego odcinka linii kolejowej jest sumą wszystkich iloczynów wartości danego kryterium i jego wagi, co można przedstawić następująco:

$$\mathrm{p}(nol) = \sum_{i=1}^{n} (k_i(nol) * w_i) \quad (3)$$

Jeżeli przyjmiemy, iż zbiór odcinków linii składa się z trzech podzbiorów odpowiadających przedstawionym powyżej priorytetom: „Pełnego wdrożenie interoperacyjności" ($Z_{wdrożenie}$), „Migracji w zakresie wdrożenia interoperacyjności" ($Z_{migracja}$), „Odstępstwa od wdrażania interoperacyjności" ($Z_{odstępstwa}$), to zakwalifikowanie poszczególnych odcinków linii kolejowych do podzbiorów przeprowadzimy na podstawie spełnienia warunków:

$$\mathrm{p}(nol^*) < 4 \;\Rightarrow\; nol^* \in \boldsymbol{Z_{odstępstwa}} \quad (4)$$

$$4 \le \mathrm{p}(nol^*) < 10 \;\Rightarrow\; nol^* \in \boldsymbol{Z_{migracja}} \quad (5)$$

$$\mathrm{p}(nol^*) \ge 10 \;\Rightarrow\; nol^* \in \boldsymbol{Z_{wdrożenie}} \quad (6)$$

gdzie: $Z_{wdrożenie}, Z_{migracja}, Z_{odstępstwa} \subset NOL$, natomiast wartości kryteriów, ich wag oraz warunków kwalifikacji, mogą być ustalone na podstawie metody delfickiej .

Dynamika zmian w procesie inwestycyjnym

Sformułowane powyżej założenia odwzorowują pewien statyczny obraz sieci, natomiast nie uwzględniają pewnej dynamika zmian, zachodzących w procesie inwestycyjnym.

Od podjęcia decyzji o rozpoczęciu inwestycji w zakresie modernizacji infrastruktury kolejowej pojawia się wiele aspektów tak na etapie studiów wykonawczych, jak i w trakcie realizacji projektów technicznych i fizycznego wykonania robót, które mogą wpływać na wstępnie ustalony zakres projektu, również w obszarze wdrożenia wymagań interoperacyjności.

Analiza popytu na przewozowy kolejowe z uwzględnieniem oczekiwań społecznych i przewoźników, ocena zakresu wymaganych zmian technicznych, eksploatacyjnych i ruchowo – przewozowych, szacowanie kosztów oraz czasu potrzebnego na realizację inwestycji, ustalone na etapie studialnym mogą ulec zmianie w trakcie dalszych etapów prowadzenia inwestycji.

Powody takich zmian mogą być różne m.in. wydanie niekorzystnych decyzji administracyjnych, nie zidentyfikowane kolizje techniczne lub stanu technicznego obiektów inżynieryjnych, zwiększenie obszaru lub zakresu realizowanych prac itd. Zmiany takie mogą wpływać na inną kwalifikację robót w zakresie obowiązku wdrażania interoperacyjności, zakresu certyfikacji oraz obowiązku uzyskania zezwoleń na dopuszczenie podsystemów strukturalnych do eksploatacji.

Jeżeli zakres prac zostanie zakwalifikowany jako odnowienie, modernizacja lub budowa podsystemu strukturalnego, implikuje to potrzebę przeprowadzenia procesu oceny zgodności zmian z wymaganiami TSI, czego potwierdzeniem jest certyfikat weryfikacji WE wydany dla podsystemu strukturalnego przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą. Przeprowadzenie (pełnej) certyfikacji jest obowiązkowe w przypadku wydania przez Prezesa UTK decyzji o konieczności uzyskania zezwolenia na dopuszczenie podsystemu strukturalnego do eksploatacji.

Biorąc powyższe pod uwagę można stwierdzić, iż wymienione czynniki powinny zostać w pewnym zakresie uwzględnione w strategii wdrażania interoperacyjności na sieci kolejowej.

