

przegląd komunikacyjny

5
2018
rocznik LXXIII
cena 25,00 zł
w tym 5% VAT



UKAZUJE SIĘ OD 1945 ROKU

Monitorowanie infrastruktury kolejowej



2018 rokiem
Ernesta Malinowskiego

eISSN
2544-6037

ISSN
0033-22-32

Wpływ zastosowania wibroizolatorów sprężynowych w konstrukcji nawierzchni torowej na tłumienie drgań od torowiska. Badania zużycia bocznego iglic w rozjazdach kolejowych. Best practices for the monitoring of railway assets. Analiza infrastruktury i organizacji obsługi pasażerów komunikacji zbiorowej przy stacji kolejowej Poznań Główny. Integracja głównych dworców autobusowych i kolejowych w miastach wojewódzkich w Polsce. Analiza rozwoju i bezpieczeństwa komunikacji rowerowej na terenie Szczecina. Ustawa o Centralnym Porcie Komunikacyjnym. Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego z perspektywy prawa subwencyjnego

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 przysyłać 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 na 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 stylów, 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 recenzentki 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. Szczegóły 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.





Na okładce: Tor kolejowy,
Pexels

Szanowni P.T. Czytelnicy

Przekazujemy kolejny numer Przeglądu Komunikacyjnego jest on poświęcony problemom monitorowania infrastruktury kolejowej. W pierwszym artykule Autorzy przedstawiają zestrojone układy tłumiące drgania stosowane na liniach kolejowych i tramwajowych. Opisane rozwiązanie oparte jest na systemach sprężyn masowych i jest skuteczne zwłaszcza przy niższych częstotliwościach 5 do 8 Hz. Kolejny artykuł prezentuje zagadnienia zużycia iglic w rozjazdach kolejowych. Wskazano na przyczyny zużycia bocznego iglic z uwzględnieniem twardości iglic. Określono zależność twardości iglicy od zużycia bocznego. Zidentyfikowano metody zapobiegania nadmiernemu zużyciu iglic. Kolejny artykuł dotyczy monitorowania infrastruktury kolejowej. Przedstawiono metodę monitorowania rozjazdów. Otrzymane wyniki pozwalają na ocenę stanu technicznego rozjazdu. Kolejny artykuł dotyczy funkcjonowania Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego w Poznaniu obejmującego dworzec kolejowy i autobusowy. Autorka wylicza wady i zalety Centrum oraz proponuje własne rozwiązania w zakresie usprawnienia funkcjonowania Centrum. Podobne zagadnienia poruszane są w kolejnym artykule, gdzie Autor analizuje zagadnienia integracji sieci kolejowej i autobusowej w wybranych miastach wojewódzkich w Polsce, wskazując na korekty w zakresie usprawnienia ich funkcjonowania. Kolejny artykuł omawia problematykę ruchu rowerowego w aglomeracjach miejskich (na przykładzie Szczecina) w kontekście wypadkowości. Autor wykazuje przyczyny zwiększonej wypadkowości i wskazuje na sposoby ich poprawy. Dwie kolejne publikacje dotyczą Centralnego Portu Komunikacyjnego. Pierwszy artykuł omawia ustawę, która została uchwalona przez Sejm. Kolejny artykuł zajmuje się problematyką wsparcia struktur państwowych dla tego rodzaju przedsięwzięcia. Ponadto w numerze recenzja nowej pozycji książkowej na polskim rynku wydawniczym Koleje miejskie i regionalne w Polsce.

Życzę naszym czytelnikom dobrej lektury.

Redaktor Naczelny
Prof. Antoni Szydło

W numerze

- Wpływ zastosowania wibroizolatorów sprężynowych w konstrukcji nawierzchni torowej na tłumienie drgań od torowiska**
Ewelina Kwiatkowska, Wiesław Fiebig 2
- Badania zużycia bocznego iglic w rozjazdach kolejowych**
Grzegorz Stencel 6
- Best practices for the monitoring of railway assets**
Guillaume G., Huguet S. 9
- Analiza infrastruktury i organizacji obsługi pasażerów komunikacji zbiorowej przy stacji kolejowej Poznań Główny**
Elżbieta Plucińska 15
- Integracja głównych dworców autobusowych i kolejowych w miastach wojewódzkich w Polsce**
Wojciech Jurkowski 22
- Analiza rozwoju i bezpieczeństwa komunikacji rowerowej na terenie Szczecina**
Tomasz Stoeck 27
- Ustawa o Centralnym Porcie Komunikacyjnym**
Piotr Świętecki 32
- Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego z perspektywy prawa subwencyjnego**
Jakub Kociubiński 35

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 (Dniepropietrowsk), 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 elektroniczna. Na stronie internetowej czasopisma dostępne są pełne wersje artykułów oraz streszczenia w języku polskim (od 2010) i angielskim (od 2016).

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:

HARDY Design, 52-131 Wrocław, ul. Buforowa 34a
Przemysław Wolczuk, przemo@dodo.pl

Reklama:

Dział Marketingu: sitk.baza@gmail.com

Nakład: 800 egz.

Wpływ zastosowania wibroizolatorów sprężynowych w konstrukcji nawierzchni torowej na tłumienie drgań od torowiska

Influence of the use of spring vibration isolators in the construction of track pavement for damping vibrations from the track



Ewelina Kwiatkowska

Dr inż. / prawnik

Politechnika Wrocławska, Katedra
Mostów i Kolei

kwiatkowskae@interia.pl



Wiesław Fiebig

Dr hab.inż.

Politechnika Wrocławska, Wydział
Mechaniczny

Wieslaw.fiebig@pwr.edu.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono zestrojone układy tłumiące drgania stosowane na liniach kolejowych i tramwajowych. Opisane rozwiązanie oparte na systemach sprężyn masowych jest skuteczne zwłaszcza przy niższych częstotliwościach. Częstotliwość strojenia takich systemów mieści się w zakresie od 5 do 8 Hz. Dzięki środkom opartym na elementach sprężynowych opracowanych przez firmę GERB można uzyskać znaczną redukcję drgań i hałasu dla nawierzchni kolejowych i tramwajowych. Ta nowa technologia może być wykorzystywana w Polsce podczas modernizacji konstrukcji torowiska, a także w nowych projektach, w których wymagana jest izolacja drgań podłoża torowego.

Słowa kluczowe: Sprężynowe wibroizolacje; Drgania w konstrukcji toru

Abstract: The paper presents tuned track bed vibration isolation systems used for the railway and tramway lines. The presented solution based on mass spring systems and is effective especially at lower frequencies. The tuning frequency of such systems is mostly in the range 5 to 8 Hz. With measures based on spring elements elaborated by GERB company the significant vibration and noise reduction coming from the railways and tramways can be achieved. This new technology in Poland can be used during the track structure modernization as well as in the new projects, in which the track bed vibration isolation is required.

Keywords: Spring vibration isolators; Damping of track pavement

Droga szynowa zlokalizowana w obszarach zurbanizowanych wymaga zastosowania ochrony antywibracyjnej w konstrukcji nawierzchni kolejowej. Na polskim rynku kolejowym stosowane są nawierzchnie podsypkowe i bezpodsypkowe. W celu redukcji wibracji w nawierzchni podsypkowej stosowane są maty antywibacyjne. W nawierzchniach bezpodsypkowych w celu redukcji drgań odtorowych stosuje się wibroizolację pod płytą betonową, pod podporą blokową przy zastosowaniu mocowania szyn za pomocą podpór blokowych, w nawierzchni bezpodsypkowej z szyną w otulinie, masa zalewowa szyny stanowi materiał wibroizacyjny.

Niniejszy artykuł poświęcony jest niestosowanym dotychczas w Polsce rozwiązaniom konstrukcyjnym nawierzchni torowisk jakim jest nawierzchnia szynowa, która wyposażona jest w wibroizolatory sprężynowe. Nawierzchnia z wibroizolacją sprężyno-

wą stosowana jest od 30 lat w krajach europejskich i azjatyckich. W artykule przedstawiono różne typy wibroizolatorów sprężynowych stosowanych w nawierzchni podsypkowej i bezpodsypkowej oraz wyniki badań wpływu zastosowania wibroizolacji sprężynowej w nawierzchni bezpodsypkowej na tłumienie drgań odtorowych.

Zasada wibroizolacji

Zasada działania wibroizolacji jest przedstawiona poglądowo na rys. 1. Przenoszenie drgań jest zależne od stosunku częstotliwości siły wymuszającej do częstotliwości rezonansowej.

Na rys. 1 przedstawiono przebiegi funkcji przenoszenia drgań przy dwóch różnych sztywnościach podłoża k_1 i k_2 ($k_2 > k_1$). Częstotliwości rezonansowe f_1 i f_2 odpowiadają tym dwu rodzajom podłoża. Jeśli układ wibroizolacji ma wyższą sztywność to ma on przy tej samej masie wyższą częstotli-

wość rezonansową. Dla układu wibroizolacji o częstotliwości rezonansowej f_1 zakres tzw. wibroizolacji skutecznej ($> 87\%$) występuje przy częstotliwościach 3 razy wyższych od częstotliwości rezonansowej f_1 . Skuteczność wibroizolacji układu o wyższej częstotliwości rezonansowej jest zdecydowanie niższa zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości. Im niższa częstotliwość rezonansowa tym wyższa skuteczność układu wibroizolacji. W przypadku wibroizolacji sprężynowej można uzyskać częstotliwości rezonansowe rzędu od 5 do 6 Hz co jest nie do osiągnięcia przy pomocy rozwiązań na bazie mat wibroizacyjnych.

Wibroizolatory sprężynowe w nawierzchni bezpodsypkowej

Nawierzchnia kolejowa typu podsypkowego i bezpodsypkowego może być wyposażona w wibroizolację w postaci układu sprężyn zamontowanych

pod konstrukcją płyty betonowej lub koryta betonowego. Obecnie wibroizolatory sprężynowe stosowane są na liniach kolejowych, tramwajowych i w metrach w celu redukcji drgań generowanych przez pociąg i przenoszonych na budynki w sąsiedztwie drogi szynowej.

Wyróżniamy trzy typy wibroizolatorów, które ze względu na ilość sprężyn dzielimy na jednosprężynowe typu GSI, jednosprężynowe typu EBS, dwu- lub trójsprężynowe typu KY rys. 2

Sztywność sprężyn wibroizolatorów może być indywidualnie dobrana w kierunku pionowym i poziomym. Zmiana sztywności wibroizolatorów daje zatem możliwość projektowania i wykonywania wibroizolacji dostosowanej do potrzeb realizowanej inwestycji.

Jednosprężynowe wibroizolatory GSI firmy GERB rys. 3 występują w wariantach sztywności w kierunku:

- pionowym w zakresie: 5,42-4,52 kN/mm,
- poziomym w zakresie 6,92-3,46 kN/mm.

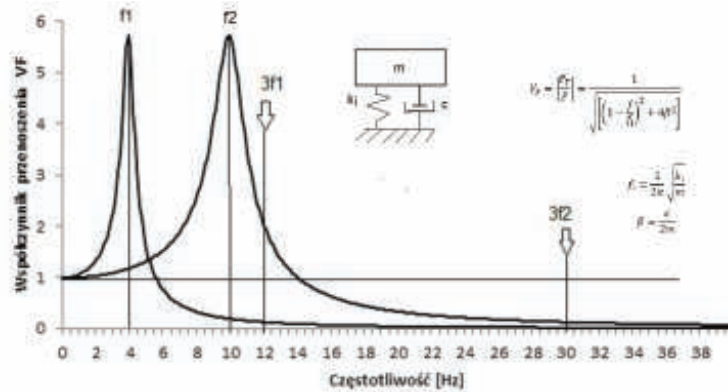
Dwusprężynowe wibroizolatory KY rys. 4 oferowane są o współczynniku sprężystości w kierunku:

- pionowym w zakresie 10,84-13,26 kN/mm,
- poziomym w zakresie 13,83-9,86 kN/mm.

Trójsprężynowe wibroizolatory KY rys. 4 oferowane są o współczynnik sprężystości w kierunku:

- pionowym w zakresie 16,26-19,88 kN/mm,
- poziomym w zakresie 26,76-14,79 kN/mm.

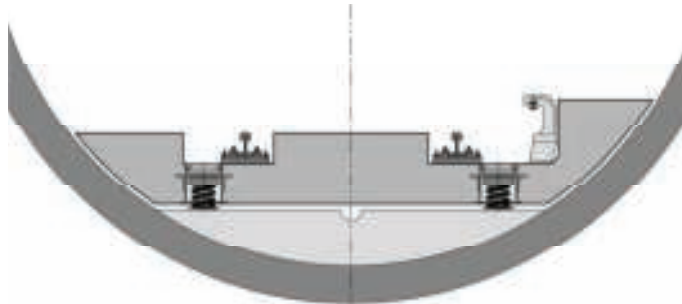
Sprężynowe tłumiki drgań mogą być stosowane w nawierzchni typu bezpodsytkowego rys. 4 oraz pod korytem betonowym w konstrukcji nawierzchni podsytkowej rys. 5. Szeroki wachlarz możliwości doboru sztywności sprężyn daje możliwość precyzyjnego wykonywania wibroizolacji w konstrukcji nawierzchni torowych. Sprężyna wibroizolatora montowana jest w otworach pozostawionych w płycie żelbetowej konstrukcji nawierzchni szynowej rys. 6. Budowa wibroizolatora sprężynowego GSI stosowanego w konstrukcji torowisk przedstawiona została w przekroju na rys. 7. Zastosowana wibroizolacja w postaci tłumików sprężynowych



1. Zasada działania wibroizolacji



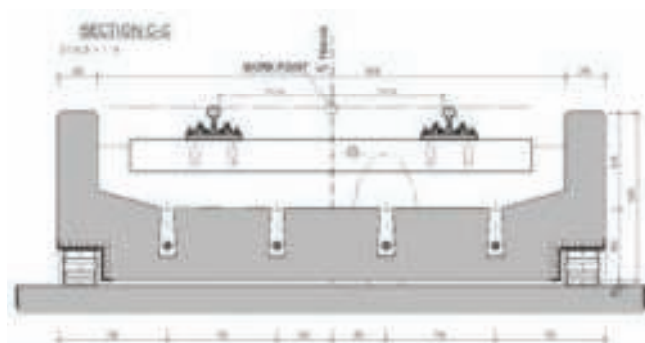
2. Typy sprężyn od lewej: EBS, GSI, KY



3. Wibroizolatory GSI w bezpodsytkowej nawierzchni szynowej (GERB)



4. Wibroizolatory KY w bezpodsytkowej nawierzchni szynowej (GERB)



5. Wibroizolatory KY w podsytkowej nawierzchni szynowej (GERB)

daje możliwość kompensacji (redukcja wibracji) przemieszczeń wynikających z nierównego osiadania gruntu, co jest szczególnie istotne w niekorzystnych warunkach geologicznych oraz w obszarach szkód górniczych.

Badania terenowe na przykładzie linii metra

Konstrukcje torowe z wibroizolacją sprężynową stosowane są na torowiskach tramwajowych, kolejowych oraz

w liniach metra. W celu oceny wpływu ich zastosowania w konstrukcji torowej przeprowadzono wiele badań eksploatacyjnych.

Poniżej zostały zaprezentowane wyniki badań przeprowadzonych na linii metra w Szanghaju [2]. Badania zostały przeprowadzone na linii metra nr 10 otwartej w 2010 r., na której zastosowano system wibroizolacji sprężynowej GERB Floating Slab Track (FST). Na rys. 8 przedstawiono schemat linii metra w Szanghaju wraz z zaznaczeniem lokalizacji stanowiska badawczego.

Prowadzone badania zostały wykonane na dwóch odcinkach linii metra nr 10, pierwszy odcinek torowy został zlokalizowany na klasycznej nawierzchni bezpodsykowej z mocowaniem szyn na podporach blokowych (rys. 9), drugi odcinek pomiarowy zlokalizowano na torze wyposażonym w wibroizolatory sprężynowe rys. 10.

Odległość między odcinkami badawczymi wynosiła 90 m, co dało możliwość równoczesnego pomiaru wibracji generowanych przez przejeżdżający pociąg. Badania miały charakter porównywalny i miały na celu ocenę wpływu zastosowania wibroizolacji sprężynowej na redukcję wibracji generowanych przez przejeżdżający pociąg i przenoszonych na nawierzchnię i ściany tunelu metra. Czujniki pomiarowe rejestrujące wibracje zlokalizowano w czterech punktach oznaczonych: V2 – oś toru, R1 – na szynie, V1- przy tłumiku na płycie betonowej, H1- na ścianie tunelu. Lokalizacja czujników przedsta-

wiona jest na rys. 9 i rys. 10. Zamontowanie czujników na płycie betonowej przedstawiono na rys. 11.

Na rys. 12 przedstawiono przebiegi zarejestrowanych prędkości drgań na ścianach konstrukcji tunelu dla nawierzchni bezpodsykowej wyposażonej w wibroizolatory typu GSI. Wyniki przedstawiono w funkcji czasu przejazdu pociągu z prędkością 75 km/h. Maksymalna zarejestrowana prędkość drgań na ścianie tunelu wynosiła 0,3 mm/s.

Na rys. 13 zaprezentowano wyniki pomiarów prędkości drgań zarejestrowanych na ścianie tunelu przy przejeździe pociągu metra z prędkością 75 km/h dla klasycznej nawierzchni torowej typu bezpodsykowego bez wibroizolacji sprężynowej. Maksymalna zarejestrowana amplituda prędkości drgań wynosiła 4,9 mm/s.

Dla przeprowadzonych serii badań opracowano poziom tłumienia drgań wyrażony w dB. Wyniki badań tłumienia drgań przedstawiono na rys. 14 dla dwóch badanych konstrukcji toru. Poziom tłumienia drgań zależy od zakresu generowanego obciążenia przez przejeżdżający pociąg. Prędkość pociągu na badanym odcinku linii metra wynosiła 75 km/h.

Zaprezentowane na rys. 14 wyniki badań wykazują redukcję drgań przy zastosowaniu tłumików sprężynowych w zakresie powyżej 10 Hz generowanego obciążenia. W wyniku zastosowania wibroizolacji sprężynowej w bezpodsykowej nawierzchni torowej uzyskano redukcję drgań wynoszą-

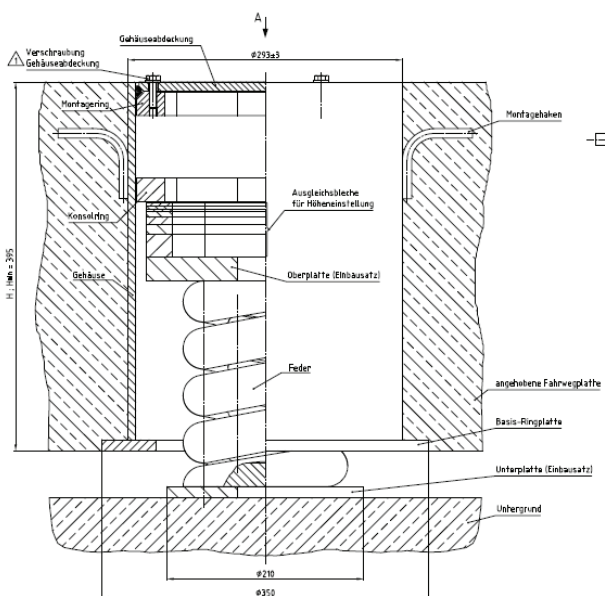


6. Kalibracja napięcia sprężyny w tłumiku typu GSI

cą maksymalnie 28 dB w porównaniu z nawierzchnią bez wibroizolatorów sprężynowych. Nawierzchnia z wibroizolacją sprężynową może znaleźć zastosowanie w konstrukcjach torowych w obszarach zurbanizowanych tj. w bliskim sąsiedztwie linii kolejowych od zabytkowej architektury oraz dla budynków, dla których wymagana jest dokładna ochrona ich konstrukcji przed wibracjami również w niskim zakresie częstotliwości.

Podsumowanie

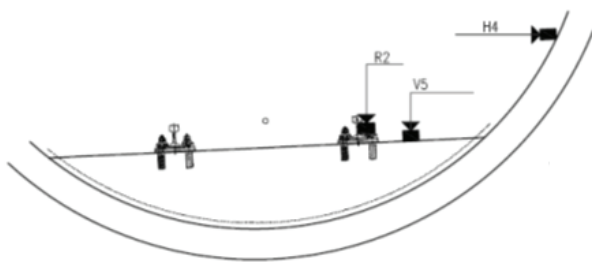
Przedstawione rozwiązania wibroizolacji sprężynowej torowisk mogą mieć zastosowanie wszędzie tam gdzie



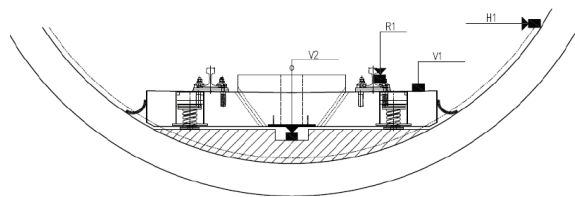
7. Budowa wibroizolatora typu GSI



8. Schemat metra w Szanghaju z zaznaczoną lokalizacją stanowiska badawczego na linii nr 10 (linia fioletowa)



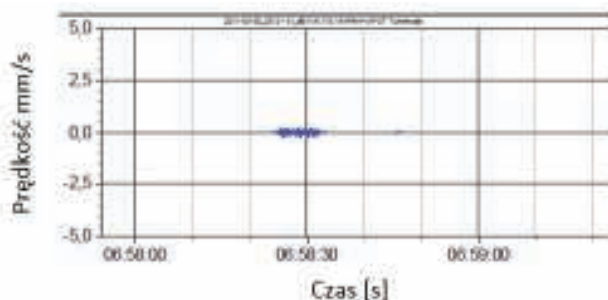
9. Schemat nawierzchni bezpodsytkowej bez sprężyn wraz z zaznaczonymi punktami pomiarowymi V2, R1, V1, H1



10. Schemat nawierzchni bezpodsytkowej z wibroizolacją sprężynową wraz z zaznaczonymi punktami pomiarowymi V2, R1, V1, H1



11. Lokalizacja czujników pomiarowych na płycie betonowej z systemem wibroizolacji sprężynowej na linii metra nr 10 w Szanghaju



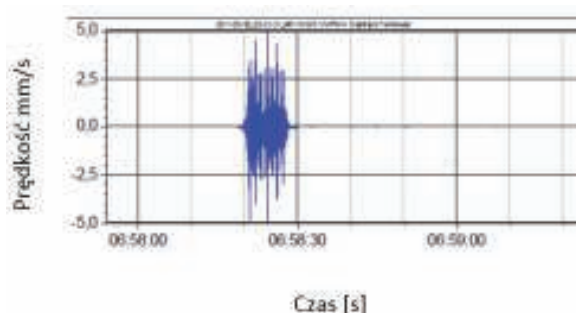
12. Przykładowe wyniki pomiaru prędkości rejestrowanego sygnału w funkcji czasu dla czujników zlokalizowanych na ścianach tunelu metra - nawierzchnia z tłumikami sprężynowymi

potrzebna jest wysoka skuteczność w eliminacji przenoszenia drgań od torowisk do budynków i obiektów inżynierskich. Są one często stosowane zwłaszcza na odcinkach torowisk w np. metrach, w liniach kolejowych i tramwajowych w bardzo niewygodnych sytuacjach, gdzie odległości od budynków są bardzo niewielkie. Podana metoda wibroizolacji jest pewną alternatywą dla znanych metod wibroizolacji np. za pomocą mat tłumiących, a jej znaczenie rośnie w aspekcie powstawania linii kolejowych o prędkości powyżej 250 km/h i w obszarach zurbanizowanych na liniach tramwajowych i kolejowych. Wibroizolacja sprężynowa charakteryzuje się wysoką trwałością, łatwym i ekonomicznym montażem, wysoką skutecznością w zakresie niskich częstotliwości oraz możliwością regulacji np. w przypadku osiadania gruntu. ◀

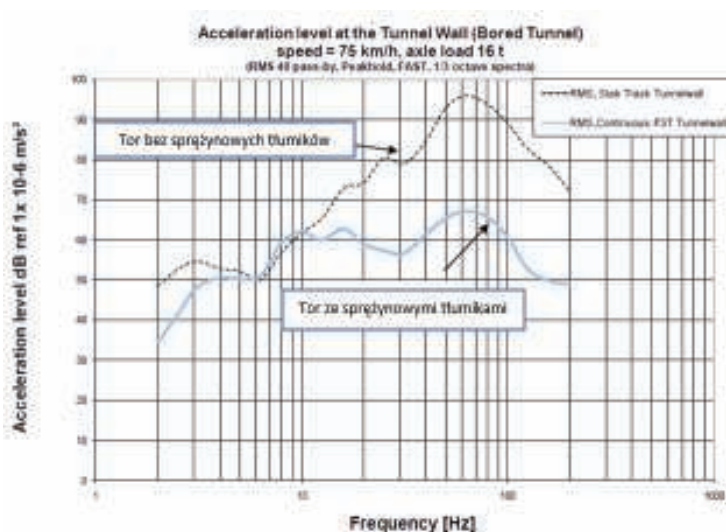
Materiały źródłowe

- [1] Wagner, H.G.; Herrmann, A.: Floating Slab Track above ground for turnouts in tram lines, 2007, Noise and Vibration Mitigation for transportation systems
- [2] Wagner, H.G.: Attenuation of Vibrations and Ground Borne Noise by means of steel spring supported low-tuned floating track bed, 2002 World Metro Symposium, Taipei

- [3] Krużyński M., Kwiatkowska E., Zwolski J. Badania dynamiczne toru kolejowego. Przegląd Komunikacyjny 11/2012
- [4] Kwiatkowska E.. Parametry techniczne podkładek pod podkładami. Przegląd Komunikacyjny 9/2015
- [5] Stypuła K., Koziół K. Metro w Warszawie jako przykład uwzględniania ochrony przed drganiami w procesie tworzenia infrastruktury transportu szynowego. Przegląd Komunikacyjny 4/2016.