Realizowany przez zarządcę infrastruktury cel związany z modernizacją lub odnowieniem linii kolejowych - planowany zakres prac w podsystemach, w tym zmiany osiągów podsystemów - implikują konieczność wdrożenia interoperacyjności oraz przeprowadzenia procesu certyfikacji WE. Chociaż istnieje możliwość wystąpienia o odstępstwo od stosowania TSI (zgodnie z art. 25f ustawy o transporcie kolejowym) - w przypadku zabezpieczenia środków finansowych na certyfikację WE oraz uzyskania dodatniego efekt ekonomiczny zmiany – odstępstwo takie nie musi zostać zrealizowane, co wynika z korzyści wdrażania interoperacyjności oraz dążenia do poprawy spójności krajowej sieci kolejowej z innymi sieciami kolejowymi w UE.

Rozważając powyższą problematykę, można zaproponować uwzględnienie w strategii wdrażania interoperacyjność ocenę wydanych certyfikatów weryfikacji WE, na poszczególnych odcinkach linii kolejowych. Ocena kompletności certyfikatów weryfikacji WE pozwala na stwierdzenie stopnia wdrożenia wymagań interoperacyjności na danym odcinku linii, a także może mieć wpływ na proces certyfikacji na odcinkach przyległych, w ramach dążenia do uzyskania interoperacyjności na całej linii kolejowej.

Podejście uwzględniające podnoszenie punktacji dla odcinków linii kolejowej w wyniku gromadzenia certyfikatów WE ma jedną istotną zaletę, mianowicie wskazuje nam te obszary infrastruktury kolejowej do wdrażania interoperacyjności, gdzie zostały już wcześniej poniesione koszty związane z dążeniem do zgodności technicznej w zakresie wymagań interoperacyjności.

Podsumowanie

Przeprowadzona ocena sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. umożliwi na obiektywne i racjonalne podejście do potrzeby dostosowania jej do wymogów interoperacyjności. Przyjęte założenia do strategii wdrażania interoperacyjności pozwolą na sformowanie kierunków działań oraz programowanie inwestycji w zakresie dążenia do interoperacyjności sieci kolejowej, przy uwzględnieniu ograniczeń, ram czasowych i możliwości finansowych PKP Polskich Linii

Kolejowych S.A. Strategia wdrażania interoperacyjności powinna być cyklicznie (co najmniej raz w roku) aktualizowana ze względu m.in. na wydane przez notyfikowane jednostki certyfikaty weryfikacji WE dla podsystemów strukturalnych oraz pojawiających się zobowiązań wynikających z prawa europejskiego. ◀

Materiały źródłowe

[1] CNTK, praca nr 4127/12, „Bieżąca analiza prac AEIF i ERA w ramach Zespołu ds. Interoperacyjności. Raport zbiorczy z prac Zespołu ds. Interoperacyjności", Warszawa, styczeń 2006 r.

[2] Jacyna M., Szkopiński J., art. pt.: „A holistic approach to analysis the interoperability the railway system", WIT Press Conference - COMPRAIL 2014.

[3] Jacyna M., Szkopiński J., art. pt.: „Interoperacyjność systemu transportu kolejowego - warunki integracji", konferencja „Pojazdy szynowe" Wrocław 2014.

[4] Jacyna M., Szkopiński J., art. pt.: „Wdrożenie wymagań interoperacyjności na sieci kolejowej - zmiana systemu transportu kolejowego", VII Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna „Systemy Logistyczne – Teoria i Praktyka", Lidzbark Warmiński 2014, czasopismo Logistyka 4/2014.

[5] Jaspers: „Niebieska Księga. Sektor kolejowy. Infrastruktura kolejowa" Wrzesień 2015 r.

[6] Komisja UE, Biała Księga; COM (2011) 144, Bruksela, 2011 r.

[7] Komisja UE, rozporządzenie nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura" systemu kolei w UE;

[8] Komisja UE, rozporządzenie nr 1300/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się;

[9] Komisja UE, rozporządzenie nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia" systemu kolei w Unii;

[10] Komisja UE, rozporządzenie nr 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor-lokomotywy i tabor pasażerski" systemu kolei w UE;

[11] Komisja UE, rozporządzenie nr 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych" systemu kolei w UE;

[12] Komisji UE, rozporządzenie nr 1305/2014 z dnia 11 grudnia 2014 r. dotyczące technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu aplikacji telematycznych dla przewozów towarowych wchodzących w skład systemu kolei w UE i uchylające rozporządzenie (WE) nr 62/2006;

[13] Komisja UE, decyzja nr 2012/88/UE z dnia 25 stycznia 2012 r., „w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie" transeuropejskiego systemu kolei", Dz. U. L 51 z 23.2.2012.

[14] Komisja UE, decyzja nr 2015/14 z dnia 5 stycznia 2015 r. zmieniająca decyzję 2012/88/UE w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie" transeuropejskiego systemu kolei.

[15] Mindur M., „Transport w erze globalizacji gospodarki", PIB Warszawa – Radom 2010.

[16] MIR „Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. (z późn. zm.).

[17] Parlament Europejski i Rady, Rozporządzenie w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej, COM (2011) 650, Bruksela 2011 r.

[18] Parlament Europejski i Rady, dyrektywa nr 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r, „w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (wraz z późn. zm)"; Dz. U. L 191 z 18.7.2008.

[19] Parlament Europejski i Rady, rozporządzenie nr 913/2010 z dnia 22 września 2010 r., „w sprawie europejskiej sieci kolejowej ukierunkowanej na konkurencyjny transport towarowy"; Dz. U. L 276 z 20.10.2010.

[20] PKP PLK S.A., CNTK, „Standardy Techniczne. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości Vmax > 200 km/h (dla taboru konwencjonalnego)/250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem), Warszawa 2009.

[21] Praca pod redakcją Marianny Jacyny, System Logistyczny Polski. Uwarunkowania techniczno-technologiczne komodalności transportu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012 r.

[22] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. (z późn. zm.), „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie", Dz. U. nr 151, poz. 987.

[23] Zarządu PKP PLK S.A., uchwała nr 826/2014, „Projekt aktualizacji 'Narodowego Planu Wdrażania ERTMS', Warszawa, 21 października 2014 r.

[24] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1315/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej.

[25] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1316/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. ustanawiające instrument „Łącząc Europę". technology (KTH), Stockholm 2007

IX Konferencja Naukowo-Techniczna „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym – INFRASZYN 2016"

W IX Konferencji Naukowo-Technicznej pt.: „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym – INFRASZYN 2016", która odbyła się w dniach 20-22 kwietnia 2016r. w Zakopanem udział wzięło 376 uczestników, w tym grono profesorów z wyższych czelni z terenu całego kraju, między innymi prof. Janusz Dyduch, prof. Władysław Koc, prof. Kazimierz Towpik, prof. Juliusz Engelhardt, prof. Paweł Wajda, prof. Danuta Bryja, prof. Krzysztof Stypuła, prof. Juliusz Sołkowski, prof. Andrzej Lewiński, przedstawiciele Grupy PKP S.A. z Prezesem PKP S.A. Mirosławem Pawłowskim i Prezesem PKP PLK S.A. Ireneuszem Merchelem na czele, przedstawiciele 52 firm świadczących usługi na rzecz transportu szynowego. Na Konferencji wygłoszonych zostało 47 referatów przedstawiających aktualne rozwiązania techniczno - technologiczne w transporcie szynowym w zakresie Infrastruktury – nawierzchnia torowa, sieć trakcyjna zasilanie urządzenia srk i telekomunikacja, ochrona środowiska, efektywność działań inwestycyjnych i modernizacyjnych problematykę budowy i utrzymania infrastruktury szynowej w Polsce.