13. Przykładowe wyniki pomiaru prędkości drgań w funkcji czasu dla czujników zlokalizowanych na ścianach tunelu metra - nawierzchnia bez tłumików sprężynowych



14. Zestawienie wartości poziomu drgań zarejestrowanych na ścianie tunelu w punkcie H1 dla nawierzchni tunelu z płytą betonową bez wibroizolatorów sprężynowych i nawierzchni tunelu z wibroizolatorami sprężynowymi

Badania zużycia bocznego iglic w rozjazdach kolejowych

Study of lateral wear of needles in railway switches



Grzegorz Stencel

Mgr inż.

Instytut Kolejnictwa

gstencel@ikolej.pl

Streszczenie: Artykuł dotyczy problematyki zużycia bocznego iglic w rozjazdach kolejowych. Na podstawie obserwacji i pomiarów zostały określone czynniki sprzyjające zużyciu bocznemu. Określono pomiary wykonywane przy badaniu zużycia bocznego iglic. Na praktycznym przykładzie zaprezentowano metodę wskazywania przyczyn zużycia bocznego iglic z uwzględnieniem zależności pomiędzy twardością iglic a zużyciem bocznym. Wymieniono metody zapobiegania nadmiernemu zużyciu iglic.

Słowa kluczowe: Iglica; Zużycie, Rozjazdy

Abstract: The article concerns the problems of wear of switch blades in switches. On the basis of observations and measurements, factors favoring lateral wear were determined. The measurements which are made when examining the lateral wear of the switch blades were determined. The practical example shows the method of indicating the causes of lateral wear of the switch blades, taking into account the dependence between the hardness of the needles and lateral wear. The methods of preventing the excessive wear of switch blades have been mentioned.

Keywords: Switch blade; Wear; Switches

Zużycie boczne iglic jest znanym zjawiskiem występującym w rozjazdach kolejowych. Ze względu na geometrię rozjazdów naturalnym miejscem występowania zużycia bocznego są iglice łukowe, choć z różnych przyczyn (np. zwężenie toru zasadniczego) zjawisko to może również występować w iglicach prostych. W rozjazdach o mniejszych promieniach (190 lub 300 m) zużycie boczne iglic łukowych rozwija się znacznie szybciej z uwagi na większy kąt nabiegania kół pojazdów.

Czynniki sprzyjające zużyciu bocznemu iglic

Naturalnym jest, że rozjazdy bardziej obciążone ruchem pojazdów będą intuicyjnie wskazywane jako mocniej zagrożone nadmiernym zużyciem iglic. W tak ogólnie postawionej tezie kryje się jednak wiele pułapek. Przede wszystkim niełatwo jest zdefiniować i określić wskaźnik obciążenia ruchem. W większości analiz posługujemy się wartością skumulowanego obciążenia wyrażonego w Tg. Pomijając trudności, czy czasochłonność przy precyzyjnym określaniu

takiego wskaźnika dla toru zwrotnego w danym rozjeździe, należy mieć również świadomość, że np. w kontekście diagnozowania przyczyn nadmiernego zużycia bocznego iglic sama wartość obciążenia wyrażona w Tg nie stanowi kompletnego opisu obciążenia ruchem pojazdów, bowiem ta sama wartość 20 Tg wynikająca z ruchu pojazdów o sprężystym (podatnym) zawieszeniu będzie skutkować innymi zjawiskami w nawierzchni niż 20 Tg przeniesione w wyniku ruchu pojazdów o sztywnym zawieszeniu. Poza tym w składzie pociągów towarowych coraz częściej występują 2 lokomotywy, więc ich udział w przeniesionym obciążeniu jest większy niż kiedyś.

Wśród czynników sprzyjających występowaniu opisanego w artykule zjawiska zużycia bocznego można wyróżnić zarówno te, dotyczące samego rozjazdu, jak i te, dotyczące pojazdów, które poruszają się po danym rozjeździe. Ze względu na złożoność i trudności w sparаметryzowaniu tych czynników, dyskusje na temat przyczyn zużycia szyn i kół pojazdów potrafią budzić duże emocje i są przedmiotem

wielu sporów [1]. Czynniki dotyczące pojazdów zazwyczaj nie sposób jest przypisać zużyciu na konkretnym rozjeździe (chyba że rozpatrujemy przypadek infrastruktury wydzielonej, takiej jak metro), dlatego w artykule skupiono się na czynnikach dotyczących samych rozjazdów, jednak trzeba zaznaczyć, że obie grupy czynników mogą w dużym stopniu decydować o wielkości zużycia bocznego iglic i szyn.

Czynnikami mającymi swoje źródło w pojazdach, które sprzyjają zużyciu iglic, są szeroko rozumiane niedoskonałości układów jezdnych, wśród których należy wymienić nadmierną sztywność zawieszenia, niedoskonałości geometryczne profili kół oraz zestawów kołowych, jak również inne usterki, które często wykrywane są dopiero po wystąpieniu zdarzenia, np. niewłaściwie utrzymane czoły skreśłu w wagonach towarowych.

W rozjazdach możemy wyróżnić szereg parametrów geometrycznych, na podstawie których można stwierdzać występowanie okoliczności sprzyjających zużyciu bocznemu. Są to m.in. szerokość toru, gradient, przechyłka,



1. Wykruszenie zużytej iglicy

wichrowatość. Ze względu na ograniczone możliwości sprzętowe i kadrowe wymienione parametry niezbyt często są rejestrowane przy pomocy toromierzy samorejestrujących umożliwiającą pomiar co 0,5 m lub z jeszcze częstszym próbkowaniem. Z wykresów wykonanych na podstawie takich pomiarów można wyciągać dużo więcej wniosków niż w przypadku pomiarów wykonanych przy pomocy tradycyjnych toromierzy ręcznych.

Na rysunku 1 przedstawiono nałożone na siebie wykresy z pomiarów toru prostego w rozjeździe, wykonanych po zabudowie oraz po 10 i 20 Tg. Widoczne jest wyraźne zwężenie toru na początku eksploatacji (o wartości ponad 8 mm), które może wpłynąć na nadmierne zużycie boczne iglic. W przypadku pomiarów tradycyjnym toromierzem tego typu usterka może zostać przeoczona. Zwężenie o takiej wartości może wynikać z niedokładności przy montażu rozjazdu przed zabudową (co występuje również na podrozjazdnicach struno-

betonowych [3]) albo spowodowane jest odkształceniem iglic np. w wyniku niewłaściwie ustawionych rolek podiglicowych.

Kolejnym parametrem mogącym mieć wpływ na nadmierne zużycie są zwiększone wartości przechyłki i wichrowatości, w wyniku których może wystąpić nierównomierne obciążenie toków szynowych, w tym dociążenie toku zewnętrznego mające wpływ na zwiększone zużycie iglic i szyn. Podobnie jak w przypadku parametru szerokości toru, również pomiar wichrowatości i przechyłki zaleca się przeprowadzić toromierzem samorejestrującym.

Badania zużycia bocznego iglic

Zużycie boczne iglic można zmierzyć suwmiarką rozjazdową (rysunek 3) lub profilomierzem elektronicznym (rysunek 4).

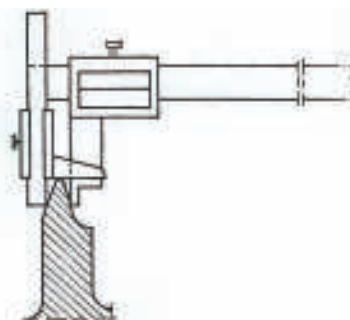
Pomiary wykonuje się zazwyczaj w kilku wybranych przekrojach na długości iglicy, np. co 2 m. Wielkość zużycia

bocznego iglicy można określić z większą dokładnością jeżeli były wykonane pomiary przed rozpoczęciem eksploatacji, zazwyczaj jednak takie pomiary nie są dostępne, więc wynik pomiaru profilu zużytego należy odnieść do teoretycznego kształtu nominalnego iglicy w danym przekroju.

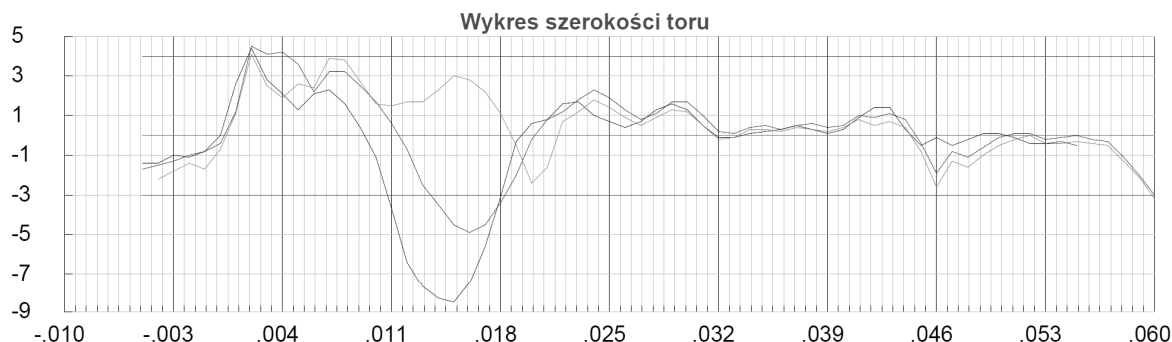
Przy określaniu przyczyn nadmiernego zużycia iglic oprócz wykonania pomiarów wartości zużycia bocznego i parametrów geometrycznych rozjazdu, należy również sprawdzić twardość stali, z której wykonano kształtowniki. Pomiar ten wykonuje się przyrządami przenośnymi, których dokładność wynosi zazwyczaj $\pm 10\%$. Nie można zatem na podstawie takich pomiarów oceniać zgodności iglic z wymaganiami normy, ale są one pomocne w wyznaczaniu możliwych przyczyn nadmiernego zużycia.

Przykład określania przyczyn nadmiernego zużycia bocznego

Badania dotyczące przyczyn zużycia iglic na jednej ze stacji przeprowadzono w rozjazdach o promieniu 500 m, w których zastosowano iglice ze stali ga-



3. Pomiar iglicy suwmiarką rozjazdową



Nr	Oznaczenie	Data pomiaru	Wadliwość	Wartość średnia	σ	Wartość		Stopnie		
						max	min	Sp	Spm	Si
1	—	po naprawie	14.75	-.38	2.64	4.4	-8.5	2	2.83	.23
2	—	po 10 Tg	12.12	.14	1.99	4.5	-4.9	1.27	1.63	.32
3	—	po 20 Tg	3.08	.44	1.62	4.1	-3.2	1.05	1.07	.35
4	—									
5	—									

2. Wykres szerokości toru prostego w rozjeździe

tunku R260. Pomiar zużycia bocznego wykonano co 2 m. Największe wartości zużycia odnotowano w przekrojach znajdujących się 2 oraz 4 m od ostrza iglic. Rozjazd, w którym zanotowano największe zużycie boczne w iglicach łukowych (3,4 mm) był rozjazdem zabudowanym w torze głównym zasadniczym (rysunek 5). Na kierunku zwrotnym rozjazdu odbywał się cały ruch pociągów towarowych na stacji, gdyż prowadził on na grupę torów towarowych. Oszacowano, że przeniesione obciążenie skumulowane na kierunku zwrotnym tego rozjazdu wyniosło ok. 20 Tg. Doświadczenie z innych pomiarów wskazuje, że przy tej wartości obciążenia, zużycie boczne iglic łukowych (ze stali gatunku R260) rzędu 4 mm nie jest anomalią. Przy zużyciu o takiej wartości w iglicach często występują wyszczerbienia (rysunek 1). W rozjeździe wykonano również pomiar twardości iglicy łukowej; wartości wynosiły ponad 260 HB.

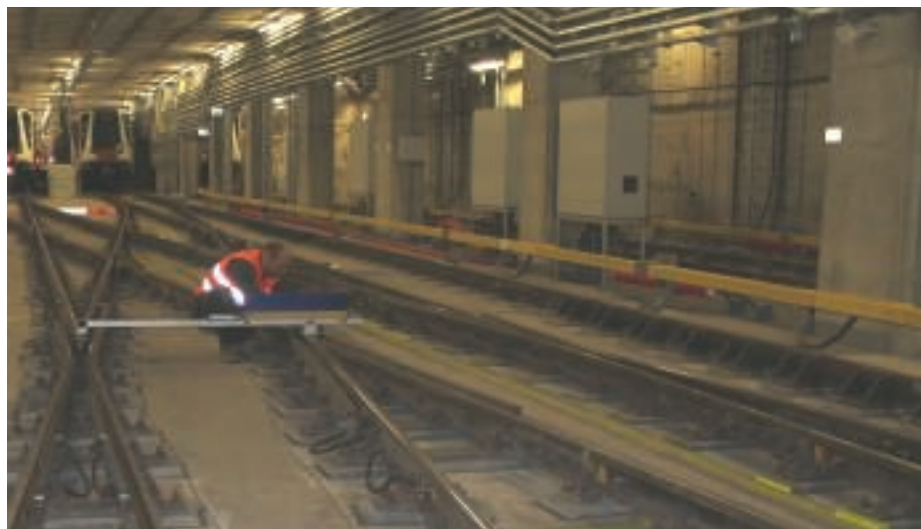
Wykonano również badania zużycia bocznego iglic w trzech parach rozjazdów znajdujących się w połączeniach torów głównych zasadniczych (na potrzeby artykułu przyjmijmy numerację rozjazdów: 1 i 2, 3 i 4 oraz 5 i 6. Stwierdzono zależność pomiędzy twardością iglic a zużyciem bocznym przy porównaniu poszczególnych par rozjazdów:

- w rozjeździe nr 1 w iglicy łukowej (2. m) stwierdzono zużycie 1,64 mm i twardość 234 HB, natomiast w rozjeździe nr 2 stwierdzono zużycie 1,1 mm i twardość 268 HB,
- w rozjeździe nr 3 w iglicy łukowej (2. m) stwierdzono zużycie 2,25 mm i twardość 216 HB, natomiast w rozjeździe nr 4 stwierdzono zużycie 0,86 mm i twardość 247 HB,
- w rozjeździe nr 5 w iglicy łukowej (2. m) stwierdzono zużycie 1,61 mm i twardość 232 HB, natomiast w rozjeździe nr 6 stwierdzono zużycie 0,21 mm i twardość 281 HB.

Taka zależność została już zauważona przy pomiarach wykonanych kilka lat wcześniej na innej stacji, gdzie w połączeniu torów w jednym z rozjazdów zastosowano iglice ze stali R260, a w drugim – ze stali R350HT. Zużycie iglic twardszych było o połowę mniejsze [2].

Podsumowanie

W trakcie modernizacji linii kolejowych, z uwagi na prowadzenie ruchu po jednym torze, rozjazdy często są eksplo-



4. Pomiar profilomierzem elektronicznym



5. Zużycie iglicy łukowej

atowane na kierunkach zwrotnych. W wyniku takiej eksploatacji powstają zużycia boczne elementów stalowych o wartościach większych niż oczekiwane przez zarządcę infrastruktury. Najbardziej narażone na zużycia i uszkodzenia są iglice łukowe.

Przeprowadzone badania wykazały wyraźną zależność pomiędzy wielkością zużycia bocznego a wartością twardości iglic. Stosowanie iglic ze stali utwardzonej należy zatem uznać za wysoce uzasadnione.

Celem złagodzenia skutków zjawiska zużycia wymagane jest również szlifowanie rozjazdów zarówno w trybie początkowym, dzięki któremu ogranicza się występowanie wad [1], jak również w trybie prewencyjnym w celu usuwania powstających spływów.

W ostatnich latach na polskiej sieci kolejowej wprowadzono wiele rozwiązań, które sprzyjają ograniczeniu występowania zużycia bocznego iglic. Można do nich zaliczyć powszechne stosowanie smarownic torowych, a także zwiększenie liczby rozjazdów z iglicami wykonanymi ze stali utwardzonej, czy też polepszanie jakości geometrycznej rozjazdów poprzez dostawy w blokach.

Materiały źródłowe

- [1] Mikłaszewicz I.: Odwęglenie a wady powierzchni główki szyny. Problemy Kolejnictwa, 2015, Zeszyt numer 165, s. 85-96;
- [2] Stencel G.: Nowe wyzwania dla projektantów w zakresie doboru składników nawierzchni kolejowej z uwagi na jej trwałość. Materiały konferencyjne IV Konferencji Naukowo-Technicznej: „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym – INFRASZYN 2011”. Zakopane, 6-8.04.2011;
- [3] Stencel G.: Ocena jakości geometrycznej torów i rozjazdów na zmodernizowanych liniach kolejowych. Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne, Nr 3(99)/2012. Kraków 2012;
- [4] Urbanowicz W.: Problem Metra z kołami Inspiro. Trzykrotny wzrost zużycia szyn. Portal internetowy www.transport-publiczny.pl, ostatni dostęp: 27.12.2017.

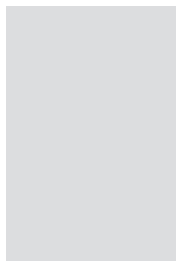
Best practices for the monitoring of railway assets

Doświadczenia w zakresie monitorowania infrastruktury kolejowej



Guillaume G.

Vossloh Signaling Department,
Siema Applications, engineering
department



Huguet S.

Vossloh Signaling Department,
Siema Applications, engineering
department

Streszczenie: Grupa Vossloh przez lata zgromadziła duże doświadczenie w zakresie monitorowania infrastruktury kolejowej. Predyktoryjne zasady konserwacji zastosowane do monitorowania rozjazdów zwiększają dostępność zasobów. Główne typy defektów, które można monitorować oraz odpowiadające im pomiary są regularnie analizowane. Wskaźniki wysokiego poziomu pomagają ekipie serwisowej określić stan techniczny rozjazdu, a predyktoryjne utrzymanie ruchu pozwala na przewidywanie niektórych możliwych usterek i awarii. Eksploracja danych jest prezentowana na zestawie danych z rzeczywistych rozjazdów.

Słowa kluczowe: Kolej; Monitorowanie; Mijanka; Predykcja; Konserwacja; Czujniki, Pomiary

Abstract: Vossloh has acquired throughout the years a large experience in the monitoring of railway assets. Predictive maintenance applied to turnout monitoring improves the availability time of the asset. The main types of defects that can be monitored and the corresponding measurements are reviewed. High-level indicators help the maintenance team qualify the status of the turnout, and predictive maintenance can be used to anticipate some degradations. A data mining study is presented on a dataset from real turnouts.

Keywords: Railway, Monitoring; Turnout; Predictive; Maintenance; Sensors; Measurement

Performance based contracts create an incentive for predictive maintenance. Subcontractors need dedicated tools, including remote monitoring systems for turnouts, to optimize maintenance costs and to commit about track availability. Vossloh has been providing monitoring systems to the French railway (SNCF) for more than 12 years, through its subsidiary Siema Applications. This document presents the best practices for the monitoring of the turnouts, based on Vossloh experience and its customer's feedbacks.

Vossloh signaling department

Monitored devices

- *Remote Event Monitoring*

This monitoring system provides a large range of data acquisition analog and digital interfaces able to check in real time information gathered from signaling equipment along the track, or in any technical or signaling room. Energy station, communication devices, signaling panels, signaling equipment, track

circuit, level crossing... are some examples of monitored assets.

- *Remote Security Monitoring*

This system allows real time detection of an electrical cable cut. The alarm is sent in less than 20 seconds to concerned people (police, security team, maintenance team).

- *Remote Condition Monitoring*

These products detect trends and tendency of the equipment behavior in order to anticipate failures and warn the maintenance operator that something has happened or will happen. One product is dedicated to monitor switches & crossings while another one monitors track circuits. Both systems are developed on a common software kernel and can be easily merged for the user.

Both include an event recorder, a user configuration tool, a local diagnostic tool, and a web server diagnostic tool. They acquire a wide range of measurements in real time, process them locally, then archive them at an offset

station and perform analyses, which are either immediate or differed, in order to predict maintenance actions and anticipate breakdowns or interventions.

Main achievements

Vossloh has acquired a large experience in monitoring of railway assets, coming from numerous contracts including:

- COSEA/INEO (Tours Bordeaux line, France)
- SNCF (French national railway Company)
- OCVA (Nîmes Montpellier line, France)
- EIFFAGE (Le Mans Rennes line, France)
- Infrabel (Belgium railway company)
- ONCF (Morocco)
- SNCFT (Tunisia)
- TP Ferro (France-Spain)

On mid-2017, Vossloh systems have processed more than 1 million measures on monitored turnouts.

Vossloh has carried out several test campaigns and has taken on board the

advice, expert assessments and help of SNCF Turnout specialists in order to adjust the powerful detection and defect anticipation algorithms based on representative behavioral indicators characteristic of a family of problems (mechanical, electrical, temporal, etc.).

These indicators have then been analyzed by a trend software package, which checks the relevance of each indicator and performs correlations to determine whether a specific anomaly is indeed a defect or merely a one-off malfunction that it will be necessary to confirm during a subsequent drive.

Vossloh uses its customers' feedback, as well as its own one, to define the best practices for the monitoring of railway assets.

Turnouts monitoring

Predictive maintenance

The European standard NF EN 13306 X 60-319 defines the predictive maintenance as "a condition-based maintenance, performed according to the forecasts extrapolated from the analysis and the ratings of the relevant parameters of the asset degradation".

The predictive method aims to reduce the maintenance costs as:

Direct costs: refer to figure 1 comparison of availability times

- One preventive or corrective operation is typically planned and then is shorter than reparation due to corrective maintenance.
- The frequency of the technical operations, using a predictive maintenance, is reduced compared to preventive maintenance.

Indirect costs:

- The maintenance workload can be planned and smoothed.
- The spare components quantities as well as the urgent orders can be reduced.
- The cost due to the asset unavailability is also optimized.

Why do the turnouts should be monitored?

Using the predictive maintenance method for the turnouts requires numerous measures. Remote monitoring allows to record them in real-time, without any impact on the train traffic.

The remote monitoring of systems

improves train regularity on busy lines:

- Reduction of the failure reporting time,
- Reduction of the routing time through remote consultation of failure types and their principal causes,
- Reduction of work times through facilitated understanding and immediate identification of the action to be taken and the localization.

Predictive remote monitoring allows improving:

- Reliability
- Availability
- Maintainability
- Safety
- Maintenance Cost

Based on feedback regarding turnouts, Vossloh has removed several characteristic defects common to several networks. The main ones that can be detected by remote monitoring are :

• Inspection detector:

These faults are inspection system faults, which are mainly due to driving rod problems (track gauge, expansion, loss of adjustment, etc.)

• Lock adjustment:

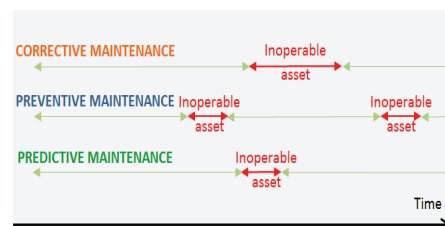
The turnout is equipped with a clamp/lock type locking system. Adjustment faults are observed.

• Friction:

These defects are detected in the mechanical drive torque limitation element, which is stressed in the event of obstruction, heeling, excessive load, etc. Its loss of adjustment causes either a deterioration of its function (non-protection if too tight) or a limitation of the drive effort capacity.

• Obstacles

Obstacles can become lodged in the point rail or in the mechanical system of the turnout.



1. Comparison of availability times

• Driving rods/guidance:

The adjustment of the guidance system by driving rods is important, in particular for turnouts without greasing. Losses of adjustment can cause hard points and poor load distribution.

A whole range of measurements

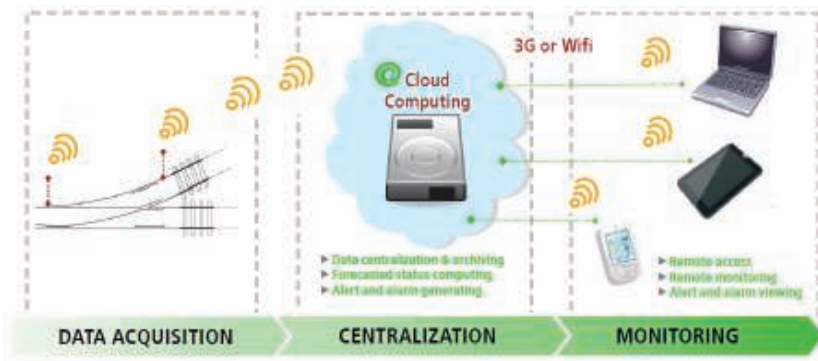
Vossloh experience leads to use various types of measurements (fig. 2):

• Active power consumption

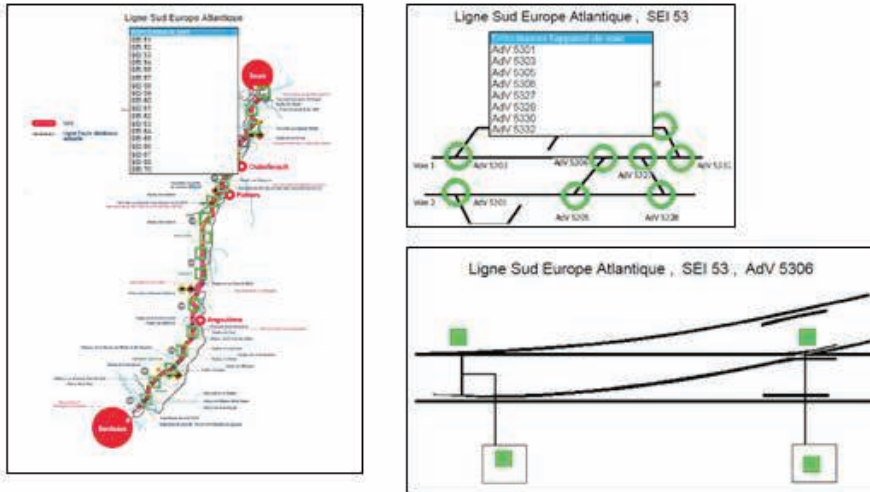
The measurement of the active power during the switch movement gives correct data regarding turnout behaviour. It is comparable with the driving force which is an indicator usually used by the maintenance team to check correct turnout behaviour.



2. Examples of used sensors



3. Remote interface



4. User-friendly interface

Power measurement works for both DC and AC point machines. This sensor is the most used by permanent way managers because its location is in the Signaling Equipment Room instead of next to the track.

- *Current in inspection circuits*

Measurement of the current in the detection circuit can provide information of the time of non-control of the detection circuit. The detection circuit is used by the signaling system to validate the position of the turnout. During turnout movement, the current cuts out. When the current is cut for a long period it means the position is not safe: the turnout cannot lock in one position or that a detector is out of order.

Monitoring the non-control time can help the maintenance team to check the current in the detection circuit and to establish whether the problem is the detector or is in the turnout (obstruction, for example). The SNCF uses relays in its detection circuit and when the train passes through the turnout it creates micro-failures in the circuit, which decrease the service life of the relays. Monitoring the micro-failures helps the

maintenance team to change the relays before they are out of order.

- *Actuation and locking force*

This measurement is the reference for the maintenance team to state about the correct behavior of the turnout. In all networks across Europe, the maintenance team sets a threshold of force during the switch movement and also for the retaining of the switch blade on the stock rail. A dynamometric pin is commonly used to measure the force. It replaces the pin between the driving rod and the point machine. This sensor is a safety element because, if it breaks, movement is impossible.

This sensor also detects whether the driving rod has loss of adjustment (overload).

- *Vibration for drive mechanism*

This measurement gives an indicator of the level of vibration of the point machine during train traffic. This is directly linked to the level of tamping of the turnout. If the level of vibration is too high it can break the component inside the point machine. In many cases, the maintenance team does not have the

tools to validate tamping when it has been done. The tamping machine does not come when it is required, but when it is scheduled.

- *Impact in turnout crossing*

Impact measurement on the crossing allows to provide information about the condition of the check gauge (distance between the checked rail and the common crossing). This safety value is usually measured on site several times a year and the checked rail is a component which needs to be replaced. The replacement of the checked rail directly impacts the train traffic. In some infrastructures it is replaced every year. Using an accelerometer permits impacts to be recorded without slowing the train traffic.

- *Temperature and humidity*

The measurement of the rail temperature helps the maintenance team to know the length of blade variation. In some networks, high temperature means that turnout components must be adjusted (locking devices, for example). The measurement of air temperature and humidity is important for the adjustment of signal processing.

Monitoring system for railways turnouts

- *Features*

A monitoring system for a condition-based maintenance requires at least:

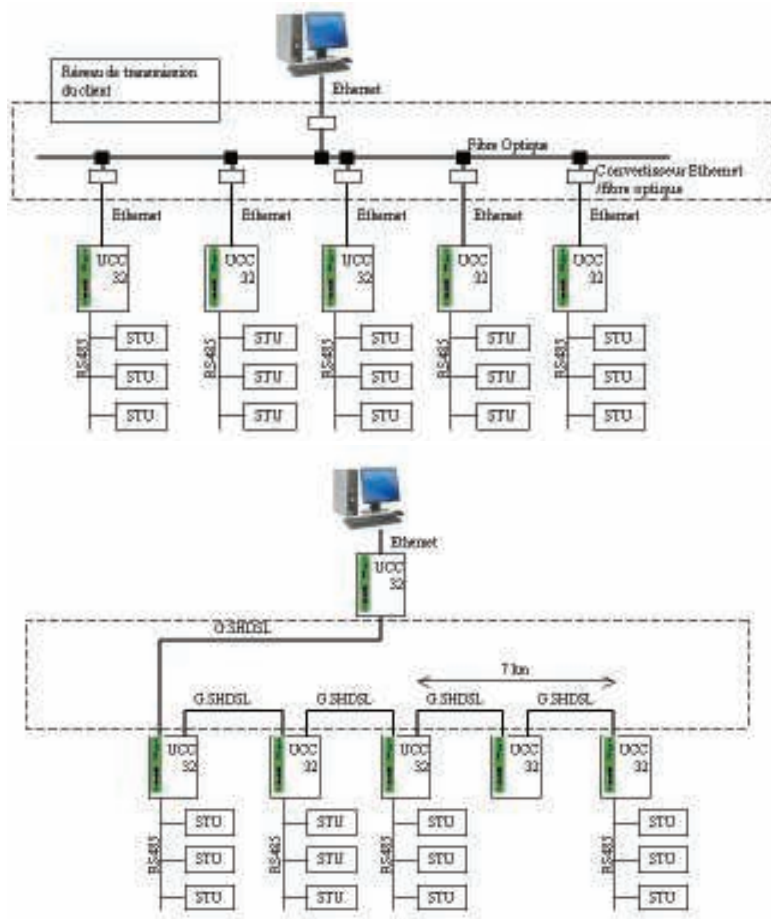
- Measuring the relevant parameters to be monitored (power, tension, vibrations...)
- Relevant thresholds which match the degradations statuses

Furthermore, additional features must be included for the predictive function:

- Indicators that rate the parameters. The indicators aim to ease understanding and allow comparisons and operations between various measures of different types.
- Database(s). Most of the time, predictive systems require learning period and long-terms analysis. They could thus be considered as "big data" systems. The databases are also mandatory to achieve continuous improvements and feedbacks.
- Predictive algorithms.

- *Sensors*

Sensors in signaling equipment rooms



5. Typical architectures

are easier to set up, nevertheless some sensors have to fitted the turnout, and must be placed at the nearest of the track. As far as possible, they must produce signals free from outside influence. That's why sensors with 4-20mA output are preferred in most cases. They are standard to be easily supplied and replaced, and they allow the detection of sensor failures. Next generations would be wireless, for both data transmission and power supply, to help maintenance operation on turnouts.

Interface

Monitoring of the railway assets requires a large amount of measurements and sensors. That's why the system interface has to be synthetic and user friendly to allow maintenance department saving time and focusing on critical assets.

The interface should also be accessible from a standard browser. This means the turnouts can be monitors and checked from outside the server room (fig. 3, 4).

Architecture

Data transmission from the measu-

rements points to the server can be achieved according to the site network, by Ethernet, optical fiber, and/or G.SHDSL (fig. 5).

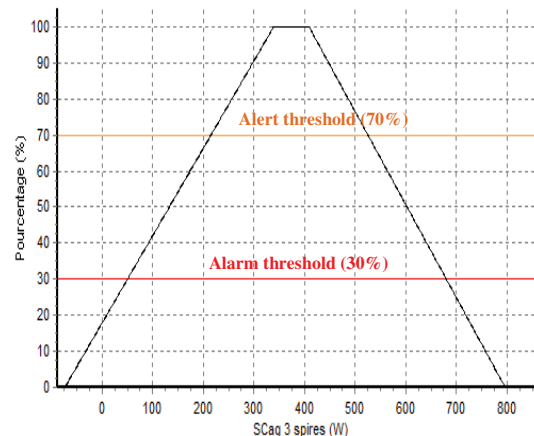
Indicators, alarm & alert thresholds

In order to forecast the maintenance operation, the performance of each asset should be graded with at least 3 statuses:

- Operational asset, without any recommendation on maintenance operation.
- Operational asset, with a recommendation on a forecasted maintenance operation.
- An urgent maintenance operation is recommended

The asset can be any monitored equipment: point of measurement, turnout, fleet of turnout.

Measures of different types must be reduced to a common performance indicator. It allows to simply define the status, whatever the type of measure. Above all, mathematical operations for the predictive algorithms require a common unit, especially when a turnout uses different types of measures.



6. Indicators definition

- Indicator > 70%: the asset is operational, no maintenance operation is recommended, status is "ok".
- 70% > indicator > 30%: the asset is operational, planning a maintenance operation is recommended. Status is "alert".
- 30 % > indicator: a maintenance operation is strongly recommended as soon as possible. Status is "alarm".

The Vossloh monitoring system typically compares the maximum measured value with the thresholds to define the performance level and indicator.

Figure 6 is an example for the calculation of the indicators from the measured value. Each kind of measure (force, current, power...) has its own thresholds.

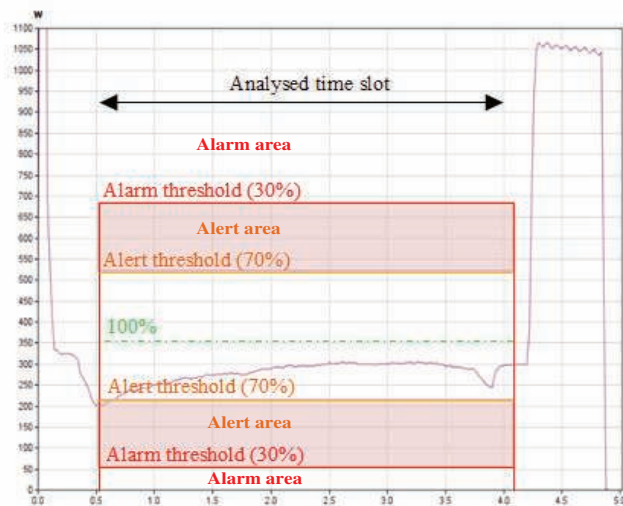
Figure 7 shows a measured curve and the associated thresholds. The status depends on the area where the maximum value (in the analyzed time slot) is measured.

Turnouts predictive analyses

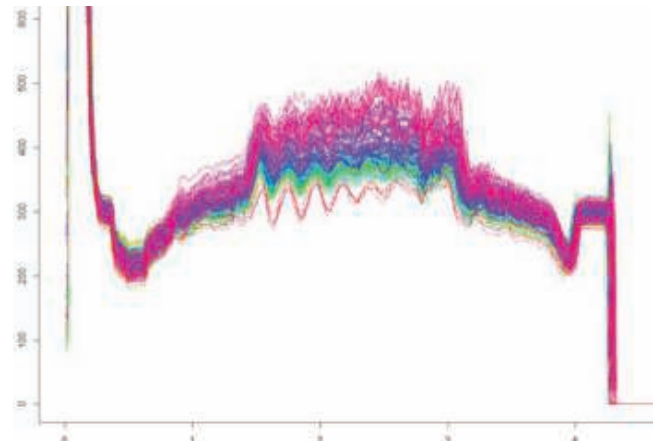
Each measure can then be graded according to indicators and status. Monitoring the progress of a turnout performance is only possible using comparable measures, that's why one indicator is used for:

- Each turnout
- Each way and direction (to the right / left switching)
- Each phase, typically unlocking / switching / locking for the turnouts with VCC (clamp lock)

A turnout may thus use several indicators. Mathematical operations are used to calculate an overall turnout indicator



7. Status are defined by indicators



8. Comparable curves

and status, from these measures indicators. These operations are named "rules". Various rules, as minimum, average... are applied according to the customer need. Figure 8 shows the superposition of comparable measures for one month, while figure 9 is a synthetic view of the turnout calculators as a result.

Data mining

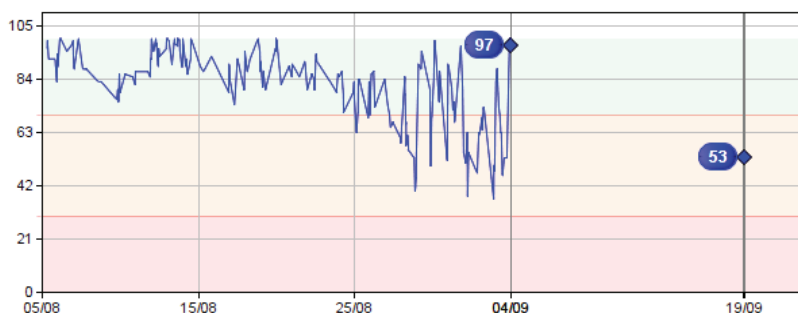
We performed pattern recognition analysis on a complete dataset of measurements from active power consumption of several turnouts. The study aimed at splitting the dataset of comparable measures

(same phase / direction / turnout) into 3 classes. Each class represented a status (ok / alert / alarm) and included similar measures. Classification is one of the main tools for automatic learning.

Various methods of classification were used, the two ones described in this document are based on the analysis of the discrete wavelet transform (DWT).

Dataset

More than 90 000 active power measures made up the data set. They were acquired from 32 turnouts, during 15 months. Turnouts switches complied with a normal distribution.



9. Synthetic progress of the turnout indicator

Inspection			
Alarmer			
Aiguille 26 BD			
Exporter			
Acquiescer			
inclure les alarmes acquiescées			
Appareil de voie	Date	Position	Libelle
Aiguille 26 BD	30/04/2008 07:43:25	Vers la gauche	ALARME -> Normal - Valeurs physiques de la dernière manoeuvre : Pver_moy = 263.00 ; Pdev_moy = 241.00 ; Pman_moy = 268.50 ; DureeNonContrôle = 4.19 ; FMax = 109.00 ; Fmaintien = 38.00
Aiguille 26 BD	30/04/2008 07:43:25	Vers la droite	ALARME -> Normal - Valeurs physiques de la dernière manoeuvre : Pver_moy = 263.00 ; Pdev_moy = 241.00 ; Pman_moy = 268.50 ; DureeNonContrôle = 4.19 ; FMax = 109.00 ; Fmaintien = 38.00
Aiguille 26 BD	30/04/2008 07:43:25	Vers la gauche	ALARME -> Normal - Valeurs physiques de la dernière manoeuvre : Pver_moy = 263.00 ; Pdev_moy = 241.00 ; Pman_moy = 268.50 ; DureeNonContrôle = 4.19 ; FMax = 109.00 ; Fmaintien = 38.00
Aiguille 26 BD	05/02/2008 20:41:50	Vers la gauche	ALARME -> Normal - Valeurs physiques de la dernière manoeuvre : Pver_moy = 263.00 ; Pdev_moy = 241.00 ; Pman_moy = 268.50 ; DureeNonContrôle = 4.19 ; FMax = 109.00 ; Fmaintien = 38.00

10. Alarm listing

A pretreatment was performed to exclude a few unusual measures from the classification process. Discarded measures fitted with incomplete or irregular switch movements, and did not require any predictive algorithms.

Ascending Hierarchical Classification (AHC)

The Ascending Hierarchical Classification consists of carrying out progressive grouping of individual values in accordance with their degrees of similarity to obtain a single class that groups them all. Once this calculation has been made, the individual values are divided up into various classes.

A multi-dimensional scaling (MDS) represents the classes in a clearer way. It pointed out that each class is separated from the other ones with obvious boundaries.

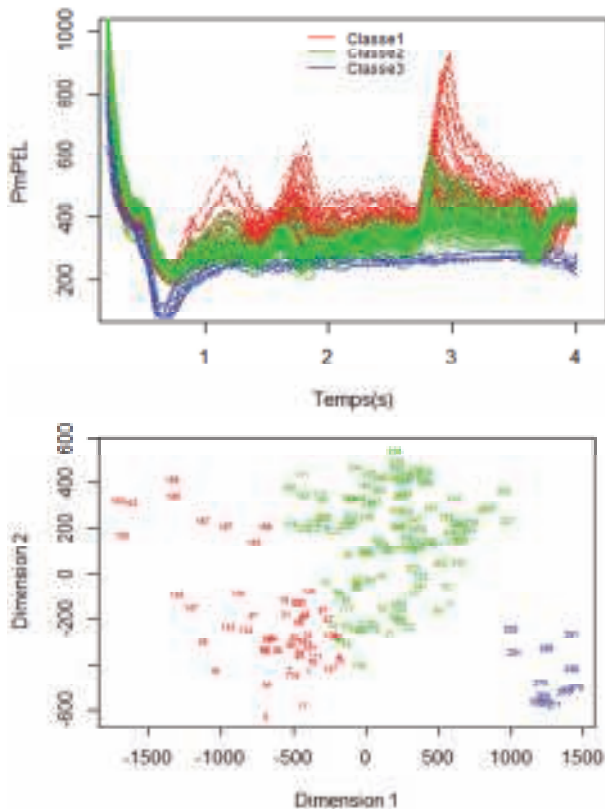
Partition Around Medoids (PAM)

The PAM algorithm partitions the dataset of n objects into k clusters. This algorithm works with a matrix of dissimilarity, whose goal is to minimize the overall dissimilarity between the representants of each cluster and its members.

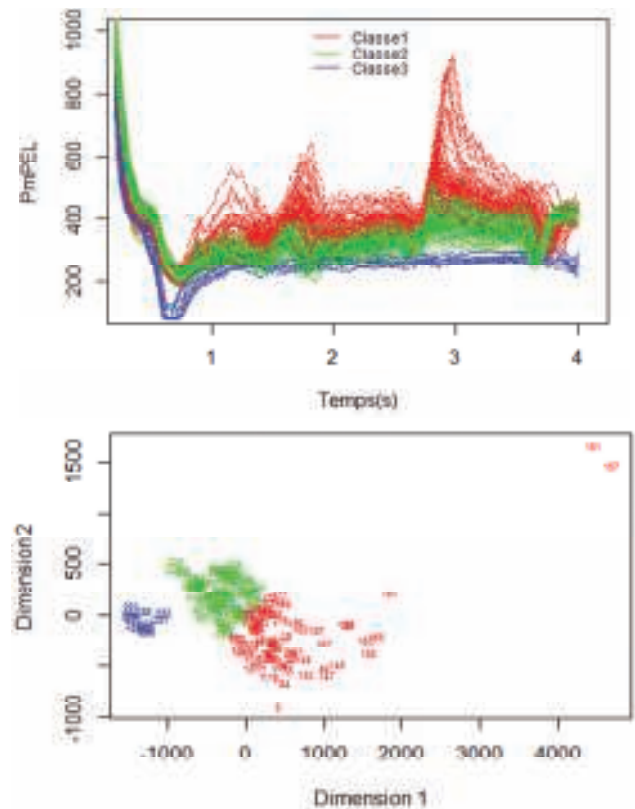
This algorithm is intended to find a sequence of objects called medoids that are centrally located in clusters. In other words, a medoid can be defined as the object of a cluster whose average dissimilarity to all the objects in the cluster is minimal.

Results

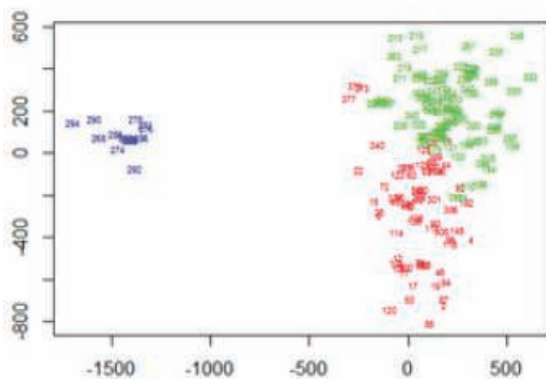
Both algorithms, AHC and PAM, gave similar results: classes distributions were



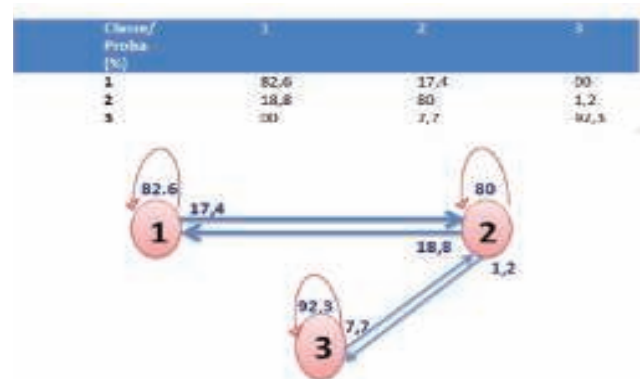
11. AHC classification typical case



12. PAM classification typical case



13. Classification irregularities



14. Inter-class relations (Markov chains)

comparable, most of the measures could be split into 3 classes. Some classification irregularities occurred (figure 13): a few objects were located outside of their class boundaries. Then some measures could be classified from a class to another one.

Figure 14 shows the probability of changing class, for one of the dataset with the highest quantity of classification anomalies. For instance, 17.4% of the objects of class 1 might be classified on class 2, 82.6% would remain on class 1, and there was no probability that objects would be classified class 3.