Podczas sesji inauguracyjnej Prezes PKP S.A. Pan Miroslaw Pawłowski i Prezes SITK RP Pan prof. Janusz Dyduch podpisali wspólnie porozumienie o współpracy pomiędzy PKP S.A. i SITK RP.

Wnioski z IX Konferencji Naukowo - technicznej "Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym Infraszyn 2016", Zakopane 20-22. 04.2016

Komisja Wnioskowa w składzie:
1. prof. dr hab. inż. Krzysztof Stypuła – przewodniczący
2. mgr inż. Józefa Majerczak
3. mgr inż. Michał Migdal
4. mgr inż. Dorota Przybyła - sekretarz

po wysłuchaniu referatów i dyskusji uczestników sformułowała następujące wnioski:

1. Należy przywrócić temat Kolei Dużych Prędkości – jako ważnego wymogu czasów – istnieje w przyszłości realna możliwość i potrzeba włączenia Europy Wschodniej w ogólnoeuropejską sieć KDP.

2. W zakresie rozwiązań organizacyjnych i prawnych należy:
- Traktując drogi kolejowe, tramwajowe i metro jako drogi szynowe należy podjąć działania dla formalnego przyjęcia jako właściwe do projektowania, kierowania robotami i nadzorowania – uprawnienia budowlane kolejowe branży: linie, węzły i stacje kolejowe oraz drogi kolejowe.
- W przypadku regulacji unijnych konieczne jest uwzględnienie w ich treści również specyfiki rynku krajowego; organy krajowe powinny przy tym oddziaływać na treść regulacji możliwie wcześnie, tj. na etapie ich tworzenia (w jakimkolwiek przypadku, nie zaś na etapie ich implementacji).

3. Wdrażać systemowo innowacyjne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne dotyczące branży kolejowej jako wymóg czasów oraz postępu technicznego i naukowego:
- Wobec dostępnych na rynku elementów nawierzchni kolejowej charakteryzujących się dużą innowacyjnością i wysokimi standardami konstrukcyjnymi - zasadnym jest , aby Zarządcy infrastruktury kolejowej, poprzez nowelizację swoich instrukcji wewnętrznych oraz standardów technicznych, dążyli do ciągłego podnoszenia wymagań stawianych wobec materiałów stosowanych do budowy drogi kolejowej oraz technologii stosowanych do ich zabudowy. Przyczyni się to do zapewnienia wysokiej jakości robót oraz pozwoli zwiększyć trwałość i niezawodność elementów infrastruktury kolejowej modernizowanej w ramach środków KPK i EU z perspektywy 2014-2020.
- Sprawdzić nowe energooszczędne rozwiązania w zakresie ogrzewania rozjazdów i w przypadku potwierdzenia ich zalet, wdrożyć je do eksploatacji.
- Należy stopniowo dążyć do zapewnienia interoperacyjności na całej sieci kolejowej zarządzanej prze PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- Należy z dużą starannością planować budowę/ przebudowę centrów przesiadkowych zlokalizowanych w obrębie głównych dworców kolejowych dla zapewnienia ich drożności i funkcjonalności.

4. Przywrócić współpracę Spółek Grupy PKP ze światem nauki:
- Polskie kolejnictwo jest obecnie ukierunkowane głównie na wdrażanie technologii sprawdzonych na świecie i stosowanych przez globalne firmy działające na rynku polskim poprzez przedstawicielstwa. Należy zastanowić się jaka przyszłość czeka polską myśl techniczną i w jaki sposób wspierać rodzime działania innowacyjne na rzecz kolei.
- Pilną potrzebą jest przywrócenie i nawiązanie szerszych więzi pomiędzy Spółkami PKP i światem nauki dla przywrócenia współpracy związanej z wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań technologicznych, materiałowych i organizacyjnych.
- Istnieje pilna potrzeba stworzenia ram prawnych, które zniosą dotychczasowe bariery ustanowione przez Prawo Zamówień Publicznych, mających na celu zapewnienie bliższej współpracy pomiędzy podmiotami kolejowymi, a uczelniami i ośrodkami badawczymi w tak specyficznym obszarze jakim jest transport kolejowy.
- Ważnym tematem jest dofinansowanie kosztów studiów podyplomowych i zaocznych.