Conclusion

Predictive maintenance costs are often expected to be reduced by 15%. Many points are critical to achieve such a cost reduction:

- A deep technical knowledge about turnouts and their failures modes is necessary to define the system, in particular to define the required type of measures and sensors. Sharing this knowledge and a full cooperation between the maintenance contractor and the monitoring system provider will lead to successful project and effective system.
- The predictive method is more effective with large measurement data-

taset: algorithms require learning period, while forecasting the usual maintenance operations needs continuous and regular measures.

- A friendly user and synthetic interface are the keys to focus only on critical turnouts. The interoperability with other systems also matters to transmit the alarm to the right person.
- Automatic learning can be achieved though data mining and classification.
- Data mining would also allow to improve preventive algorithms, notably by studying the speeds of the degradations and performances loss. A Markov approach is one of the main tracks to achieve it. ◀

Analiza infrastruktury i organizacji obsługi pasażerów komunikacji zbiorowej przy stacji kolejowej Poznań Główny

Analysis of the infrastructure and organization of public transport at the Poznań Główny Railway Station



Elżbieta Plucińska

Mgr inż.

Zakład Budowy Mostów
i Dróg Kolejowych, Politechnika
Poznańska

elzbieta.plucinska@put.poznan.pl

Streszczenie: W 2013 roku oddano do użytku nowo zbudowane tzw. Zintegrowane Centrum Komunikacyjne (ZCK) w Poznaniu, obejmujące dworzec kolejowy i autobusowy, znajdujące się na granicy centrum miasta. Nowy układ komunikacyjny spotkał się jednak z krytyką zarówno mieszkańców, jak i stowarzyszeń inżynierskich. W niniejszym artykule przeanalizowano zastosowane rozwiązania, zaproponowano nowe oraz porównano je ze sobą. Wzięto pod uwagę nie tylko czas i długość dojazdu do dworców, ale również łatwość przesiadania się na inne środki komunikacji miejskiej. Uwzględniono problem powiązania ZCK z oddalonym o 600 m Rondem Kaponiera, uznanym za główny węzeł przesiadkowy miejskiego transportu publicznego w Poznaniu.

Słowa kluczowe: Transport zbiorowy; Dworzec kolejowy; Przesiadki

Abstract: In 2013 a newly built so-called Integrated Transport Centre (ZCK) in Poznań was opened. The centre, located on the border of Poznań's city center, connected railway and long-distance bus station with local transport. The new hub received a high criticism both from users and from engineers' clubs. The paper analyses the implemented solutions and proposes additional with a comparison. The analysis takes into account not only the time and distance to the hub's main buildings, but also comfort of changing transport modes, including local transport. Taken into account was also a problem of connecting the hub to a major interchange point for local transport, located 600 m away from the hub.

Keywords: Public transport; Railway station; Interchange

W ciągu ostatnich lat transport zde-terminował funkcjonowanie współczesnych miast, a komunikacja jest obecnie najważniejszym czynnikiem wpływającym na ich rozwój [7]. Poziom zmotoryzowania w Polsce wzrósł z 195 samochodów na 1000 mieszkańców w 1995 r. do 599 w 2016 r. [16], co doprowadziło do zatorów na drogach, deficytu miejsc parkingowych czy problemów z bezpieczeństwem ruchu. Ponieważ nie ma możliwości, zarówno ekonomicznej, jak i urbanistycznej, aby dostosować układ drogowy miast do rosnącego popytu na ruch samochodowy [6], konieczne jest nakłonienie możliwie jak największej grupy kierowców do zmian przyzwyczajeń transportowych. W celu przeciwdziałania negatywnym skutkom motoryzacji indywidualnej podejmuje się szereg działań z zakresu inżynierii ruchu, których jednym z celów jest usprawnienie i uatrakcyjnienie komunikacji zbiorowej;

tylko sprawna i komfortowa obsługa pasażerów skłoni bowiem kierowców i ich pasażerów do wybierania pociągu czy autobusu [12,13]. Istotne jest więc stałe podnoszenie standardu transportu zbiorowego, a przede wszystkim zwiększanie jego dostępności i skracanie czasu przejazdu.

W Poznaniu sieć transportu miejskiego opiera się na tramwajach oraz miejskich i podmiejskich autobusach. Podróżni korzystający z komunikacji zbiorowej mają do wyboru 75 miejskich linii autobusowych oraz 20 linii tramwajowych. Uzupełnieniem takiej sieci transportu powinna być sprawnie działająca kolej aglomeracyjna, uzupełniona o kursy autobusów podmiejskich i prywatnych przewoźników. Dobrze zaplanowana sieć kolei aglomeracyjnej, zsynchronizowana przestrzennie, czasowo i taryfowo z transportem gminnym, byłaby konkurencyjna dla transportu samochodowego [3].

Liczba mieszkańców Poznania systematycznie spada na rzecz okolicznych gmin, jednakże wciąż głównym ośrodkiem, skupiającym m.in. miejsca pracy i główne usługi, jest Poznań [19]. To wskazuje na potrzebę zapewnienia zarówno dobrej jakości kolei aglomeracyjnej, jak i jej integracji z transportem miejskim. Z powodu ograniczeń terenowych przy głównym punkcie przesiadkowym transportu miejskiego – Rondzie Kaponiera – pasażerowie kolei przesiadają się na transport miejski przy dworcu kolejowym Poznań Główny – dworzec ten skupia wszystkie formy lądowego transportu publicznego aglomeracji: kolej, tramwaj i autobus (w tym autobus dalekobieżny).

Efektywność transportu zbiorowego

Z punktu widzenia pasażera efektywny transport zbiorowy to taki, który zapewnia szybką podróż od źródła podróży

pasażera do jego celu. Z tego względu na efektywność wpływa zarówno wydłużenie drogi i czasu przejazdu pojazdu transportu zbiorowego, jak i rozległość węzła przesiadkowego. Osobną kwestią jest efektywność z punktu widzenia organizatora bądź wykonawcy przewozu – tu liczy się czas i droga przebyta przez pojazd, a także czas buforowy niezbędny na końcówkach tras.

Efektywność punktów przesiadkowych (miejsc, w którym krzyżują się co najmniej dwie linie komunikacji publicznej) z punktu widzenia pasażerów transportu zbiorowego mierzy się za pomocą dwóch podstawowych wskaźników: straty czasu związanej z oczekiwaniem na przyjazd środka transportu oraz wysiłkiem i czasem wiążącym się z przejściem pomiędzy przystankami w ramach danego węzła przesiadkowego [5].

Kluczowe znaczenie dla przesiadających się podróżnych ma zatem odległość między peronem, na którym wysiadają, a peronem linii, którą chcą kontynuować swą podróż. Dodatkowymi czynnikami, równie istotnymi, są bariery w postaci jezdni o dużym natężeniu ruchu, sygnalizacji świetlnej, na których piesi muszą długo oczekiwać na sygnał zielony czy schodów, które wymuszają dodatkowy wysiłek fizyczny.

Nowe projekty węzłów przesiadkowych powinny zatem zwiększać ich integrację przestrzenną [11], skracając odległości dojść między peronami i zmniejszając straty czasu związane z wymienionymi barierami.

Innym sposobem podnoszenia atrakcyjności komunikacji zbiorowej jest stosowanie torowisk tramwajowych przystosowanych do ruchu po nich również autobusów miejskich. Takie rozwiązanie nazywane jest pasami autobusowo-tramwajowymi (PAT) albo torowiskami tramwajowo-autobusowymi (TTA) [2] i polega na tym, że zarówno tramwaje jak i autobusy korzystają z tej samej przestrzeni w przekroju poprzecznym ulicy i zatrzymują się przy tych samych peronach w celu dokonania wymiany pasażerów. Torowisko tramwajowo - autobusowe stosuje się najczęściej w dwóch głównych celach: dla ułatwienia przesiadek pomiędzy autobusami i tramwajami oraz dla ominięcia przez autobusy zatorów na drogach, szczególnie w godzinach szczytu [8].

Opis obecnej sytuacji przy dworcu PKP w Poznaniu

Dworzec kolejowy

W 2013 roku oddano do użytku nowo zbudowane tzw. Zintegrowane Centrum Komunikacyjne (ZCK) w Poznaniu, obejmujące nie tylko dworzec kolejowy i autobusowy, ale również galerię handlową Poznań City Center oraz parking. Budynek ZCK posiada 3 poziomy funkcjonalne, z czego

- na poziomie równi stacyjnej, pod budynkiem dworca, umieszczony jest dworzec autobusów dalekobieżnych i perony kolejowe,
- budynek dworca kolejowego zlokalizowany jest na poziomach +1 i +2,
- centrum handlowe oraz parking są zlokalizowane na wszystkich trzech poziomach.

Po wybudowaniu ZCK z największym sprzeciwem pasażerów spotkało się zamknięcie starego budynku dworca oraz przeniesienie kas i informacji do nowego budynku, przesuniętego w stronę północno – wschodnią w stosunku do starego budynku i centrum stacji kolejowej. Stary budynek dworcowy, w którym znajdowały się kasy biletowe i informacja, usytuowany jest centralnie w stosunku do torów z peronami umieszczonymi wzdłuż wschodniej i zachodniej elewacji budynku. Dodatkowo stary budynek znajduje się na poziomie torów, a na każdy peron można dostać się za pomocą przejścia podziemnego (do pokonania jest jednorazowo 4-metrowa różnica poziomów). Natomiast nowy budynek znajdujący się nad peronami 1, 2 i 3, z bezpośrednim zejściem na każdy z tych peronów, wymaga pokonania jednorazowo około 7-metrowej różnicy poziomów. Kasy biletowe znajdują się również w budynku zachodnim, tzw. Dworcu Zachodnim, zlokalizowanym na końcu tunelu dworcowego.

Zamknięcie starego budynku Dworca spotkało się z wieloma negatywnymi opiniami i trwają negocjacje o przywrócenie funkcji dworcowej w tym budynku.

Dostępność ZCK

Dojazd transportem miejskim do ZCK zapewniony jest zarówno przez tramwaje, jak i autobusy. Chcąc dostać się na którykolwiek z budynków dworcowych

podróżni mają do wyboru 8 linii tramwajowych zatrzymujących się na 4 oddzielnych przystankach (Dworzec Zachodni (PST), Dworzec Zachodni, Most Dworcowy i Poznań Główny) oraz 5 linii autobusowych dziennych zatrzymujących się na 3 osobnych przystankach (Dworzec Zachodni, Poznań Główny (na ul. Dworcowej) i Poznań Główny (na al. króla Przemysława II)). Rozmieszczenie wyżej wymienionych przystanków przedstawia rys. 1.

W 2013 roku została przedłużona trasa Poznańskiego Szybkiego Tramwaju (PST) do tzw. Dworca Zachodniego, znajdującego się 170 m od starego budynku dworcowego i 290 m od nowego. Uruchomienie nowego odcinka trasy poprawiło płynność i prędkość przejazdu z północnych dzielnic Poznania w rejon dworca kolejowego oraz zintegrowało transport miejski z kolejowym. Nową trasą puszczone 2 linie tramwajowe z 8 dotychczas obsługujących rejon dworca oraz 1 nową, a dostęp do wspomnianego wcześniej nowego przystanku Poznań Główny (na skrzyżowaniu ulic Towarowej i Małty) uzyskały 3 linie plus 1 linia jadąca trasą PST – dostępność z pozostałych 3 linii pozostała bez zmian – z dotychczasowych przystanków. Jak wykazano w [10], należałoby zwiększyć dostępność transportu zbiorowego, w najogólniejszym ujęciu definiowaną jako całkowity czas dojścia od transportu publicznego, do terenów kolejowych. Poprawa dostępności z przystanków tramwajowych jest możliwa w ograniczonym zakresie poprzez ukształtowanie dodatkowych ciągów pieszych i poprawę ich wyposażenia [10], warto natomiast zastanowić się nad poprawieniem dostępności z autobusów miejskich.

Zastosowane rozwiązania funkcjonalne przy powstaniu ZCK spotkały się z wieloma negatywnymi opiniami. Zarówno w prasie lokalnej [18], publikacjach naukowych [10] oraz wypowiedziach stowarzyszeń zawodowych znaleźć można liczne uwagi krytykujące drogę przejścia między peronami kolejowymi, budynkiem dworca i przystankami transportu miejskiego oraz postulaty i propozycje rozwiązań mogących poprawić sytuację. W pracy [10] oceniono drogę dojścia podróżnych z przystanków komunikacji miejskiej i parkingów do kas biletowych, informacji oraz na perony i porównano długości tych dróg względem starego i nowego

układu dworca. Wykazano, że wydłużono trasy, a co za tym idzie i czas dojścia podróżnych przybywających od Mostu Dworcowego (do starego dworca: 290 m, natomiast do nowego: 320 m), a także wysiadających z autobusów, takśówek i samochodów prywatnych na placu dworcowym (do starego dworca: 100 m, do nowego: 230 m). Lokalizacja nowego dworca i nowy układ dojść jest korzystniejszy jedynie dla podróżnych zmierzających na dworzec z przystanku tramwajowego zbudowanego specjalnie na potrzeby ZCK: Poznań Główny (do starego dworca: 495 m, do nowego: 357 m). Nie ma się więc co dziwić, że zamknięcie starego budynku dworcowego budziło tyle kontrowersji i powstały akcje społecznościowe, mające na celu przywrócenie funkcji dworcowej staremu budynkowi.

Bezpośrednio do Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego w Poznaniu pasażerowie dostaną się pięcioma dziennymi liniami autobusowymi operującymi z 3 przystanków (rys. 1):

- 45 kończącej bieg przy Dworcu Zachodnim,
- 51, 68 i L kończących bieg na ul. Dworcowej,
- 71 przejeżdżającej obok ZCK.

Na rysunku 1 pokazano numery linii obejmujące przedstawione przystanki komunikacji miejskiej. Układ linii jest według stanu z 2015 r.

Autobusy linii nr 71 "podwożą" swoich pasażerów pod budynek ZCK od strony galerii handlowej. Podróżni od ww. przystanku do wejścia do galerii mają 40 m, a chcąc dostać się do budynku dworca muszą pokonać odległość ponad 300 m albo przejść przez galerię handlową. Aby dojechać pod wejście do galerii, a następnie wrócić na swoją trasę, autobus wydłuża czas przejazdu aż o 2 minuty.

Rondo Kaponiera - główny punkt przesiadkowy miasta

600 metrów od Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego, co przekłada się na 8-minutowe przejście sprawnej osoby, znajduje się Rondo Kaponiera – uznane w dokumentach miejskich za główny punkt przesiadkowy miasta. Przez ten węzeł przesiadkowy, zlokalizowany na granicy centrum Poznania, przebiega 11 linii tramwajowych i 8 autobusowych [5], dzięki czemu możliwość przesiadki między liniami trans-

portu publicznego jest duża. Węzeł ten jest obecnie przebudowywany.

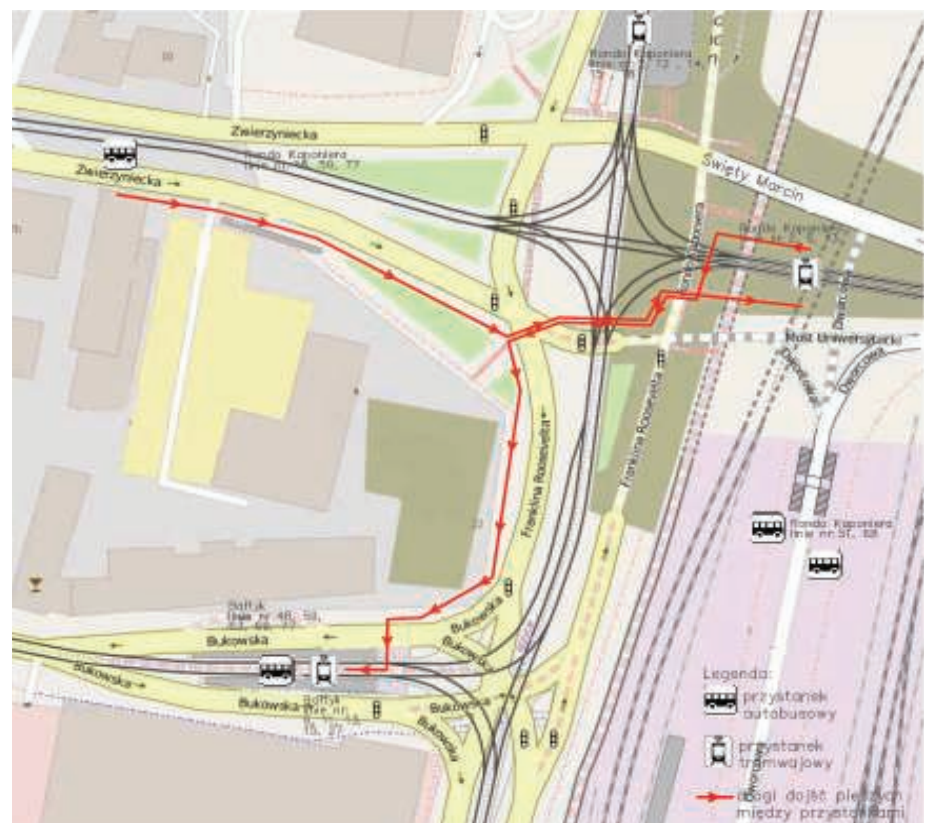
Do węzła Ronda Kaponiera zaliczają się nie tylko przystanki tramwajowe w obrębie skrzyżowania o tej samej nazwie, ale również przystanek tramwajowo-autobusowy "Bałtyk", oddalony od Ronda o 200 m, perony przystanku autobusowego "Rondo Kaponiera", znajdujące się 180 m na zachód od Ronda przy ul. Zwierzynieckiej, oraz perony przystanku "Rondo Kaponiera" na ul. Dworcowej, oddalone o 100 m (rys. 2).

Pokonanie odległości 200 m i obowiązkowych na przejściu między peronami schodów do przejścia podziemnego zajmuje około 3 minuty.

Autobusy linii numer: 48, 59 i 77 kończą swój bieg na przystanku „Rondo Kaponiera” przy ul. Zwierzynieckiej i rozpoczynają trasę na przystanku „Bałtyk”. Linie te dowożą pasażerów z zachodnich części Poznania, w tym część z nich z portu lotniczego Ławica. Wskazane byłoby więc zapewnienie mieszkańcom dobrej jakości przesiadki



1. Rozmieszczenie przystanków komunikacji miejskiej w pobliżu tzw. Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego, obejmującego dworzec kolejowy Poznań Główny, dworzec autobusowy PKS i galerię handlową Poznań City Center. Oprac. własne na podstawie mapy [17]



2. Droga przesiadki między autobusami z kierunku Ławicy i tramwajami jadącymi do centrum. Oprac. własne na podstawie mapy [17]

na tramwaje jadące do centrum (obecnie pasażerowie chcący przesiąść się na tramwaj do centrum muszą pokonać dystans 250 m, a z tramwaju na autobus dystans 300 m – rys. 2), a mieszkańcom i klientom portu lotniczego – także umożliwienie dojazdu do dworca kolejowego. Dojazd do tego dworca umożliwia autobus linii L, łączący bezpośrednio port lotniczy Ławica z dworcem kolejowym, ale kursuje on co 0,5 h. Można też przejść tą odległość na piechotę (jak już zostało wspomniane, dworzec ten znajduje się w odległości 600 m) bądź przesiąść się na autobusy linii 51 i 68.

Autobusy linii nr 51 i 68 jadą z północnych części Poznania. Jak już zostało wspomniane, węzeł przesiadkowy Rondo Kaponiera jest obecnie przebudowywany i w zależności od etapów prac budowlanych, przebieg linii komunikacji miejskiej zmienia się. Przed przebudową autobusy te, jadąc ul. Święty Marcin, nie miały możliwości bezpośredniego skrętu w ul. Dworcową, w związku z czym musiały objechać Rondo Kaponiera (rys. 3). W pierwszych etapach przebudowy jeździły one natomiast z ul. Święty Marcin w lewo na ul. Dworcową (rys. 4), co znacznie usprawniło przejazd. Zawracanie na Rondzie Kaponiera zajmowało w stosunku do tymczasowej trasy na czas remontu dodatkowo około 120 s i wydłużało drogę o 240 m. Nawrót na Rondzie miał też negatywne skutki związane z ruchem samochodowym – autobusy trafiały na zatory samochodowe, co dodatkowo obniżało ich średnią prędkość, a jednocześnie ich nawrót znacząco ograniczał przepustowość samochodową lewoskrętów, generując te zatory.

Przez Rondo Kaponiera przejeżdżają również autobusy linii nr 63 i 69. Linie te są prowadzone z zachodu ul. Bukowską (tak jak linie nr 48, 59, 77 i L), a po przejeździe przez Rondo Kaponiera mają wspólny przebieg z liniami nr 51 i 68 na krótkim fragmencie al. Niepodległości. Pasażerowie tych linii mogą przejechać przez Rondo Kaponiera tranzytem, jeżeli jednak chcą przesiąść się na tramwaj, napotkają podobne problemy jak pasażerowie linii nr 48, 59 i 77.

Wydłużenie drogi i czasu przejazdu środka komunikacji miejskiej oraz znaczna odległość między peronem, na którym pasażerowie wysiadają, a peronem linii, którą chcą kontynuować swą podróż, nie tylko zmniejszają jego

atrakcyjność, ale i powodują wzrost kosztów związanych z samym przejazdem. Układ dróg szynowych wokół dworca kolejowego Poznań Główny jest sztywny, natomiast poprawa organizacji ruchu autobusowego i pieszego wokół tego dworca i węzła przesiadkowego Rondo Kaponiera powinna być uznana za kluczową dla zachęcenia pasażerów do korzystania z transportu publicznego.