5. Wznowić i podjąć współpracę z kolejami wschodnimi o prześwicie 1520 dla prowadzenia przewozów towarowych Europa – Azja.

6. Dla skutecznego zwiększenia kolejowych przewozów towarowych należy odbudować sieć
i system stacji ładunkowych użytku niepublicznego oraz wdrożyć budowę terminali końcowych.

7. Przeanalizować i w przypadku uzasadnionymi powrócić do idei budowy Śląskiej Kolei Metropolitalnej (dawny KRR – Kolejowy Ruch Regionalny) z wykorzystaniem istniejącej dokumentacji i zabezpieczonych terenów kolejowych .

Sekretarz: mgr inż. Dorota Przybyła

Przewodniczący:
prof. dr hab. inż. Krzysztof Stypuła

Podpisanie umowy o współpracy pomiędzy PKP S.A. i SITK RP od lewej: Waldemar Fabirkiewicz – Sekretarz Generalny SITK RP, Cecylia Lachor – Pełnomocnik Zarządu PKP S.A., Miroslaw Pawłowski – Prezes PKP S.A., prof. Janusz Dyduch – Prezes SITK RP, Ireneusz Merchel – Prezes PKP PLK S.A.

Uczestnicy IX Konferencji INFRASZYN 2016

Dr Henryk Komorowski – niezastąpiony serdeczny przyjaciel i kolega. Wspomnienie

Pierwsze moje kontakty z Nim, wtedy jeszcze anonimowe, to lata 70-te ubiegłego wieku. Zaczęły się od pewnego zdarzenia wiosną w roku 1974. Pracując wtedy w Instytucie Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej wybrałem się z kolegą Andrzejem Samborem na SGPiS na publiczną obronę interesującej nas pod względem tematyki pracę doktorską z dziedziny transportu. Była to obrona pracy mgr Henryka Komorowskiego poświęcona prognozowaniu rozwoju sieci drogowej w regionie z uwzględnieniem analizy funkcji dróg ponadregionalnych w rozwoju gospodarczym regionu. Podejście funkcjonalne do dróg w sieci drogowej zamiejskiej miało wtedy charakter nowatorski, gdyż dominowało podejście tylko techniczne. Dowiedziałem się wtedy, że Henryk Komorowski jest pracownikiem Centralnego Biura Studiów i Projektów Dróg, Mostów i Lotnisk Transprojekt przy ul. Wileńskiej w Warszawie. W tym ogólnopolskim biurze zajmował się ukierunkowaniem rozwoju sieci drogowej i numeracja dróg w tej sieci podkreślającej ich znaczenie transportowe.

Następne z Nim spotkanie miało miejsce w latach osiemdziesiątych. Było to w Komitecie Przestrzennych Zagadnień Komunikacyjnych przy Zarządzie Głównym SITK. Dr Komorowski, wiedząc, że pracuję w urbanistycznym Biurze Planowania Rozwoju Warszawy w imieniu przewodniczącej Komisji koleżanki Barbary Borodzik z Transprojektu zaprosił mnie i kolegę Bogdana Sabelę do udziału w pracach tej Komisji. Komitet utrzymywał kontakty z Towarzystwem Urbanistów Polskich, do którego obaj należeliśmy. Komentowaliśmy m.in. prowadzone przez Transprojekt studia nad siecią autostradową w Polsce (w tym obsługę stolicy przez dwie autostrady A1 i A2) i metody ograniczania negatywnego wpływu tych dróg na środowisko. Były to zręby obecnej oceny oddziaływania na środowisko.

Zapamiętałem Go wtedy jako osobę niezwykle kontaktową i dynamiczną o szerokich zainteresowaniach problematyką transportową. Już jako Sekretarz Generalny SITK w 1994 r. wyciągnął z niebytu 3 tytuły czasopism technicznych transportowych – Drogownictwo, Transport Miejski i Przegląd Komunikacyjny. Po dwuletniej przerwie, spowodowanej rezygnacją Wydawnictw Komunikacji i Łączności z wydawania tych tytułów, już wtedy na Jego życzenie zwracaliśmy się po imieniu - Henryk spowodował reedycję tych czasopism przez Zarząd Główny SITK. Zaproponował mi wtedy objęcie funkcji naczelnego redaktora Transportu Miejskiego, choć pracowałem już wówczas w poza branżą transportową. W tym samym czasie redakcję miesięcznika Drogownictwo powierzył kol. Czesławowi Krzywoszowi, a prof. Tadeuszowi Basiewiczowi redakcję Przeglądu Komunikacyjnego.

Zazwyczaj – jeśli Henryk przebywał w biurze Zarządu Głównego - uczestniczył w zebraniach kolegium redakcyjnego, chociaż nie był jego członkiem. Korzystaliśmy z Jego rad, których nie żałował. Zebrania redakcyjne były okazją do wymiany poglądów na różne tematy, nie tylko dot. transportu. Pamiętam, że Henryk szczególnie zwracał uwagę na dwie zasady w pracy redakcyjnej – aby o miejskim transporcie drogowym i szynowym oraz ich organizacji i znaczeniu w rozwoju myśleć racjonalnie oraz aby widzieć funkcjonalne związki transportu z przestrzennym zagospodarowaniem. Sugestie te zapewne znalazły wyraz w wielu artykułach. Z tego powodu w początkowym składzie redakcji pracował z nami adiunkt z SGPiS wyspecjalizowany w problematyce finansowania inwestycji transportowych oraz usług przewozowych. Wydrukowana została seria artykułów omawiająca możliwe modele organizacji transportu też w miastach. Tematyka ta była wówczas nowością w stosunku do poprzedniej edycji tego czasopisma. Ponieważ kolegium redakcyjne stanowili w większości młodzi inżynierowie (ale też był wśród nas doświadczony redaktor, pracujący od początku istnienia czasopisma tj. od 1982r. kol. Jerzy Ostaszewicz) często wspominał swoje lata młodości w czasie okupacji, jak pracując w gospodarstwie ziemskim pod Skierniewicami wstawał regularnie o 4 rano przez cały rok. To ranne wstawanie zostało Mu na zawsze, co pozwoliło bez trudu dojeżdżać z Brwinowa na poranne spotkania. Był to uszczypliwy komentarz do naszych spóźnień na 10.00. Kiedy indziej wspominał wrażenia pięknych polskich krajobrazów i przyrody ze spływów kajakowych z wnukami po jeziorach mazurskich i suwalskich, po Rospudzie, Krutyni i Czarnej Hańczy. Spływ po Krutyni komentował w nawiązaniu do reportażu Wańkowicza pt. Na tropach Smętka. Była to reakcja na podobne moje i kolegi Andrzeja wspomnienia ze spływów.

Kolejnym, miłym rozdziałem naszych wspólnych kontaktów, było 9 jesiennych seminariów zorganizowanych przez redakcję Transportu Miejskiego w latach 1994-2012 za Jego zgodą. Inicjatywa organizowania tych spotkań wynikała z chęci poprawy bilansu finansowego wydawcy tego czasopisma. Większość z nich sekretarz redakcji Hania Kwiatkowska umieściła w Kazimierzu Dolnym, ale pierwsze seminarium w 1994 r. poświęcone przekształceniom własnościowym i organizacyjnym przedsiębiorstw komunikacji miejskiej odbyło się w Ciechocinku w sanatorium Chemików. Z uwagi na problematykę ekonomiczną Henryk był bardzo zainteresowany udziałem w tym spotkaniu, które zgromadziło wielu uczestników z całej Polski. Dojechaliśmy tam pociągiem do Aleksandrowa Kujawskiego i dalej autobusem regionalnym. Przedmiotem seminarium był aktualne w tym okresie kwestie rozdzielać czy nie funkcje zarządcze od przewoźniczych. Oczywiście Henryk włączał się aktywnie do dyskusji. Wówczas aktualne były kwestie rozdziału funkcji organizatora transportu miejskiego od funkcji realizowanych przez przewoźników miejskich.