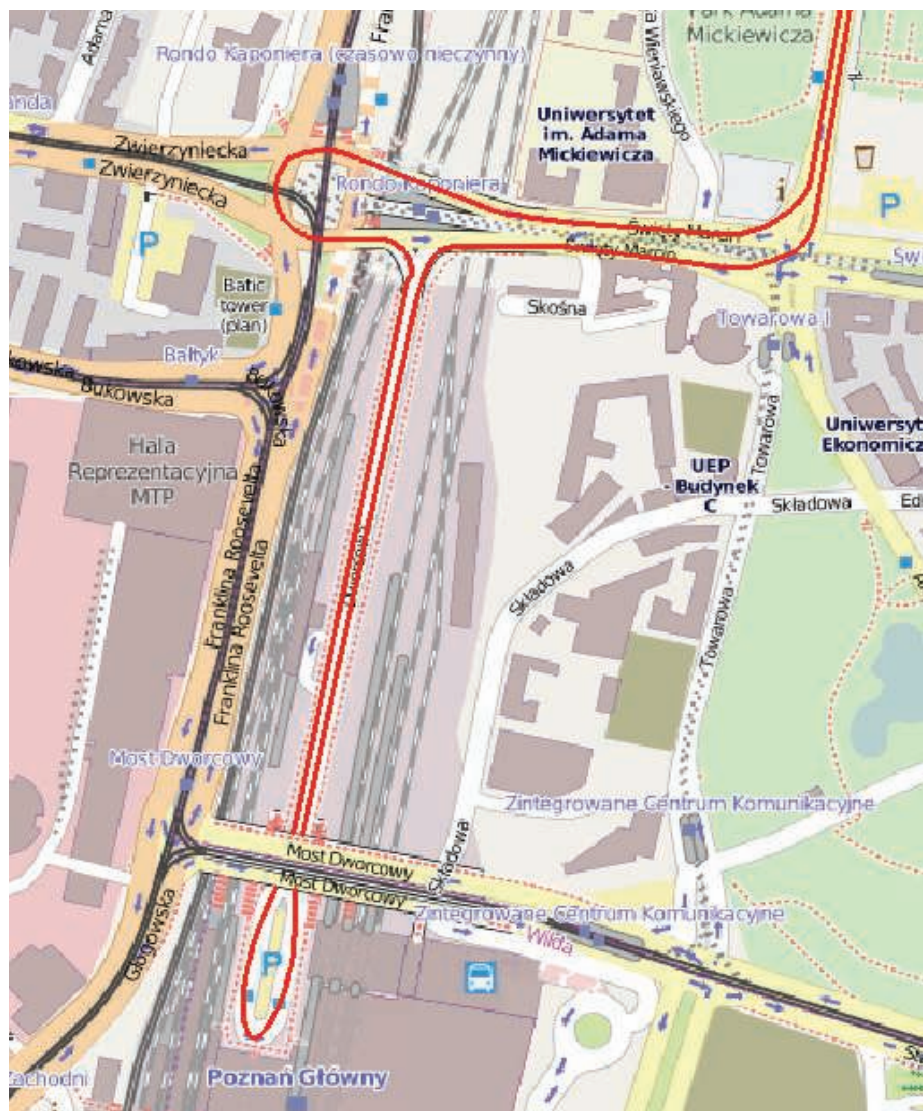
Propozycje rozwiązań

Autobusy linii numer 51 i 68

Skrócenie czasu przejazdu autobusów linii nr 51 i 68 do głównego dworca kolejowego w Poznaniu jest możliwe jeżeli autobusy te będą omijać Rondo Kaponiera. Alternatywne rozwiązanie w postaci trasowania tych autobusów jak podczas przebudowy (rys. 4) zostało odrzucone przy podejmowaniu decyzji o kształcie modernizacji. Ominięcie Ronda Kaponiera jest możliwe pod

warunkiem rezygnacji z dojazdu tych autobusów na ul. Dworcową i skierowaniu ich do ZCK. Nowa trasa mogłaby prowadzić ulicami Towarową i Składową (rys. 5). Droga autobusów zostałaby nieznacznie skrócona (o 35 m) i skróciłby się również czas dojazdu do dworca, a dzięki ograniczeniu liczby zatrzymań pozwoliłoby też zmniejszyć zużycie paliwa. Na krótkim odcinku (150 m) autobusy korzystałyby z ulicy tramwajowej, której torowisko trzeba by było nieznacznie przebudować – poszerzyć dla umożliwienia mijania się autobusu z tramwajem. Jadąc zaproponowaną trasą, autobusy dowoziłyby pasażerów pod sam dworzec autobusów dalekobieżnych i 50 m od wejścia na dworzec kolejowy. W porównaniu z dotychczasowym rozwiązaniem:

- czas dojazdu do przystanku końcowego linii autobusowej skróciłby się o 165 s, natomiast czas od ruszenia z przystanku początkowego byłby porównywalny;



3. Trasa autobusów linii nr 51 i 68 w pobliżu ZCK przed remontem Ronda Kaponiera. Oprac. własne na podkładzie mapy [17]

- czas dojścia do dworca i na perony kolejowe 2 i 3 skróciłby się o 108,6 s nadal jednak konieczne byłoby pokonanie różnicy poziomów;
- czas dojścia na perony kolejowe 1 i 4 wydłużyłby się o 101 s i wymagałby dwukrotnego pokonywania różnicy poziomów;
- czas dojścia na perony kolejowe 5 i 6 wydłużyłby się o 123 s.

Ujemną stroną takiego rozwiązania jest ominięcie przez pasażerów autobusów linii 51 i 68 głównego punktu przesiadkowego – Ronda Kaponiera. Pasażerowie przesiadający się na tramwaje jadące poprzecznie do przebiegu analizowanych linii mogliby korzystać z przystanku Zamek, natomiast pasażerowie chcący skorzystać z tramwajów jadących równoległe do przebiegu analizowanych linii musieliby przejść 300 m (5 minut przejścia włączając przejścia przed jezdnią z sygnalizacją świetlną i konieczność pokonania różnicy poziomów). Pasażerowie przemieszczający

się na przystanek Zamek muszą pokonać dystans nieco ponad 200 m, bez pokonywania różnicy poziomów, jednak przechodząc przez jezdnię z sygnalizacją świetlną.

Innym rozwiązaniem byłoby skierowanie autobusów linii nr 51 i 68 do przystanku Dworzec Zachodni torowiskiem tramwajowo-autobusowym w ul. Św. Marcin i Roosevelta (skorzystanie z tego torowiska dla dotychczasowej trasy tych autobusów nie jest możliwe, gdyż nie da się zawrócić na Rondzie Kaponiera). Rozwiązanie to zapewniłoby dobrą integrację z tramwajami, opisaną w dalszej części, ale wydłużyłoby trasę o 814 m, a czas dojazdu do dworca o 170 s w porównaniu z pętlą na ul. Dworcowej. W porównaniu z pętlą przy ZCK wydłużenie czasu dojazdu do dworca wyniosłoby 204 s.

Autobusy linii numer 48,59 i 77

Jak już zostało wspomniane, kluczo-

we znaczenie dla przesiadających się podróżnych ma odległość między peronem, na którym wysiadają, a peronem linii, którą chcą kontynuować swą podróż. Pasażerowie podróżujący autobusami linii nr 48, 59 i 77, chcąc się przesiąść na tramwaj muszą pokonać odległość 200 m. Rozwiązaniem byłoby skierowanie tych autobusów na torowisko tramwajowo-autobusowe na ul. Św. Marcin, co umożliwiłoby przesiadkę w ramach jednego peronu. Propozycja ta likwiduje kończenie tych linii w obecnej lokalizacji, pojawia się więc pytanie gdzie skierować te autobusy. Lokalizacja peronów tramwajowo-autobusowych na ul. Św. Marcin w ramach przystanku Rondo Kaponiera uniemożliwia skierowanie tych autobusów na ul. Dworcową – można je jednak wytrasować do ZCK analogicznie do rozwiązania przedstawionego dla linii 51 i 68. Analogia nie byłaby pełna, gdyż przystanek przy dworcu autobusów dalekobieżnych nie byłby w stanie zmieścić pętli 5, a nawet 3 linii. Możliwe jest jednak zlokalizowanie końcówki w miejscu pokazanym na rys. 6. Pasażerowie śpieszący się na pociąg lub autobus dalekobieżny mieliby więc te same warunki jak opisane w wcześniej, natomiast pasażerowie przesiadający się z pociągu lub autobusu dalekobieżnego musieliby przejść dodatkowe 200m. Trasę od ul. Bukowskiej do ZCK pokazano na rys. 6.

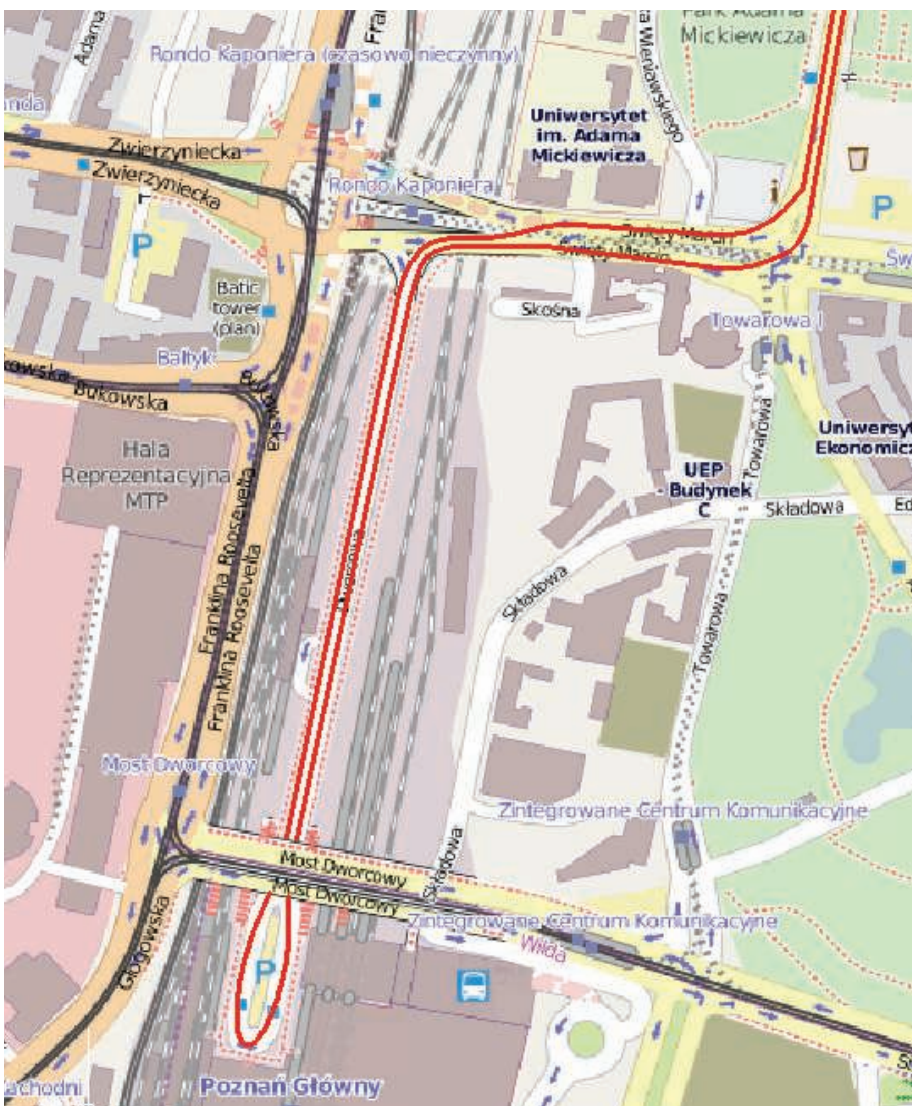
Takie rozwiązanie przyniosłoby następujące korzyści:

- Pasażerowie linii nr 48, 59 i 77 mieliby bezpośredni dojazd do dworca kolejowego, do dworca autobusów dalekobieżnych, a przesiadkę na tramwaje do centrum realizowaliby w ramach jednego peronu – bez konieczności przechodzenia między peronami i korzystania ze schodów.
- W przyszłości autobusy te można skierować do obsługi nowej dzielnicy przewidzianej na terenach pokolejowych (rys. 6).

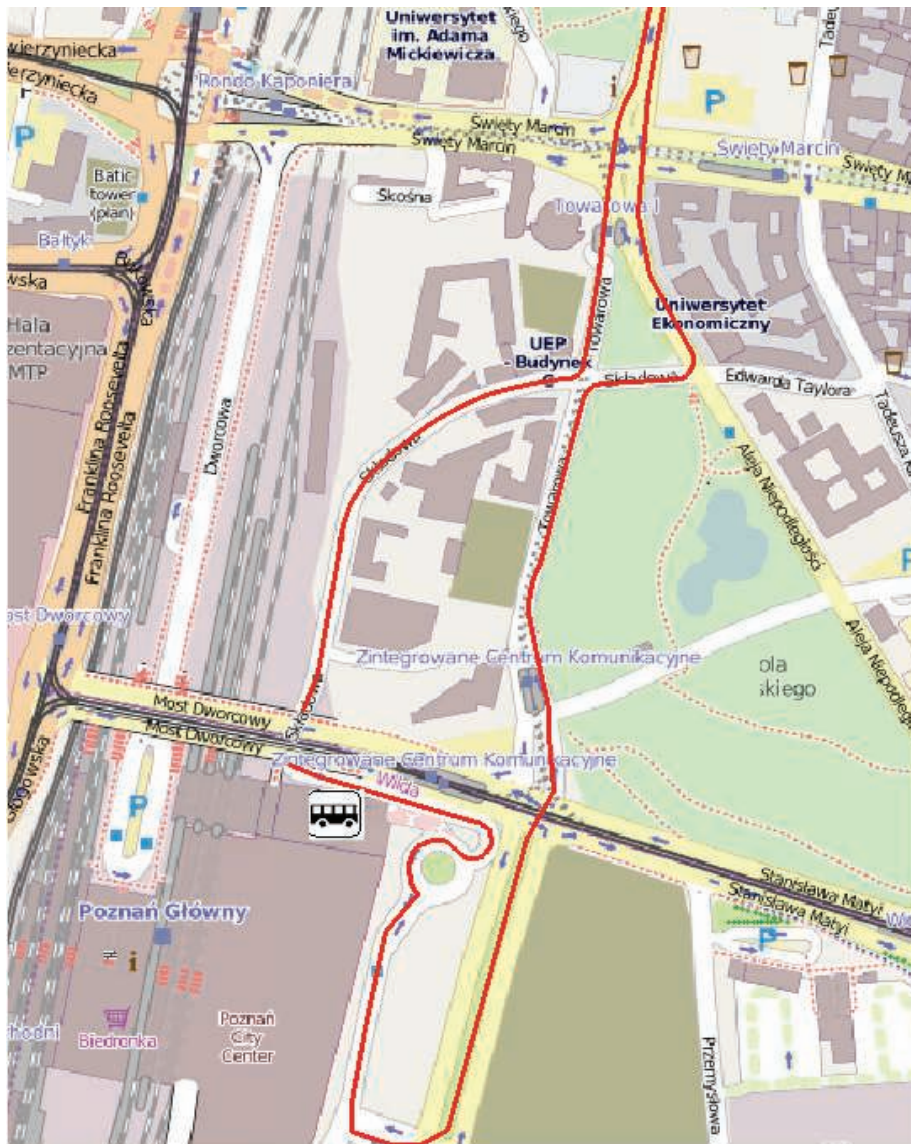
Wadą rozwiązania jest wydłużenie tras autobusów o 2,8 km.

Autobusy linii numer 63, 69 i L

Trasa autobusów linii nr 63 i 69 powinna zostać zmieniona, aby również te autobusy mogły korzystać z peronów tramwajowo-autobusowych na ul. Św. Marcin (wspólnie z autobusami linii nr



4. Trasa autobusów linii nr 51 i 68 w pobliżu ZCK podczas remontu Ronda Kaponiera. Oprac. własne na podkładzie mapy [17]



5. Proponowana trasa autobusów linii nr 51 i 68 w pobliżu ZCK. Symbolem autobusu pokazano lokalizację przystanku końcowego tych linii. Oprac. własne na podkładzie mapy [17]

48, 59 i 77), a następnie zatrzymywać się na przystanku Zamek (wspólnie z autobusami linii nr 51 i 68). Korzystanie z torowiska tramwajowo-autobusowego na Rondzie Kaponiera przyniosłoby takie same zalety jak dla pozostałych linii autobusowych – przesiadkę w ramach jednego peronu i zysk na przepustowości skrzyżowania.

Trasa autobusu L, kursująca między lotniskiem a dworcem głównym, powinna pozostać bez zmian i kończyć swój bieg na ul. Dworcowej. Lotniskowy charakter autobusu uzasadnia zachowanie takiej trasy, bez poprawy dostępności dla przesiadki na Rondzie Kaponiera.

Skutki proponowanych zmian układu linii autobusowych

W tabeli 1 zestawiono porównanie proponowanych rozwiązań w stosunku

do układu sprzed przebudowy. Wzięto pod uwagę długość trasy, czasy przejścia między peronami przesiadkowymi oraz do dworca kolejowego i dworca autobusowego, a także przepustowość Ronda Kaponiera

Tabela wykazuje, iż nie we wszystkich aspektach proponowany układ jest lepszy od starego. Analizując powyższe zestawienie wynika, że dla autobusów linii nr 51 i 68 trudno wybrać najlepsze rozwiązanie. W przypadku poprowadzenia trasy do ZCK poprawie uległaby dostępność do dworca kolejowego i autobusowego, jednakże wydłużył się czas dojścia do przystanków tramwajowych i peronów kolejowych. Natomiast w drugiej propozycji trasy - prowadzącej do Dworca Zachodniego, w przeciwieństwie do pierwszej propozycji, zmniejszają się czasy przejścia do przystanków tramwajowych, jednakże pogarsza się dostępność do dworców.

W obu przypadkach zwiększy się przepustowość Ronda Kaponiera. Analizując trasy autobusów linii nr 48 59 i 77 widzimy wyraźne skrócenie czasów przejścia zarówno do dworców: kolejowego i autobusowego, jak i na przystanki tramwajowe. Trasa co prawda zostanie zwiększona o ponad 2,5 km, ale podwożenie pasażerów pod sam dworzec czy przesiadka na tramwaj w ramach jednego peronu na pewno jest dużym atutem.

W przypadku autobusów linii nr 63 i 69, jak zostało wspomniane, trasy nie ulegną zmianie, jedynie będą one korzystalsze z torowiska tramwajowo - autobusowego. Dzięki temu zmieni się miejsce przystanku i zmniejszą się czasy dojścia do przystanków tramwajowych.

Podsumowanie

Prawidłowa organizacja miejskiego transportu zbiorowego jest wyzwaniem, z którym mierzyć się muszą nieustannie miasta, które na taką usługę się decydują. Poziom wyzwaniem jest tym większy, im większe jest miasto, bądź też cała aglomeracja [1].

Przy planowaniu przebiegu linii i rozmieszczeniu przystanków należy stosować rozwiązania zapewniające pasażerowi możliwie największą wygodę i łatwość w przemieszczaniu się [4]. Przy przebudowie tak ważnych punktów przesiadkowych jakim są okolice dworca kolejowego ważna jest dokładna analiza i wybór możliwie najlepszych wariantów. Niniejszy artykuł ukazuje, iż najlepsze rozwiązania zostały odrzucone.

Pokazano, iż zastosowanie torowisk tramwajowo - autobusowych przyniesie korzyści, w szczególności takie jak poprawa przesiadania się i zwiększenie przepustowości Ronda Kaponiera - zatłoczonego w godzinach szczytu.

Rozwiązania wskazane w niniejszym artykule poprawiają warunki obsługi pasażerów korzystających z transportu zbiorowego, jednakże należałoby kontynuować analizy organizacji komunikacji miejskiej posługując się nowoczesną metodyką [9].

Materiały źródłowe

- [1] Birr K. Struktury sieci transportu zbiorowego z miastach. W: Krych A., Rychlewski J. Wydajność systemów transportowych. SITK, Poznań 2013, s. 287-296.

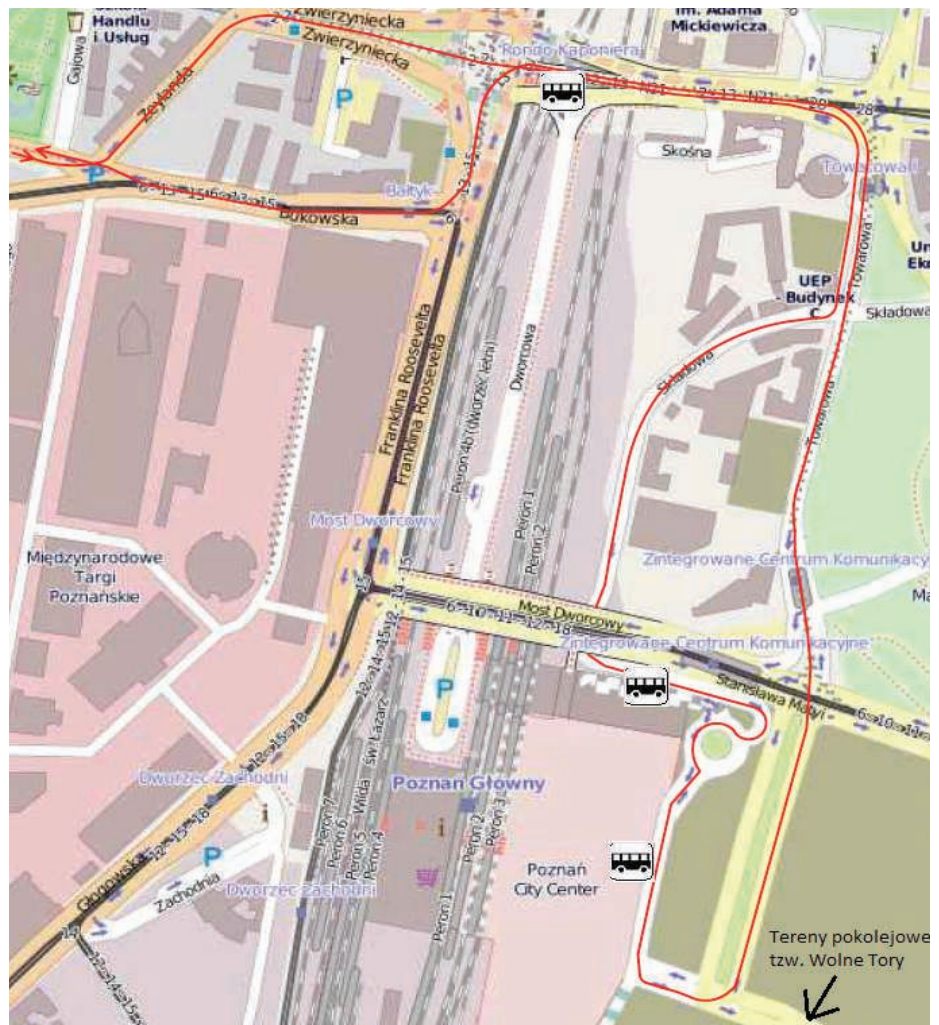
- [2] Brzeziński A., Sambor A. Uwarunkowania dotyczące wprowadzenia ruchu autobusów komunikacji miejskiej na torowiska tramwajowe. *Transport Miejski*, 2003, 5, s. 9-11.
- [3] Bul R., Kaczmarek T. Społeczne uwarunkowania rozwoju kolei metropolitalnej w aglomeracji poznańskiej. *Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2014, 25.
- [4] Gadziński J., Beim M. Dostępność przestrzenna lokalnego transportu publicznego w Poznaniu. *Transport Miejski i Regionalny*, 2009, 5, s. 10-16.
- [5] Gadziński J., Beim M. Ewaluacja węzłów przesiadkowych poznańskiego lokalnego transportu publicznego. *Transport Miejski i Regionalny*, 2009, 8, s. 18-24.
- [6] Krych A., Rychlewski J. Raport Buchana na 50 lat później. W: Krych A., Rychlewski J. *Wydajność systemów transportowych*, SITK, Poznań 2013, s. 371-400.
- [7] Majewski B., Beim M. Dostępność komunikacji publicznej w Poznaniu. *Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*, seria „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna” nr 3, 2008, s. 115 – 124.
- [8] Makuch J. Pasy autobusowo-tramwajowe jako rozwiązanie systemowe na obszarze centrum miasta. *III Konferencja Naukowo-Techniczna: Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego*. Poznań 15-17 maja 2001, s. 258-267
- [9] Olszewski P., Krukowski P. Wskaźnikowa metoda oceny węzłów przesiadkowych, transportu publicznego, W: Krych A.: *Nowoczesny transport publiczny*. Poznań 2011, s. 323 – 349.
- [10] Plucińska E., Kosicki D. Warunki obsługi pasażerów na stacji Poznań Główny po budowie Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego. *Technika Transportu Szynowego*, 2014, 7-8, s. 56 - 61.
- [11] Rychlewski J. Accessibility of Public Transport Stops on the Example of the City of Poznań, W: Janecki R., Sierpiński G. *The Development of Transport Systems*. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2012, s. 341 – 350.
- [12] Rychlewski J. Doświadczenia za stosowania priorytetu tramwajowego w Poznaniu, W: *Materiały konferencyjne. Zintegrowany system transportu miejskiego*. 27-28 maja 2010, s. 77-88.
- [13] Rychlewski J. Potencjał transportowy sieci kolejowej aglomeracji poznańskiej. *XII Konferencja Naukowa „Drogi kolejowe ‘2003’*. 15-17 października 2003, s. 291-305.

Tab. 1. Porównanie proponowanych rozwiązań do stanu sprzed przebudowy

Numer linii Kryterium	51/68 do ZCK	51/68 do Dw. Zachodni	48/59/77	63/69
zwiększenie/zmniejszenie długości trasy	zmniejszenie o 35 m	zwiększenie o 690 m	zwiększenie o 2695 m	tak samo
zwiększenie/zmniejszenie czasu dojazdu do dworca kolejowego	zmniejszenie o 109 s	zwiększenie o 150 s	zmniejszenie o 394 s	tak samo
zwiększenie/zmniejszenie czasu dojazdu do dworca autobusowego	zmniejszenie o 237 s	zwiększenie o 150 s	zmniejszenie o 430 s	tak samo
zwiększenie/zmniejszenie czasu dojazdu do tramwajów do centrum	zwiększenie o 103 s	zmniejszenie o 76 s	zmniejszenie o 270 s	zmniejszenie o 307 s
zwiększenie/zmniejszenie czasu dojazdu z tramwajów z centrum (czas średni)	zwiększenie o 95 s	zmniejszenie o 68 s	zmniejszenie o 270 s	zmniejszenie o 311 s
zwiększenie/zmniejszenie czasu dojazdu do tramwajów w osi NS (czas średni)	zwiększenie o 81 s	zmniejszenie o 12 s	zmniejszenie o 173 s	zwiększenie o 60 s
zwiększenie przepustowości Ronda Kaponiera	zwiększenie	zwiększenie	tak samo	zwiększenie

- [14] Starowicz W. Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007
- [15] Staszak J., Wyszomirski O. Ranking postulatów przewozowych i ich wpływ na preferencje komunikacyjne mieszkańców Gdyni. *Transport Miejski i Regionalny*, 2005, 10, s. 10-21.
- [16] <http://www.newsweek.pl/styl-zycia/liczba-samochodow-w-polsce-europie-i-na-swiecie-statystyki-artykuly,394554,1.html>, 21.11.2016.