Seminariom w Kazimierzu Dolnym towarzyszyły atrakcyjne programy turystyczne, organizowane przez Hanię – sekretarza redakcji. Pływaliśmy stateczkiem z Kazimierza do Janowca na drugim brzegu Wisły (zdjęcia). Jeździliśmy całą grupa uczestników do muzeum pałacowego w Kozłówce oraz zwiedzaliśmy pałac Czartoryskich w Puławach. Była to okazja do wysłuchania ciekawych, ilustrowanych wspomnieniami, komentarzy Henryka o historii tych miejsc oraz prezentowanych tam eksponatów, też herbów szlacheckich. Zwiedzaliśmy też dom - muzeum Marii Kuncewiczowej. Przy tej okazji dowiedzieliśmy się, że Henryk zdawał maturę w 1940 r. w liceum Mikołaja Reja z jej synem Witoldem, późniejszym inżynierem mieszkającym w Kanadzie.

Kontakty Henryka z redakcja Transportu Miejskiego zakończyły się po przeniesieniu pisma do Krakowa. Potem była długa przerwa w kontaktach, aż do roku 2006, kiedy to zostałem wybrany do zarządu Oddziału. Dalsze kontakty częściej telefoniczne, były raczej sporadyczne. Razem jechaliśmy pociągiem do Rzeszowa na XXX Zwyczajny Delegatów SITK, który odbył się nad zalewem Soliny. Choć był wtedy przybity stratą syna w katastrofie smoleńskiej w 2010 r. niemniej jednak starał się być, jak zazwyczaj, pogodny. Na obradach Zjazdu Henryk widział potrzebę nowelizacji statutu Stowarzyszenia i na ten temat wypowiadał się. Potem spotkania nasze stały się bardziej okazyjne. Prowadząc posiedzenie Rady Prezesów w maju 2015 r. składałem Mu gratulacje z okazji 93 rocznicy urodzin. Niestety było to ostatnie moje z Nim spotkanie.

Henryk działał w Stowarzyszeniu ponad pięćdziesiąt lat. Za działalność na rzecz Stowarzyszenia został wyróżniony w 1987 roku godnością Członka Honorowego Stowarzyszenia, a 2011 roku szczególną nagrodą - statuetką Ernesta za całokształt jego owocnych działań.

Stefan Sarna, były redaktor miesięcznika Transport Miejski i obecny prezes Rady Prezesów w kadencji 2014-2018.

REKMA Sp. z o.o.

ul. Szlachecka 7
32-080 Brzezie
tel. +48 12/633 59 22
fax +48 12/397 52 20

www.rekma.pl

- Dylatacje bitumiczne EMD typ Rekma
- Dylatacje mechaniczno-asfaltowe SILENT-JOINT[RESA]
- Szczeliny dylatacyjne w nawierzchniach betonowych i asfaltowych
- Naprawa spękań nawierzchni
- Specjalistyczne cięcie nawierzchni betonowych i asfaltowych
- Wypełnianie szczelin dylatacyjnych w torowiskach tramwajowych
- Natrysk środkami hydrofobowymi i hydrofilowymi
- Rowkowanie (grooving) nawierzchni
- Specjalistyczne wiercenie otworów pod kotwy i dyble
- Kruszenie nawierzchni betonowych metodą ultradźwiękową – RMI

SPECJALISTYCZNE PRACE DROGOWE

ZSJZ

PN-EN ISO 9001:2009