- [17] www.openstreetmap.org, 05.10.2015
- [18] http://poznan.gazeta.pl/poznan/1,37794,13497946,Najkrotsza_droga_na_pociag___Przez_galerie_handlowa.html, 04.03.2013
- [19] <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/aglomeracja-poznanska-przymierza-sie-do-kolei-metropolitalnej-2201.html>, 03.04.2016



6. Zapropionowana trasa autobusów linii nr 48, 59 i 77 przedłużona do dworca kolejowego. Symbolem autobusu pokazano lokalizację przystanków autobusowych. Oprac. własne na podkładzie mapy [17]

Integracja głównych dworców autobusowych i kolejowych w miastach wojewódzkich w Polsce

Integration of main bus and railway stations in voivodship cities in Poland



Wojciech Jurkowski

Magister (doktorant)

Zakład Zagospodarowania
Przestrzennego, Wydział Nauk o
Ziemi i Kształtowania Środowiska,
Uniwersytet Wrocławski

wojciech.jurkowski@uwr.edu.pl

Streszczenie: Ze względu na brak odpowiedniej infrastruktury bądź nieopłacalność przewozów dostępność transportu kolejowego jest ograniczona. Dlatego też podstawą sprawnego systemu transportu zbiorowego jest uzupełnianie sieci kolejowej komunikacją autobusową. Z punktu widzenia pasażera ważnym elementem jest możliwość sprawnej przesiadki, stąd niezbędna wydaje się integracja tych dwóch systemów, głównie w wymiarze przestrzennym. Celem artykułu jest ocena integracji głównych dworców kolejowych i autobusowych. Badanie oparte zostało o miasta wojewódzkie, które ze względu na swoją funkcję pełnią rolę najważniejszych węzłów przesiadkowych w kraju. Uwaga zostanie zwrócona na lokalizację dworców w przestrzeni miasta, ich odległość, ale również bariery przestrzenne, które mogą utrudniać ewentualną przesiadkę.

Słowa kluczowe: Dworzec Kolejowy; Dworzec Autobusowy; Węzeł Przesiadkowy

Abstract: Availability of rail transport is limited, due to lack of infrastructure or unprofitable. Therefore the linkage between rail and bus network are the basis of an efficient public transport system. From a passenger's perspective, the most important role plays spatial integration (in the context of transfer). The aim of the article is to evaluate the integration of the main railway and bus stations. The study is based on the voivodship cities, which are the most important transport nodes in this country. Author focus on the location of stations in the city space, their distance, but also the spatial barriers that may hinder a possible transfer.

Keywords: Railway Station; Bus Station; Transport Node

Według modelu czasowo-cenowego Żurkowskiego sprawnie działający transport kolejowy jest najbardziej konkurencyjnym środkiem transportu dla przemieszczeń międzyaglomeracyjnych do 600 km [17] [9]. Zwykle stanowi on pewien szkielet układu komunikacyjnego w danym kraju, który uzupełniany jest transportem autobusowym.

W Polsce, dzięki inwestycjom infrastrukturalnym w ostatnich latach [21], czasy przejazdu pociągów na większości tras pomiędzy największymi miastami uległy wyraźnemu skróceniu, a w efekcie przełożyło się to na systematyczny wzrost liczby pasażerów [22]. Jednocześnie w większości województw obserwowany jest regres kolei regionalnych, o czym świadczą ograniczenia liczby połączeń czy też całkowite zawieszenia ruchu pasażerskiego na danych liniach. Według badań Bocheńskiego, w Polsce istnieje blisko 100 miast (25% ogółu), które zamieszkuje łącznie około 2 mln osób, w których nie funkcjonuje pasażerski ruch kolejowy [1]. W sytuacji ograniczonej dostępności kolei, transport autobusowy

powinien pełnić rolę uzupełniającą. Dlatego też niezwykle istotna jest integracja tych dwóch systemów, której podstawą jest wspólna lokalizacja dworców: kolejowego i autobusowego, w celu umożliwienia sprawnej przesiadki. Szczególną rolę w tym systemie odgrywają miasta wojewódzkie, które stanowią główne generatory ruchu. Powinny one stanowić węzły przesiadkowe z rozbudowanym zapleczem usługowym [13], a podstawową funkcją tych obiektów powinna być integracja pomiędzy różnymi środkami transportu [16].

Celem poniższego artykułu jest ocena integracji przestrzennej głównych dworców kolejowych i autobusowych w polskich miastach wojewódzkich. W badaniu autor skupił się na ocenie ich lokalizacji w przestrzeni miasta, wzajemnej odległości, a także wskazał na bariery przestrzenne, które mogą utrudniać ewentualną przesiadkę.

Integracja środków transportu

Integracja środków transportu stawiana

jest za jeden z podstawowych celów w zakresie transportu w Unii Europejskiej, a tym samym w poszczególnych krajach członkowskich [11] [15]. Wiele odniesień do problematyki integracji znaleźć można w opracowaniach dotyczących kształtowania polityki transportowej [2] czy tych odwołujących się do poprawy dostępności [12]. Badania Chiena i Schonfelda skupiły się na relacjach pomiędzy transportem kolejowym i autobusowym w kontekście tzw. linii dowozowych (ang. feeder bus), dla których punktem docelowym nie jest centrum miasta a węzeł przesiadkowy na obrzeżach, co zapewnia najbardziej efektywne wykorzystanie taboru [4]. W modelowym założeniu komunikacja autobusowa powinna być uzupełnieniem transportu kolejowego, a jej linie powinny mieć przebieg prostopadły do linii kolejowej, nie zaś powielać tras pociągu.

Na polskim gruncie, integracja kolei z innymi środkami transportu była tematem zainteresowań A. Ciechańskiego [3], który podjął próbę analizy porównawczej doświadczeń Polski i krajów ościen-

nych w tym zakresie. Z kolei M. Kruszyna przedstawił model integracji przewozów pasażerskich z odpowiednią hierarchią dworców oraz zasadami kooperacji tych środków transportu [14]. Możliwość przesiadki z transportu kolejowego na autobusowy była jednym z elementów składowych analizy porównawczej potencjału stacji kolejowych w strefach podmiejskich Krakowa, Łodzi, Poznania i Wrocławia jako zintegrowanych węzłów przesiadkowych [10]. Jakkolwiek tematyka ta pojawiała się w literaturze to w żadnym z powyższych opracowań aspekt przestrzenny nie był głównym polem zainteresowania, stąd poniższe badanie może mieć charakter uzupełniający wobec dotychczasowej wiedzy.

Metodyka badań

Wstępem do badań była identyfikacja głównych dworców kolejowych i autobusowych w poszczególnych miastach (tab. 1). W przypadku dworca kolejowego wyboru dokonano na podstawie liczby odprawianych pociągów międzyaglomeracyjnych (kwalifikowanych), obsługiwanych przez spółkę PKP Intercity. Celowo pominięto ruch regionalny i aglomeracyjny, ponieważ większość przesiadek w głównym mieście województwa z założenia dotyczyć powinna pociągów dalekobieżnych. Ponadto w niektórych przypadkach wysoka liczba połączeń krótkodystansowych mogłaby zaburzyć wyniki, co w konsekwencji mo-

głoby doprowadzić do błędnej identyfikacji głównego dworca w danym mieście. W przypadku sytuacji gdzie układ sieci kolejowej w mieście powodował, że kilka stacji odprawiało tę samą liczbę połączeń dalekobieżnych posłużono się dodatkowym kryterium wyboru na podstawie nazewnictwa. Wybierano wtedy stację, która posiadała w nazwie człon „główny/a” bądź nazwa stacji była tożsama z nazwą miasta, co również świadczyło o randze obiektu. Wyjątek zrobiono dla Warszawy, gdzie wprawdzie główną stacją jest Warszawa Centralna, która jest oddalona od największego dworca autobusowego Warszawa Zachodnia, jednak układ sieci kolejowej powoduje, że wszystkie pociągi dalekobieżne przejeżdżają przez tzw. linię średnicową łączącą Warszawę Wschodnią i Zachodnią, dlatego nienaturalne byłoby badanie odległości do dworca autobusowego z innej stacji niż Warszawa Zachodnia, bo daje ona pełne możliwości przesiadki.

W przypadku transportu autobusowego jako kryterium wyboru głównego dworca wykorzystano liczbę przewoźników obsługujących dany obiekt. Przy analizie liczby połączeń istniałoby ryzyko zbyt wysokiej pozycji dworców z którego odjeżdżają połączenia podmiejskie o bardzo dużej liczbie kursów w ciągu dnia, co zaważyłoby na wyniku, a niekoniecznie świadczyło o randze dworca. Dodatkowo w przypadku transportu autobusowego znacznie trudniej byłoby zdefiniować, które połączenia można

uznać jako dalekobieżne.

Po selekcji głównych dworców w obszarze miasta przystąpiono do drugiego etapu, czyli oceny stopnia integracji przestrzennej. W toku pracy posłużono się trzema rodzajami integracji przestrzennej dworców, których znaczenie należy objaśnić. Pełna integracja oznaczała, że dworzec kolejowy i autobusowy stanowi jeden kompleks budynków, połączony ze sobą, bez jakichkolwiek barier przestrzennych typu jezdnia czy też inne budynki. Inaczej mówiąc, przechodząc z peronu kolejowego do stanowisk autobusowych poruszamy się ciągle w obrębie jednego obiektu dworcowego. Określenie - częściowa integracja użyto do określenia obiektów położonych w sąsiedztwie, jednak z pewnymi barierami jak jezdnia, skrzyżowania, przejścia podziemne, inne budynki. Sąsiedztwo określono przy założeniu akceptowalnej odległości do 200 metrów w linii prostej od środka peronu najbliższego budynkowi dworcowemu do krawędzi pierwszego stanowiska autobusowego. Jeżeli odległość ta przekroczyła 200 metrów wtedy uznawano, że brak jest integracji pomiędzy dwoma obiektami (trzeci rodzaj).

Wyniki badań

Badanie wykazało, że liczba miast wojewódzkich w Polsce z określonymi rodzajami integracji dworców kolejowych i autobusowych była zbliżona (rys. 1). Rodzaj integracji nie był zależny od położenia czy wielkości miasta, bowiem w każdej grupie znajdowały się miasta o zróżnicowanej liczbie ludności, a także odmiennym położeniu. Pełną integrację zanotowano w 6 przypadkach, ale jako pewną podgrupę można wyróżnić przypadek Krakowa i Poznania, gdzie integracja dworców miała miejsce z wykorzystaniem budynku galerii handlowej. Oba dworce zostały zmodernizowane w ramach przygotowań do Euro 2012 [8]. W Krakowie powstała „Galeria Krakowska” z wyznaczoną częścią zagospodarowaną dla potrzeb transportu kolejowego i funkcjonującym obok dworcem autobusowym. W przypadku Poznania zarówno dworzec kolejowy jak i autobusowy włączono w obręb jednego obiektu „Avenida” (dawniej „Poznań City Center”) (rys. 2). W obu przypadkach pod dyskusję należy poddać funkcjonalność tego typu rozwiązań. Wprawdzie usługi są naturalnym uzupełnieniem funkcji transportowej, co więcej postuluje się ich rozwój w obrębie węzłów, niemniej jednak podczas korzystania z tych

Tab. 1. Główne dworce kolejowe i autobusowe w miastach wojewódzkich w Polsce

miasto	dworzec kolejowy	dworzec autobusowy
Białystok	Białystok	Ul. Bohaterów Monte Cassino
Bydgoszcz	Bydgoszcz Główna	Ul. Jagiellońska
Gdańsk	Gdańsk Główny	Ul. 3 Maja
Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	Ul. Dworcowa
Katowice	Katowice	Ul. Skargi
Kielce	Kielce	Ul. Czarnowska
Kraków	Kraków Główny	Ul. Bosacka
Lublin	Lublin	Al. Tysiąclecia
Łódź	Łódź Widzew	Al. Włókniarzy
Olsztyn	Olsztyn Główny	Pl. Konstytucji 3 Maja
Opole	Opole Główne	Ul. Krakowska
Poznań	Poznań Główny	Ul. Matyi
Rzeszów	Rzeszów Główny	Ul. Grottgera
Szczecin	Szczecin Główny	Pl. Grodnicki
Toruń	Toruń Główny	Ul. Dąbrowskiego
Warszawa	Warszawa Zachodnia*	Al. Jerozolimskie
Wrocław	Wrocław Główny	Ul. Joannitów (tymczasowy)
Zielona Góra	Zielona Góra	Ul. Dworcowa

*- wszystkie pociągi w Warszawie przejeżdżają przez tzw. linię średnicową Warszawa Wschodnia-Warszawa Zachodnia przez co wybrano dworzec najbardziej zintegrowany z autobusowym.

Źródło: Opracowanie własne

dwóch obiektów można się zastanawiać czy to usługi uzupełniają transport czy to właśnie transport jest dodatkiem do galerii handlowej. W przypadku Poznania po pierwsze, dworce oddzielone są betonowymi barierami (rys. 3) a jedyne przejście pomiędzy peronami kolejowymi a stanowiskami autobusowymi prowadzi przez galerię co już na starcie powoduje znaczne utrudnienia. Dodatkowo na trasie tej dwukrotnie trzeba korzystać z ciasnych, ruchomych schodów w obrębie galerii o dużym natężeniu ruchu, co dodatkowo wydłuża i utrudnia dokonanie sprawnej przesiadki. Wiele do życzenia pozostawia również szata informacyjna obiektu, gdzie często brakuje tabliczek z kierunkiem dojścia do dworca autobusowego albo są one mało czytelne, można odnieść wrażenie, że łatwiej znaleźć odpowiednią markę sklepu niż wyjście na dworzec.

Nieco bardziej funkcjonalny wydaje się Kraków, gdzie sam obiekt galerii nie rozdziela obu dworców, jednak i tam można znaleźć kilka elementów, które można poddać pod dyskusję w kontekście funkcjonalności. Dla przykładu, pasażer wysiadający na pierwszym poziomie krakowskiego dworca autobusowego intuicyjnie kieruje się w stronę peronów kolejowych, które widzi za przeszkloną ścianą (rys. 4). W ostateczności okazuje się, że owego przejścia nie ma, co więcej brakuje również czytelnych informacji o konieczności przejścia na niższy poziom dworca autobusowego, który jest zintegrowany z dworcem kolejowym. Kolejny element to wyjście do miasta z dworca kolejowego przez „Galerię Krakowską”, które zajmuje zdecydowanie za dużo czasu, a ponadto jest mało intuicyjne i wymaga dużej spostrzegawczości oraz ciągłej kontroli znaków nawigujących. Wprawdzie istnieje możliwość bezpośredniego opuszczenia obiektów, praktycznie bezpośrednio z peronów kolejowych, jednak główne oznaczenia prowadzą do budynku galerii i podróżny nieznający obiektu prawdopodobnie wybierze tę możliwość.

Tendencja do budowy dworców w ramach galerii handlowej pojawia się również w innych miastach czego przykładem może być Wrocław. Według planów w miejscu dawnego dworca autobusowego przy ulicy Suchej w najbliższym czasie zostanie oddana do użytku galeria handlowa „Wroclavia”. Obiekt ten posiadał będzie 64000 m² powierzchni handlowo-usługowej (w tym 200 punktów handlowo-usługowych), 7000 m² powierzchni biurowej oraz tylko (przy tak dużej skali inwestycji) 11 stanowisk



1. Rodzaj integracji dworca kolejowego z autobusowym w miastach wojewódzkich w Polsce w 2017 roku.

Źródło: Fotografia własna



2. Integracja dworca kolejowego z autobusowym w ramach galerii handlowej „Avenida” w Poznaniu.

Źródło: Fotografia własna



3. Oddzielenie dworca autobusowego od kolejowego w Poznaniu.

Źródło: Fotografia własna

dla autobusów na najniższym poziomie, które wydają się być pewnym dodatkiem do strefy usługowej [18]. Ponadto istnieje obawa czy dworzec pomieści wszystkich przewoźników i czy nie dojdzie do paradoksalnej sytuacji, że mimo istnienia głównego dworca we Wrocławiu autobusy nadal odjeżdżać będą z kilku róż-

nych miejsc (oprócz galerii „Wroclavia” byłby to tzw. Dworzec Tymczasowy na ulicy Joannitów oraz przystanek na ulicy Dawida).

W przypadku częściowej integracji, którą zanotowano w 7 miastach pod analizę należy poddać bariery przestrzenne oddzielające dworzec kolejowy



4. Oddzielenie drugiego poziomu Małopolskiego Dworca Autobusowego w Krakowie od dworca kolejowego Kraków Główny. Źródło: Fotografia własna

od autobusowego. Bariery te są zawsze elementem utrudniającym przesiadkę, szczególnie dla osób z bagażami oraz tych o ograniczonej sprawności ruchowej. Pierwszą barierą może być już brak czytelnej informacji (oznaczeń) w którym kierunku należy się udać do dworca drugiego środka transportu, gdyż często nie jest on wyczuwalny intuicyjnie. Zdaniem autora w każdym z miast można by poprawić ten element. We wszystkich przypadkach pewną barierą do pokonania jest przejście przez jezdnię, bowiem wszędzie jezdnie rozdziela dwa obiekty. W większości miast z tej grupy jest to przejście na poziomie jezdni bez sygnalizacji świetlnej. Wydaje się, że brak sygnalizacji jest dobrym rozwiązaniem ponieważ nie są to drogi o bardzo dużym natężeniu ruchu i przejścia te są bezpieczne. Sygnalizację zastosowano tylko w przypadku Kielc, gdzie oba dworce rozdzielone są jedną z głównych arterii komunikacyjnych miasta (droga wojewódzka 762) i regulacja ruchu pieszego sygnalizacją świetlną wydaje się niezbędna. W Gdańsku jako jedynym mieście zastosowano przejście podziemne, które wprawdzie pozwala na bezkolizyjne przemieszczenie, jednak wydaje się, że tego typu rozwiązanie jest tylko dodatkową barierą. Zdaniem autora przy częściowej integracji dworców najlepszym rozwiązaniem jest przejście dla pieszych w poziomie jezdni, bez sygnalizacji świetlnej w przypadku małego natężenia ruchu, natomiast przy większym natężeniu z sygnalizacją świetlną z relatywnie krótkim czasem oczekiwania dla pieszych.

Ostatnią grupę tworzą miasta gdzie nie zaobserwowano integracji pomiędzy dworcami: kolejowymi i autobusowym, co jest poważną barierą przy potencjalnej budowie węzłów przesiadkowych. Poniżej zaprezentowano odległości pomiędzy dworcami oraz możliwości przemieszczeń z wykorzystaniem ko-

munikacji miejskiej na tej trasie (tab. 2). Odległość od dwóch obiektów podano zarówno w linii prostej jak i według trasy pieszego na podstawie obliczeń Google Maps [20]. W przypadku komunikacji miejskiej określono liczbę linii obsługujących dany odcinek i czasy przejazdu według wskazań portalu jakdojade.pl, biorąc pod uwagę jedynie połączenia bezpośrednie i z wyłączeniem komunikacji zastępczej.

Najmniejszą odległość zanotowano w przypadku Katowic, gdzie z jednej strony może być to atutem z drugiej przeszkodą. Wprawdzie jest to zaledwie 550 metrów pieszo, stąd większość wskazań portalu jakdojade.pl [19] podawało tego typu przemieszczenie jako najlepszą możliwość na trasie. Z drugiej strony odległość ponad 0,5 km z bagażami dla niektórych podróżnych może wydawać się niekomfortowa. Wprawdzie komunikacja miejska daje wiele możliwości dojazdu pomiędzy obiektami, jednak najbliższy przystanek „Sokolska” jest oddalony od dworca o około 120 m w linii prostej a ponadto znajduje się w odwrotnym kierunku, przez co może zostać nieodnaleziony przez podróżnych intuicyjnie zmierzających w innym kierunku.

Największą odległość pomiędzy dworcami zanotowano w Łodzi, jest to aż 8,6 km pieszo, a przemieszczenie z wykorzystaniem komunikacji zbiorowej zajmuje średnio 25 minut. Co prawda obok dworca autobusowego znajduje się dworzec Łódź Kaliska, co pozwalałoby na pełną integrację, jednak w ostatnich czasach rola tej stacji spadła. W Łodzi ewidentnie pojawia się problem lokalizacji typowego centralnego dworca. Obecnie połączenia dalekobieżne są rozdzielone pomiędzy dwie stacje: Łódź Widzew i Łódź Fabryczna. Kilka pociągów wprawdzie przejeżdża przez stację Łódź Kaliska, jednak połączenie te są obsługują również stację Łódź Widzew, podczas gdy odwrotna zależność nie

występuje. Wydawałoby się, że szansą na stworzenie centralnego dworca w Łodzi było otwarcie nowego dworca Łódź Fabryczna, jednak z racji tego, że jest to stacja czołowa obecnie nie obsługuje połączeń przelotowych. Potencjał mógłby być tym większy, że z okolic dworca Łódź Fabryczna odjeżdża już 10 przewoźników autobusowych oferujących połączenia krajowe i międzynarodowe w tym: Polskibus czy Leoexpress. W dobie dążenia do jak najkrótszego czasu przejazdu pod wątpliwość należy poddać sytuację, gdzie wszystkie pociągi dalekobieżne obsługiwane byłyby przez stację Łódź Fabryczna narażając się na straty czasu związane ze zmianą kierunku jazdy.

Podobnie jak w Łodzi, poważnym utrudnieniem jest odległość pomiędzy dworcem kolejowym a autobusowym w Lublinie, gdzie średni czas przejazdu komunikacji miejskiej to prawie 20 minut. Tutaj istnieje jednak realna szansa na zmianę tej sytuacji, ponieważ w planach jest budowa Zintegrowanego Intermodalnego Dworca Metropolitalnego w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych [23]. Badania pokazują, że inwestycja ma bardzo duży potencjał i zapewne przyczyni się do lepszej obsługi mieszkańców i wzrostu dostępności co może być na pewno pozytywnym impulsem dla rozwoju całego Lublina [6].

Podsumowanie

W polskich miastach wojewódzkich zaobserwować można różne rodzaje integracji pomiędzy dworcami kolejowymi i autobusowymi, część z nich jest zlokalizowana w obrębie jednego kompleksu, niektóre obok siebie, inne natomiast funkcjonują w izolacji. Udział poszczególnych rodzajów integracji był dość równomierny, a położenie miasta, jego wielkość czy pełniona funkcja nie miała wpływu na wyniki. W ramach pełnej integracji warto wyróżnić nowy model, w którym dworce: kolejowy i autobusowy są połączone w ramach budynku galerii handlowej. Tego typu rozwiązanie zastosowano w przypadku Poznania, gdzie przejście pomiędzy dworcami następuje przez galerię oraz Krakowa, gdzie wprawdzie galeria nie rozdziela dworców, ale tworzy z nimi jeden wielki kompleks. W obu przypadkach pod dyskusję należy poddać funkcjonalność tego typu rozwiązań, gdzie strefa handlowa staje się elementem dominującym i wręcz utrudniającym sprawne korzystanie ze strefy komunikacyjnej. Niemniej jednak największy problem i bariera do rozwoju

Tab. 2. Odległość od dworca kolejowego do autobusowego oraz oferta komunikacji miejskiej na tej trasie w miastach wojewódzkich, w które obiekty te nie są zintegrowane 25.07.2017 r.

Miasto	odległość pomiędzy dworcami		liczba linii komunikacji miejskiej obsługujących trasę	czas przejazdu komunikacji miejskiej		
	w linii prostej [km]	pieszo [km]		minimalny [min]	maksymalny [min]	średni [min]
Bydgoszcz	2,2	2,7	2	10	10	10
Katowice	0,5	0,6	3	5	7	5
Lublin	2,3	2,6	2	12	25	18
Łódź	7,7	8,6	2	25	25	25
Toruń	1,5	2,8	5	4	8	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych <https://jakdojade.pl>

ju zintegrowanych węzłów występuje w przypadku izolacji dworców w przestrzeni miasta. Wprawdzie w każdym z miast na trasie pomiędzy obiektami funkcjonuje komunikacja miejska, jednak w przypadku Lublina i Łodzi czasy przejazdu mogą stanowić znaczne utrudnienie dla podróżnego.

Na bazie wyników badań i porównania doświadczeń różnych miast w zakresie integracji można sformułować kilka wniosków i rekomendacji. Po pierwsze należy dążyć do lokalizowania dworców autobusowych przy dworcu kolejowych i tworzenia tam zintegrowanych węzłów przesiadkowych. Jak wynika z badań w wielu ośrodkach okolice dworca kolejowego to najbardziej dostępne miejsca w mieście, które zwykle stanowią centrum jego układu komunikacyjnego [7] [5]. Po drugie należy dążyć do pełnej i komfortowej integracji, najlepiej w ramach jednego kompleksu, gdy jest to niemożliwe należy zadbać o odpowiednią szatę informacyjną ułatwiającą nawigację oraz unikanie barier przestrzennych. W obrębie dworca powinna znajdować się baza handlowo-usługowa, która obok strefy kolejowej i autobusowej tworzy tzw. strefę pieszą [14]. Należy jednak pamiętać, że placówki te mają być uzupełnieniem funkcji transportowej, a obiekty muszą być przede wszystkim funkcjonalne i dostosowane do potrzeb transportowych. Zdaniem autora połączenie dworca i galerii handlowej w Krakowie i Poznaniu zaburzyło funkcję transportową obiektu, układ przejść stworzony został pod kątem marketingowym, stając się czynnikiem utrudniającym sprawne korzystanie z dworców oraz ewentualną szybką przesiadkę.

Pozytywnym impulsem może być realizacja projektu nowego dworca w Lublinie, który ma niebawem funkcjonować jako Zintegrowany Intermodalny Dworzec Metropolitalny. Być może również szansą dla Łodzi jest dalszy rozwój dworca Łódź Fabryczna, gdzie stopniowo zaczynają się przenosić przewoźnicy autobusowi. Pojawia się tylko pytanie czy

Łódź Fabryczna przy swoim czołowym układzie rzeczywiście ma realne możliwości stać się główną stacją w Łodzi i odprawiać wszystkie pociągi dalekobieżne (w tym również te przelotowe). ◀

Materiały źródłowe

- [1] Bocheński T. Analiza rozmieszczenia i funkcjonowania stacji pasażerskich i dworców kolejowych w Polsce. Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 2017, 20(1), 19-35.
- [2] Burnewicz, J. Polityka transportowa wobec potrzeby integracji transportu pasażerskiego. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka, 2012, 45, 33-55.
- [3] Ciechański A. Integracja kolei z innymi środkami publicznego transportu pasażerskiego. Doświadczenia polskie a krajów ościennych. Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 2006, 12, 113-135.
- [4] Chien, S., Schonfeld, P. Joint optimization of a rail transit line and its feeder bus system. Journal of advanced transportation, 1998, 32(3), 253-284.
- [5] Gadziński, J., Beim, M. Dostępność przestrzenna lokalnego transportu publicznego w Poznaniu. Transport miejski i regionalny, 2009, 5, 10-16.
- [6] Goliszek S. Zmiany dostępności miejskim transportem zbiorowym w Lublinie w wyniku inwestycji infrastrukturalnych finansowanych z funduszy UE do roku 2020. Transport Miejski i Regionalny, 2014, 9, 15-21.
- [7] Goliszek S., Połom M. Porównanie dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym w ośrodkach wojewódzkich Polski Wschodniej na koniec perspektywy UE 2007-2013. Transport Miejski i Regionalny, 2016, (3), 16-27.
- [8] Grad, N. Modernizacja dworców kolejowych w perspektywie EURO 2012. Prace Geograficzne/Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2010,

(124), 73-84.

- [9] Hawlena, J., Urbanek, A. Koleje kontra samoloty – konkurencyjność szybkich przewozów pasażerskich w Europie i Polsce. TTS Technika Transportu Szynowego, 2012 19(3), 16-22.
- [10] Jurkowski W. Stacje kolejowe w strefach podmiejskich jako zintegrowane węzły przesiadkowe. Analiza porównawcza Krakowa, Łodzi, Poznania i Wrocławia, Problemy Rozwoju Miast, 2016, 4, 53-63.
- [11] Komisja Europejska. Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, 2011, Bruksela.
- [12] Koźlak, A. Znaczenie usprawnienia pasażerskich powiązań międzygałęziowych dla poprawy dostępności transportowej. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka, 2012, 45, 57-71.
- [13] Kruszyna, M. Dworzec kolejowy jako węzeł mobilności. Przegląd Komunikacyjny, 2012, 10, 34-37.
- [14] Kruszyna, M. Zintegrowane węzły przesiadkowe kolejowo-drogowe przy małych stacjach i przystankach kolejowych. Transport Miejski i Regionalny, 2012, (2), 2-4.
- [15] Ministerstwo Infrastruktury, Polityka transportowa państwa na lata 2006-2025, 2005, Warszawa.
- [16] Zemp S., Stauffacher M., Lang D. J., Scholz R. W. Generic functions of railway stations – A conceptual basis for the development of common system understanding und assessment criteria. Transport Policy, 2011, 18 (2), s. 446-455.
- [17] Żurkowski, A. Zastosowanie modelu cena–czas do szacowania podziału zadań przewozowych w podróżach międzyaglomeracyjnych. Zeszyty Naukowo-Techniczne, 2012, nr 2 (98), 277-286.
- [18] <https://www.urbanity.pl/dolnoslaskie/wroclaw/dworzec-pks-i-galeria-handlowa,b7385>, 26.07.2017
- [19] <https://jakdojade.pl>, 25.07.2017
- [20] <https://www.google.pl/maps>, 25.07.2017
- [21] <http://pkpsa.pl/grupa-pkp/raport-pwc/Raport/2.Inwestycja-w-Przyszlo-Raport-A4.pdf>, 27.07.2015.
- [22] <https://www.utk.gov.pl/pl/raporty-i-analizy/analizy-i-monitoring/statystyka-przewozow-pa>, 22.07.2017
- [23] <http://www.bip.lublin.eu/bip/um/index.php?t=200&id=249876>, 20.07.2017

Analiza rozwoju i bezpieczeństwa komunikacji rowerowej na terenie Szczecina

Analysis of the development and safety of cycling in Szczecin



Tomasz Stoeck

Dr inż.

Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie
Wydział Inżynierii Mechanicznej
i Mechatroniki

tstoeck@wp.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono problematykę ruchu rowerowego, który pomimo pozytywnych aspektów, zgodnych z rozwojem i harmonijnym funkcjonowaniem współczesnych aglomeracji miejskich, stanowi podsystem transportowy charakteryzujący się dużą liczbą zdarzeń drogowych. Tendencja wzrostowa wypadków i kolizji dotyczy przede wszystkim terenów silnie zurbanizowanych, gdzie pojazdy jednośladowe cieszą się coraz większym zainteresowaniem ze względu na wysoką mobilność, ale również względnie niskie koszty podróży i utrzymania. W analizie uwzględniono rolę bezobsługowych systemów wypożyczalni, których funkcjonowanie przyczynia się do propagowania wygodnych i ekologicznych środków transportu. Posłużono się przykładem Szczecińskiego Roweru Miejskiego "Bike S", czyli projektu obywatelskiego zyskującego coraz większe poparcie różnych grup społecznych i traktowanego jako substytut komunikacji zbiorowej.

Słowa kluczowe: Pojazd jednośladowy; Wypadki i kolizje drogowe; System "Bike S"

Abstract: The article presents the problem of cycling, which, in spite of positive aspects, is consistent with the development and harmonious functioning of modern urban agglomerations, constitutes a transport subsystem characterized by high number of traffic incidents. The rising trend of accidents and collisions is in the case of highly urbanized areas, where two-wheelers are increasingly popular due to their high mobility, but also relatively low travel and maintenance costs. The analysis takes into consideration the role of maintenance-free rental systems, which contribute to the promotion of comfortable and environmentally friendly means of transport. The example of the Szczecin City Bike "Bike S" was used, which is a civic project gaining increasing support from various social groups and treated as a substitute for public transport.

Keywords: Two-wheel vehicle; Road accidents and collisions; "Bike S" system

Od wielu lat kształtowanie przestrzeni miast i obszarów metropolitalnych stanowi jeden z ważniejszych problemów współczesnej urbanistyki. Charakteryzuje je bowiem złożona struktura wynikająca z uwarunkowań historycznych, ale również aktualnych przemian społeczno-gospodarczych. Towarzyszy jej intensywna ekspansja tzw. cywilizacji zachodniej, która znajduje przełożenie w postępującej unifikacji i regresie kultur lokalnych. Proces ten prowadzi do uproszczenia i w efekcie zubożenia obszarów publicznych, które formowane są na bazie gotowych, często powielanych wzorców [6]. Jednakże bez względu na stopień i zaawansowanie zachodzących transformacji elementem łączącym składowe struktury przestrzennej jest system transportowy, funkcjonujący w warunkach zwiększonego zapotrzebo-

wania na przepływ osób oraz towarów. Nasilenie ruchu drogowego wpływa niekorzystnie na rozwój miast, gdyż problemy komunikacyjne przyczyniają się do znacznego spadku ich atrakcyjności, który może być rozpatrywany na wielu płaszczyznach. Przeciążenie sieci drogowo-ulicznej wpływa chociażby na zwiększenie kosztów związanych z transportem, ilości zużywanej energii oraz negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne, głównie w aspekcie emisji hałasu oraz zanieczyszczeń toksycznymi składnikami spalin. Problemy te są szczególnie odczuwalne w dzielnicach centralnych, stanowiących dominujący, ale i coraz bardziej trudnodostępny, cel podróży ze względu na rolę administracyjno-kulturalną, jak też koncentrujących obiekty usługowe oraz użyteczności publicznej.

Powyższe względy i uwarunkowania

sprawiły, że kolejne miasta zaczęły realizować koncepcję zrównoważonego rozwoju, czyli doktryny zakładającej równowagę między poszczególnymi dążeniami. Zgodnie z jej wytycznymi przepustowość systemu drogowego (podaż dróg i parkingów) nie powinna być dostosowywana do wymagań użytkowników zmotoryzowanych. Należy również efektywnie wpływać na popyt oraz sposób jego zaspokajania, upowszechniając zupełnie inne sposoby podróżowania oraz ograniczając transportochłonność i liczbę pojazdów silnikowych w obszarach zabudowanych [3]. Z tego punktu widzenia najskuteczniejszą alternatywą dla samochodów prywatnych wydaje się być komunikacja zbiorowa i rowerowa, które powinny być ze sobą zharmonizowane oraz wzajemnie się uzupełniać. W chwili obecnej szczególnie promowany jest drugi

z wymienionych środków transportu, gdyż stworzenie wymaganej infrastruktury drogowo-przystankowej, koszty jego użytkowania oraz utrzymania w dobrym stanie technicznym są relatywnie niskie [7]. Tym niemniej sprawne funkcjonowanie całego systemu musi opierać się na podstawowych zasadach organizacyjnych, z których najważniejsze to [1, 12]:

- a) spójność - łącząca ze sobą wszystkie źródła i cele podróży;
- b) bezpośredniość - oferująca optymalną drogę przejazdu pod względem długości trasy i czasu przejazdu;
- c) bezpieczeństwo - gwarantowane dla wszystkich użytkowników dróg (ograniczenie liczby punktów kolizyjnych i przeplatania torów, zapewnienie wzajemnego kontaktu wzrokowego);
- d) atrakcyjność - większa w porównaniu z transportem zbiorowym i prywatnym oraz odpowiadająca potrzebom użytkowników;
- e) wygoda - zapewniająca szybki i komfortowy przejazd do punktu docelowego (wysoka prędkość projektowa, minimalizacja pochyleń i różnicy poziomów).

Pomimo szeregu zalet powszechne wykorzystanie rowerów w ruchu miejskim stwarza zagrożenia, co przekłada się na wysoki procent wypadków drogowych, w których najcięższe obrażenia ponoszą ich użytkownicy [2, 8]. Wynika to ze specyfiki techniczno-ruchowej pojazdów jednośladowych, które charakteryzują się niewielką stabilnością, wysokim oddziaływaniem nierówności nawierzchni oraz brakiem odporności na podmuchy wiatru, w tym również boczne wywoływane przez przejeżdżające pojazdy samochodowe [8]. Nawet niewielka kolizja lub upadek może spowodować poważne obrażenia ciała rowerzysty, gdyż jedyną ochronę stanowi kask ochraniający głowę. Niestety są to

zwykle proste konstrukcje typu "soft-shell", które nie zapobiegają urazom twarzy czy kości szczękowych. Należy również podkreślić, iż na zwiększoną wypadkowość omawianego środka transportu ma wpływ szereg, często różnorodnych czynników, w tym m.in.: zły stan infrastruktury, trudne warunki pogodowe, nieznajomość lub umyślne naruszanie przepisów ruchu drogowego, niewłaściwe oznakowanie (brak oświetlenia, elementów odbłaskowych), używanie urządzeń elektronicznych w trakcie jazdy (odtwarzaczy muzycznych, telefonów komórkowych, nawigacji, liczników treningu). Ponadto z danych prezentowanych w literaturze tematu wynika, że za większość kolizji odpowiadają kierowcy samochodów, którzy nie mają świadomości obecności rowerzystów podróżujących obok nich lub za nimi [1, 4, 5, 11, 16].

Uwarunkowania rozwoju komunikacji rowerowej w Szczecinie

Strukturę urbanistyczną Szczecina charakteryzuje układ dwubiegunowy, gdyż po obu stronach Odry ukształtowały się silne ośrodki miastotwórcze. Ich rozwój determinuje jakość połączeń komunikacyjnych, który od wielu lat stanowi nierozwiązany problem. O ile w zakresie komunikacji zewnętrznej, uwarunkowanej niezwykle atrakcyjnym położeniem geograficznym, aglomeracja posiada przewagę konkurencyjną w postaci dostępności do niemal każdego środka transportu, tak jej wewnętrzną strukturę ogranicza rozległość terytorialna i niewielka liczba przepraw mostowych. Wymaga to indywidualnego podejścia również w kwestii rozwoju ruchu rowerowego, który funkcjonuje niezależnie od siebie w obrębie dzielnic prawo- i lewobrzeżnych. Sytuacji nie poprawiło ukończenie ścieżki rowerowej łączącej obie części miasta (odcinek

od ul. Panieńskiej do Mostu Cłowego), ponieważ podczas planowania i budowy tej inwestycji popełniono szereg błędów projektowych oraz wykonawczych [10]. W rezultacie trasa nie gwarantuje bezpiecznego przejazdu, na co niewątpliwie wpływ mają takie czynniki jak m.in.: zły stan nawierzchni, liczne przełomy, przejazdy przez torowiska i wyjazdy z posesji, lokalne zapiaszczenia, niewłaściwe oznakowanie (rysunki 1, 2). Jej przebieg jest uciążliwy dla użytkowników, gdyż wymaga pokonywania bardzo stromych podjazdów, omijania nielegalnie zaparkowanych samochodów oraz korzystania z odcinków przylegających do hałaśliwej, wielopasmowej arterii komunikacyjnej. Ponadto przejazd przez Międzyodrzie / Wyspę Pucką, która stanowi typowe osiedle portowo-przemysłowe, w zasadzie pozbawiony jest jakichkolwiek walorów krajobrazowych i atrakcji turystycznych. Powyższe względy sprawiają, że rower nie stanowi realnej alternatywy dla pozostałych środków transportu tym bardziej, że szybkie i wygodne połączenia z Prawobrzeżem zapewnia Szczeciński Szybki Tramwaj (SST).

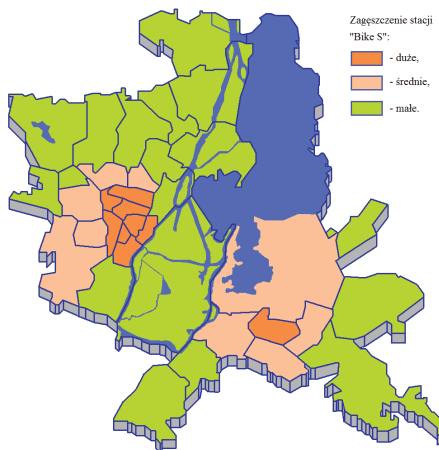
Rozwój dwóch, autonomicznych ośrodków stał się jeszcze bardziej odczuwalny po 2014 roku, w którym uruchomiony został projekt Szczecińskiego Roweru Miejskiego (SRM) "Bike-S". System obsługiwany jest przez Spółkę Nieruchomości i Opłaty Lokalne przy współpracy z wyspecjalizowaną firmą zewnętrzną. Do chwili obecnej oddano do użytku 83 stacje, w zdecydowanej większości zlokalizowanych w Śródmieściu i jego najbliższych okolicach (rysunek 3) [18]. Nie oznacza to jednak, że prawobrzeżne punkty cieszą się mniejszą popularnością, gdyż część z nich znajduje się w ścisłej czołówce pod względem liczby wypożyczeń, np. Iwaskiewicza - Andrzejewskiego, Pętla Słoneczne - Łubinowa, CH Słoneczne, Jasna Osiedle, Dąbska - Gwarna [21].



1. Zapiaszczenie pasa rowerowego (Międzyodrzie / Wyspa Pucka). Źródło: opracowanie własne



2. Odsłonięte studzienki kanalizacyjne i ubytki asfaltu (Międzyodrzie / Wyspa Pucka). Źródło: opracowanie własne



3. Zagęszczenie stacji Szczecińskiego Roweru Miejskiego "Bike-S".
Źródło: opracowanie własne na podstawie [18]



4. Stacja wypożyczalni SRM "Dąbska - Gwarna" w godzinach szczytu.
Źródło: opracowanie własne

Zainteresowanie SRM jest tak duże, że w określonych godzinach dnia popyt jest znacznie większy niż podaż (rysunek 4). Przeczy to opinii wyrażonej w opracowaniu [10], jakoby ta część Szczecina posiadała dużo mniejszy potencjał wykorzystania roweru jako środka transportu. Od kilku lat oprócz mieszkalnictwa spełnia ona bowiem wszystkie podstawowe funkcje: administracyjne, handlowe, usługowe, ochrony zdrowia oraz rekreacyjno-turystyczne. Ponadto rosnąca liczba zakładów i firm produkcyjnych sprawia, że dla wielu osób lewobrzeżne centrum przestało być zasadniczym celem podróży.

Na popularność SRM "Bike-S" składa się wiele aspektów. Szczecin ma bardzo dobrą sytuację pod względem warunków klimatycznych, gdyż średnia temperatura roczna jest wyższa niż w innych polskich miastach [12]. Usytuowanie terenu, otoczonego dużymi kompleksami leśnymi i zbiornikami wodnymi, przejawia się w postaci stosunkowo łagodnej zimy oraz umiarkowanie gorącego, wilgotnego lata [9]. Aglomeracja jest skutecznie osłonięta od wiatrów, gdyż od północno-zachodu ochraniają ją Wzniesienia Szczecińskie, a do poł-

dnia Wzgórza Bukowe. Jednocześnie ukształtowanie wysokościowe niektórych osiedli stanowi naturalną barierę dla upowszechniania pojazdów jednośladowych (Warszewo, Bukowo, Osów, Książąt Pomorskich, Żelechowa) [10]. Warto również podkreślić, że ze względu na zajmowaną powierzchnię, a tym samym duże odległości do pokonania, rower nie może być traktowany jako substytut innych środków transportu, a raczej ich uzupełnienie. Z tego względu wiele stacji znajduje się bezpośrednio przy parkingach samochodowych oraz pętlach końcowych komunikacji publicznej (rysunek 5). W zależności od położenia dojazd do nich zapewniają różne formy organizacji ruchu: zintegrowanego z samochodowym, pasów i kontrapasów rowerowych w jezdni oraz wydzielonych ścieżek i dróg poza nią [7]. Z punktu widzenia bezpieczeństwa najkorzystniejszym rozwiązaniem wydaje się być ostatnia z wymienionych, przy czym ich budowa nie zawsze jest możliwa. W związku z tym w ścisłym centrum miasta zastosowano rozwiązanie pośrednie przy założeniu, że miarodajna prędkość pojazdów samochodowych będzie zawierać się w

granicach 30-50 km/h. Niestety problemem pozostaje duże natężenie ruchu, szczególnie w ciągu dróg krajowych i wojewódzkich, związanego z tranzytem pojazdów ciężarowych do granicy państwa oraz jednego z największych pracodawców w regionie, czyli Grupy Azoty Zakłady Chemiczne w Policach. Przykładem mogą być pasy wydzielone w al. Piłsudskiego (DW 115) i w al. Piastów (DK 10 i 13) (rysunek 6).

Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że łączna długość tras rowerowych w Szczecinie wynosi 126,6 km [19]. Uwagę zwraca marginalna rola stref spokojnego ruchu, które występują bardzo nielicznie i nie odgrywają praktycznie żadnej roli w promocji omawianego środka transportu. Jednak najbardziej kłopotliwą kwestią dla użytkowników stanowi brak spójności sieci, gdyż jej przebieg nie tworzy jednolitego, ciągłego systemu komunikacyjnego. Ogranicza to dostęp do wielu celów podróży, gdyż poza nim brakuje usprawnień dla rowerzystów w regularnym ruchu ulicznym, a nasycenie otoczenia elementami infrastruktury rowerowej jest niewystarczające. Ponadto jej stan nie jest najlepszej jakości zarówno



5. Stacja SRM w pobliżu pętli autobusowej "Zwierzyniecka" (Prawobrzeże).
Źródło: opracowanie własne



6. Pas rowerowy w jezdni (al. Piastów, Śródmieście-Zachód).
Źródło: opracowanie własne



7. Studzienki kanalizacyjne na ścieżce rowerowej (ul. Struga Andrzeja, Prawobrzeże).
Źródło: opracowanie własne

Tab. 1. Długość tras rowerowych w Szczecinie pod koniec 2016 roku

Lp.	Opis	Długość [km]
1	Drogi dla rowerów	96,1
2	Ciągi pieszo-rowerowe	10,8
3	Pasy rowerowe	13,1
4	Chodniki z dopuszczonym ruchem rowerów	4,2
5	Ulice ruchu uspokojonego (prędkość poniżej 30 km/h)	2,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie [19]

pod względem zaprojektowania (rysunek 7), jak i utrzymania w dobrym stanie technicznym. Dotyczy to nie tylko tras peryferyjnych i dojazdowych, ale również znajdujących się w granicach osiedli centralnych [1, 10]. Należy bowiem zaznaczyć, że po kilku latach nawet najchętniej odwiedzane ścieżki stają się нефunkcjonalne i w zasadzie bezużyteczne, co wynika z ich naturalnego zużycia, aktów wandalizmu oraz niszczącego działania przyrody.

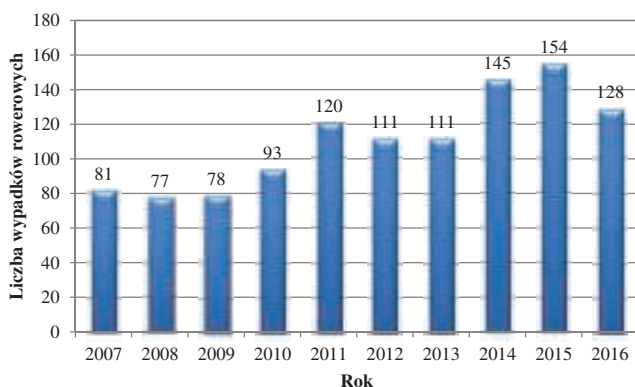
Bezpieczeństwo ruchu rowerowego

W latach 2007-2016 w granicach administracyjnych Szczecina zarejestrowano 1098 zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów [20]. Analizując dane przedstawione na rysunku 8 można zauważyć, że liczba wypadków i kolizji charakteryzuje się tendencją wzrostową. Ma to niewątpliwie związek z co-

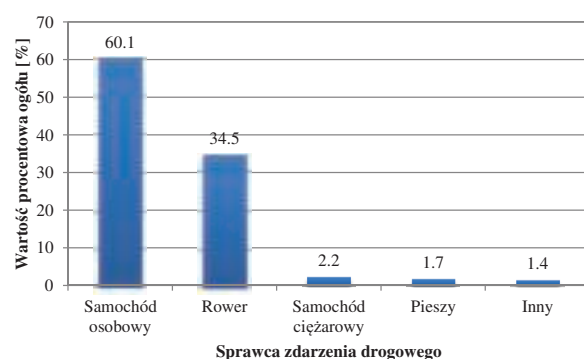
raz większą popularnością tego środka transportu, jak również rosnącą świadomością ekologiczną mieszkańców, którzy stopniowo zmieniają swoje preferencje komunikacyjne. Jednak powiązanie tej niekorzystnej statystyki z uruchomieniem systemu SMR "Bike S" jest bardzo trudne, gdyż w trzecim sezonie jego funkcjonowania odnotowano wynik zbliżony do roku 2011. Z punktu widzenia bezpieczeństwa znacznie większy problem stanowią natomiast niedoskonałości i braki w infrastrukturze rowerowej, które zmuszają użytkowników pojazdów jednośladowych do korzystania z sieci drogowo-ulicznej. W rezultacie zdecydowana większość zaistniałych incydentów miała miejsce na bezpośrednio na jezdni (tabela 2). Z kolei za marginalne należy uznać te, które wydarzyły się m.in. na: przystankach komunikacji zbiorowej, przejazdach kolejowych i tramwajowych,

torowiskach, poboczach, budowlach inżynierskich (mostach, wiaduktach, estakadach, tunelach, itp.).

Najczęstszymi sprawcami zaistniałych wypadków byli kierujący samochodami osobowymi (rysunek 9). Ponieważ w blisko 2/3 przypadkach nie udzielono pierwszeństwa przejazdu należy wnioskować, że najprawdopodobniej nie spodziewali się oni obecności rowerzystów na jezdni. W dalszej kolejności do najliczniej popełnianych wykroczeń drogowych zaliczono nieprawidłowe manewry: przejeżdżania przez przejścia dla pieszych i rowerów, skręcania, wyprzedzania, cofania, zmieniania pasa ruchu. Wymienione przyczyny mogą też świadczyć o lekceważącym stosunku do użytkowników pojazdów jednośladowych, którzy nie zawsze są traktowani jako pełnoprawni uczestnicy ruchu. Zwykle jednak do zdarzenia dochodzi wskutek braku znajomości przepisów, nieuwagi i/lub niedostatecznej widoczności. Przykładem może być szczególnie niebezpieczny skręt w prawo, gdyż kierowca zmotoryzowany musi ustąpić nadjeżdżającemu rowerzyście, a jednocześnie ma znacznie ograniczone pole widzenia. Warto również podkreślić, że zdecydowana większość zaistniałych incydentów miała miejsce w ścisłym centrum miasta, a więc przestrzeni charakteryzującej się największym obciążeniem transportowym (ulice: Ku Słońcu, Wojska Polskiego, Aleja Papieża Jana Pawła II, Jagiellońska, Mieszka I, Mickiewicza). Wskazuje to nie tylko na zbyt małą liczbę wyodrębnionych ścieżek i szlaków rowerowych w obszarze Śródmieścia oraz pobliskich osiedli administracyjnych (Turzyn, Gumieńce, Niebuszewo Bolinko, Łąkno, Pomorzany), ale też na niewystarczające usprawnienia dla rowerzystów w ruchu ulicznym. Dodatkową kwestię stanowią zatory komunikacyjne, przyczyniające



8. Liczba wypadków rowerowych na terenie Szczecina w latach 2007-2016.
Źródło: opracowanie własne na podstawie [20]



9. Sprawcy zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów.
Źródło: opracowanie własne na podstawie [20]

Tab. 2. Charakterystyka miejsca zdarzenia drogowego

Lp.	Opis miejsca	Liczba	Wartość procentowa ogółu [%]
1	Jezdnia	653	59,5
2	Droga dla rowerzystów	174	15,8
3	Przeście dla pieszych	101	9,2
4	Droga dla pieszych, chodnik	88	8,0
5	Wjazd / wyjazd z posesji	38	3,5
6	Droga, pas ruchu, śluz dla rowerów	16	1,5
7	Parking, plac manewrowy	11	1,0
8	Przejazd dla rowerzystów	6	0,5
9	Inne (łącznie)	11	1,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie [20]

się do zwiększenia presji i frustracji, a nawet agresywnych zachowań kierowców samochodów w stosunku do tych użytkowników, których te problemy nie dotyczą [13, 14].

Podsumowanie

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w opracowaniu *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecin* [15], trasy rowerowe stanowić mają spójny system, na który będą się składały ciągi łączące miejsca zamieszkania z budynkami użyteczności publicznej, jak również te o charakterze rekreacyjno-turystycznym. W obszarach centralnych dla każdej nowobudowanej lub modernizowanej drogi przewiduje się wymaganą infrastrukturę, otwieranie ulic jednokierunkowych dla ruchu pojazdów jednośladowych w obu kierunkach, wprowadzenie stref uspokojenia ruchu czy stosowania przyjaznej sygnalizacji świetlnej. Uwzględniono również budowę nawierzchni z mas bitumicznych zamiast kostki betonowej, a także likwidację barier architektonicznych, np. niebezpiecznych zjazdów i cieków wodnych, wysokich krawężników, słupów energetycznych [12, 15]. Jednak opisane plany są realizowane wieloetapowo, w okresach długoterminowych i nie uwzględniają wszystkich potrzeb mieszkańców. Dotyczy to również niedawno ukończonych inwestycji, na które przeznaczono znaczne środki finansowe, a posiadające odczuwalne niedomagania w tym zakresie. Przykładem może być pierwszy parking typu "Park&Ride" przy przystanku Hangarowa, umożliwiający pozostawienie pojazdu i dojazd do lewobrzeżnego centrum dzięki SST. Niestety jest on zupełnie niedostępny dla rowerzystów, gdyż nie udostępniono ani jednego

stojaka. Zamontowano je dopiero na pętli Turkusowa, ale nie są wykorzystywane ze względu na brak monitoringu. Wspomniane dysfunkcje w infrastrukturze technicznej i zapóźnienia w realizacji nowych projektów wpływają negatywnie na bezpieczeństwo oraz popularyzację tego środka transportu, który docelowo mógłby wypełnić lukę w organizacji sposobów podróżowania. Wskazuje na to niewątpliwy sukces systemu bezobsługowych wypożyczalni SRM "Bike-5", projekt społecznie akceptowalny i cieszący się lawinowym przyrostem użytkowników. Warto również podkreślić, iż w warunkach miejskich rower jest najszybszym środkiem poruszania się na odcinkach do 6 km, co dla wielu użytkowników stanowi jedną z jego największych zalet [17]. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Abramek K.F.: Ruch rowerowy w Szczecinie. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Transportu i Logistyki 10(600), 2010.
- [2] Bostrom L., Nilsson B.: A Review of Serious Injuries and Deaths from Bicycle Accidents in Sweden from 1987 to 1994. *Journal of Trauma - Injury Infection & Critical Care* 50, 2001.
- [3] Brzeziński A.: Czym może być zrównoważony transport miejski. Miasto idealne - miasto zrównoważone. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015.
- [4] Herslund M.B., Jørgensen N.O.: Looked-but-failed-to-see-errors in traffic. *Accident Analysis & Prevention* 35, 2003.
- [5] Johnson M., Charlton J., Oxley J., Newstead S.: Naturalistic cycling study: identifying risk factors for on-road commuter cyclists. *Annals of Advances in Automotive Medicine* 54, 2010.
- [6] Lorens P.: Współczesne przemiany struktury miast i obszarów metropolitalnych. Miasto idealne - miasto zrów-

noważone. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015.

- [7] Mroziński M., Danilecki K., Smurawski P.: Analiza i ocena problemów ruchu rowerowego w Szczecinie. *Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 8, 2016.
- [8] Mysłowski J.: Rozwój infrastruktury komunikacyjnej w Szczecinie - alternatywna komunikacja rowerowa. *Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 8, 2016.
- [9] Praca zbiorowa zespołu Biura Strategii Urzędu Miasta Szczecin: Szczecin 2014. Raport o stanie miasta. Wydawnictwo "Butterfly", Szczecin 2014.
- [10] Rowerowy Szczecin: Społeczny audyt polityki rowerowej dla Szczecina. Raport projektu "Rowerowa sieć partycypacji społecznej w polityce transportowej", Szczecin 2015.
- [11] Stier R., Otte D., Müller C., Petri M., Gaulke R., Krettek C., Brand S.: Effectiveness of Bicycle Safety Helmets in Preventing Facial Injuries in Road Accidents. *Archives of Trauma Research* 5(3), 2016.
- [12] Skórska E., Kiepas-Kokot A.: Rozwój infrastruktury rowerowej w Szczecinie na tle innych polskich miast. *Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk* 142, 2011.
- [13] Stoeck T.: Ocena wpływu kongestii transportowej na problemy komunikacyjne Szczecina w ujęciu ekologicznym, ekonomicznym i społecznym. *Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 05, 2012.
- [14] Stoeck T.: Wpływ zatorów ulicznych na problemy komunikacyjne miasta w ocenie środowisk akademickich Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej oraz Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. *Przegląd Komunikacyjny* 05-06, 2012.
- [15] Uchwała Rady Miasta Szczecin Nr XVII/470/12: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecin. Tom I-IV. Opracowanie Biura Planowania Przestrzennego Miasta w Szczecinie, 2012.
- [16] Vanparijs J., Panis L.I., Meeusena R., Geus B.: Exposure measurement in bicycle safety analysis: A review of the literature. *Accident Analysis and Prevention* 84, 2015.
- [17] Wolek C., Grosel J., Kowerski S.: Wpływ nawierzchni drogowej na zużycie energii rowerzysty. *Przegląd Komunikacyjny* 08, 2017.
- [18] <http://bikes-srm.pl>.
- [19] <http://portalkomunalny.pl>.
- [20] <http://www.sewik.pl>.
- [21] <http://www.niol.szczecin.pl>.

Ustawa o Centralnym Porcie Komunikacyjnym

Regulation on the Central Communication Port



Piotr Świątecki

*mgr inż. budownictwa, mgr
prawa*

*Dyrektor Biura Spraw
Senatorskich Kancelarii Senatu*

Piotr.swiatecki@gmail.com,

Streszczenie: W artykule autor przedstawia przepisy ustawy z 10 maja 2018 r. o Centralnym Porcie Komunikacyjnym. Skupia się na postanowieniach tej ustawy i jej miejscu w systemie prawa, wskazując też te elementy, które w omawianym akcie nie zostały przesądzone. Relacjonuje przepisy wskazanej wyżej ustawy odnoszące się do organizacji administracji publicznej, prowadzącej inwestycję, oraz ułatwień dotyczących lokalizacji, zarządzania, obrotu nieruchomościami i innych formalności związanych z budową portu.

Słowa kluczowe: *Ustawa; Centralny Port Komunikacyjny*

Abstract: In the article the author presents the regulations from the act of 10th May 2018 about Central Communication Port. Author focuses on the provisions of this law and its place in the legal system, emphasizing the elements which were not well defined in the act's text. He describes the regulations of the act that are related to the organization of the public administration which carries out the investment, and other regulations that are also related to the facilities location, management, real estate trading and other formalities connected with Port's construction.

Keywords: *Regulation; Central Communication Port*

W opracowaniach sporządzanych w latach dziewięćdziesiątych ub. wieku dla polskiej administracji przez zagraniczne, renomowane ośrodki eksperckie z Japonii, Zachodniej Europy i Ameryki znajdziemy opinie, że Europa Środkowa czeka na nowy, międzykontynentalny port lotniczy. W ciągu ostatniego ćwierćwiecza powstało również wiele polskich opracowań, analiz i ekspertyz zmierzających do podobnych konkluzji z podkreśleniem, że port ten powinien ubogacić Polskę. Odnoszenie się do tej bogatej literatury sprzed lat, w znacznej części zdezaktualizowanej, nie ma dziś uzasadnienia, chyba że ktoś chce post factum ocenić trafność przewidywań i prognoz. Powinniśmy skupić się raczej na tym, co jest dziś i na tym, co ma nastąpić w przyszłości. Roma locuta, causa finita – zapadła decyzja najwyższych władz RP, że Centralny Port Komunikacyjny powstanie i dyskusja o celowości tego przedsięwzięcia została tym sposobem przecięta; dopiero przyszłość wykaże, czy definitywnie. Odnosząc się do obecnego stanu spraw ten artykuł poświęcam treści ustawy z 10 maja 2018 r. o Centralnym Porcie Komunikacyjnym (dalej określanej po prostu jako Ustawa). Piszę o tym, co w Ustawie jest, i co projektodawcy w niej z premedytacją pominęli. Piszę też o miejscu Ustawy w systemie polskiego prawa. Abstrahu-

ję natomiast od szczegółowych kwestii ekonomicznych i logistycznych, związanych z projektowaną inwestycją, bowiem zasługiwałyby one nie na krótkie omówienie, lecz na obszerną, interdyscyplinarną, zespołową publikację książkową. Nie mam zresztą wątpliwości, że takie książki będą się ukazywać.

Proces legislacyjny

Postępowanie zmierzające do uchwalenia Ustawy rozpoczęło się od rekomendacji KERM przyjętej 17 marca 2017 r. Komitet zdecydował wówczas o budowie Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK); wcześniej mowa była raczej o nowym porcie lotniczym połączonym z sieciami komunikacji kolejowej i drogowej. Miesiąc później, 27 kwietnia 2017 r., Rada Ministrów wydała rozporządzenie w sprawie ustanowienia pełnomocnika Rządu ds. CPK; 9 maja ub. roku taki pełnomocnik – Mikołaj Wild - został powołany i przystąpił do wstępnych prac programowych. 7 listopada 2017 r. Rząd uchwałą nr 173/2017 akceptował koncepcję przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej.

Przygotowana przez Pełnomocnika Koncepcja zakłada przemodelowanie kierunków polityki transportowej Pań-

stwa w celu oparcia jej o system tzw. piasty i szprych (Hub&Spoke). W tym systemie centralną rolę będzie odgrywać CPK, stanowiąc punkt odniesienia do rozwoju pozostałych zasadniczych inwestycji transportowych (drogowych, kolejowych oraz lotniskowych). Ważne, byśmy zdawali sobie sprawę z wagi tej rewolucyjnej koncepcji; obecny system transportowy Państwa (w sensie sieciowym, infrastrukturalnym) kształtował się przez stulecia i to spontaniczne w dużej mierze procesy społeczne i gospodarcze doprowadziły m.in. do tego, że środkiem ciężenia infrastruktury stało się stołeczne miasto Warszawa. To przecież od stołecznej średnicy tradycyjnie zaczyna się współcześnie projektowanie kolejowego rozkładu jazdy. Tymczasem planując budowę CPK przewiduje się przeniesienie tego, transportowego środka ciężkości Rzeczypospolitej na południowy zachód i dostosowanie do jego nowej lokalizacji sieci połączeń na terenie kraju.

Prace programowe doprowadziły do konkluzji, że realizacja przedsięwzięcia nie jest możliwa bez zmian na poziomie ustawowym. Pełnomocnik rządu ds. CPK projektując Ustawę uznał bowiem, że w obecnym stanie prawnym nie uda się zapewnić właściwego poziomu koordynacji bez zastosowania szczególnych instrumentów, bowiem brak rozwiązań prawnych porządkujących i usprawnia-

jących proces realizacji koncepcji stanowi zagrożenie dla powodzenia podejmowanych działań.

Zaowocowało to projektem ustawy, 27 kwietnia 2018 r. skierowanym przez Premiera do Sejmu (druk sejmowy nr 2473). Sejm już 10 maja uchwalił Ustawę, a Senat przyjął ją bez poprawek 16 maja. Projekt przebiegł przez parlament w czasie krótszym, niż miesiąc.

Ustawa ma być formalną podstawą realizacji Centralnego Portu Komunikacyjnego, inwestycji towarzyszących, tworzących system transportowy oparty o centralne położenie CPK, oraz innych zadań, w tym inwestycyjnych (także rewitalizacyjnych), ujętych w programie wykonawczym w stosunku do ustawy.

Tytuł nie oddaje w pełni treści ustawy, koncentrującej się na wybranych problemach; na kompetencjach Pełnomocnika Rządu do spraw Centralnego Portu Komunikacyjnego, na zadaniach spółki celowej tworzonej w celu realizacji programu, na wyłączeniach, odszkodowaniach, sprawozdaniach oraz ułatwieniach dotyczących procesu inwestycyjnego. Ustawa nie odnosi się natomiast do kwestii eksploatacyjnych CPK, choć mogą one również wymagać formalnej regulacji na poziomie ustawowym. Nie ma w niej również przepisów dotyczących finansowania przedsięwzięcia. Nie przesądzono w niej także lokalizacji CPK. Generalnie – Ustawa nie obejmuje wszystkich zagadnień dotyczących CPK. Interesujący jest również fakt, iż zakres przedmiotowy Ustawy nie został w jej treści przesądzony. Prócz zasadniczej Inwestycji – zdefiniowanej jako budowa CPK wraz z urządzeniami i obiektami niezbędnymi do jego funkcjonowania, w szczególności – niezbędnymi do obsługi ruchu lotniczego – Ustawa obejmuje również Inwestycje Towarzyszące, tj. inwestycje celu publicznego określone w wykazie wydanym przez Radę Ministrów w formie rozporządzenia. Innymi słowy – to Rząd, aktem wykonawczym, ustali zakres obowiązywania szczególnych przepisów Ustawy. Wnikliwa lektura przepisów działu IV Ustawy, odnoszącego się do Inwestycji Towarzyszących, prowadzi do wniosku, iż wspomniane rozporządzenie Rady Ministrów może obejmować szczególnym reżimem obiekty w całym kraju. Przepis bowiem wymaga jedynie, by Inwestycje Towarzyszące miały znaczenie dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania Centralnego Portu Komunikacyjnego, rozwoju krajowego systemu transportowego i przesyłowego

jak również rozwoju i integracji aglomeracji powiązanych z inwestycją. Decyzja Rządu podjęta na podstawie omawianego upoważnienia może doprowadzić do tego, że zakres stosowania Ustawy będzie zaskakująco szeroki. Sprowadzając rzecz całą do nieprawdopodobnego paradoksu można uznać, że w zasadzie każda inwestycja transportowa w Polsce będzie mogła w przyszłości zostać zakwalifikowana jako Inwestycja Towarzysząca CPK w rozumieniu Ustawy!!

Należy tu jednak zastrzec, że wykaz Inwestycji Towarzyszących nie jest tożsamy z określeniem obszaru specjalnego (patrz dalej wyjaśnienie w tym artykule), w którym obowiązują uproszczenia w zakresie prawa inwestycyjnego.

Pełnomocnik Rządu ds. CPK

W Ustawie dominują bowiem liczne szczególne przepisy stanowiące odstępstwo od powszechnie obowiązującego prawa inwestycyjnego (w szerokim rozumieniu). Jednak nim się nad nimi pochylę, chcę zwrócić uwagę na szczególne znaczenie przepisów działu II rozdziału 1 Ustawy. Oto pełnomocnik rządu ds. budowy CPK, dotąd mający umocowanie jedynie w rozporządzeniu rządu, który w każdej chwili mógł urząd ten zlikwidować, otrzymał ustawowe podstawy działania. Likwidacja urzędu pełnomocnika ds. CPK będzie więc wymagała zmiany Ustawy; trudniej będzie znieść urząd pełnomocnika, niż znieść urząd ministra infrastruktury i na przykład powierzyć sprawy transportu ministrowi kultury (wystarczy do tego rozporządzenie atrybucyjne). Pełnomocnik ds. CPK będzie powoływany przez Premiera, lecz ulokowany zostanie jako jeden z zastępców (sekretarz lub podsekretarz stanu) w urzędzie ministra właściwego do spraw transportu. Dzięki takiej procedurze uzyska znaczącą niezależność (jako powołany przez szefa rządu) ale jednocześnie możliwość korzystania z aparatu wykonawczego resortu (w ustawie przewidziano, że obsługę pełnomocnika rządu do spraw CPK zapewnia urząd ministra właściwego do spraw transportu).

Dodatkowe merytoryczne wsparcie pełnomocnik uzyska w spółce celowej, tworzonej przez Prezesa Rady Ministrów w celu zapewnienia przygotowania i realizacji inwestycji oraz koordynacji i kontroli realizacji przedsięwzięć. Spółka powstanie z kapitałem zakładowym nie mniejszym, niż 10 mln zł, opłaconym z budżetu Państwa. To nie koniec regulacji przesądających o szczególnym usy-

tuowaniu pełnomocnika rządu ds. CPK. Oto Ustawa wskazała, iż minister właściwy do spraw transportu będzie wykonywał swoje zadania w odniesieniu do Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, Przedsiębiorstwa Państwowego „Portu Lotnicze” oraz nadzór nad Prezesem Urzędu Lotnictwa Cywilnego zawsze i wyłącznie za pośrednictwem pełnomocnika. Wskazane tu funkcje stanowią znaczącą część kompetencji konstytucyjnego ministra właściwego do spraw transportu, który – wobec podporządkowania Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego Premierowi – dysponuje również ograniczonymi narzędziami w stosunku do kolei. Co więcej, projekty zmian strategicznych dokumentów rządowych w zakresie infrastruktury, takich jak Krajowy Program Kolejowy i Program Budowy Dróg, mają być opiniowane przez Pełnomocnika przed przedłożeniem Radzie Ministrów. Można więc w uproszczeniu stwierdzić, że uruchomienie realizacji CPK pociąga za sobą podział kompetencji administracyjnych w transporcie pomiędzy dwa istotne organy centralne: ministra właściwego do spraw transportu i pełnomocnika ds. budowy CPK.

Obszar specjalny

Obszar specjalny to, zgodnie z teorią prawa administracyjnego, terytorium, na którym obowiązują szczególne regulacje prawne. Na podstawie ustawy o CPK zostanie właśnie wyznaczone takie terytorium, objęte szczególnym reżimem prawnym. Rada Ministrów, w drodze rozporządzenia, wskaże gminy lub ich części, na terenie których, w celu przygotowania inwestycji, stosowane będą szczególne zasady gospodarowania nieruchomościami, planowania i zagospodarowania przestrzennego. Wydając to rozporządzenie Rząd uwzględni wyniki analiz przestrzennych, środowiskowych, ekonomicznych i technicznych. W ten sposób zostanie wyznaczony obszar niezbędny do zapewnienia prawidłowego przygotowania inwestycji w sposób możliwie zwarty.

W rozporządzeniu Rządu zostanie określony termin utraty jego mocy, wynoszący maksymalnie 2 lata od dnia wejścia w życie – i to bez możliwości przedłużenia! Tyle tylko czasu będzie można korzystać z przyznanych Ustawą ułatwień chyba że.... okres ten na wniosek rządu zostanie przez ustawodawcę przedłużony. Ze zmianami założeń skutkującymi zasadniczymi zmianami

mi legislacji mamy często w sprawach transportowych do czynienia, żeby tylko przypomnieć z odległej przeszłości ustawowo zapewnioną (lecz tylko na chwilę) minimalną wysokość dotacji na przewozy regionalne czy współczesne już odraczanie pełnego wejścia w życie ustawy o publicznym transporcie zbiorowym. Szczególne zasady przewidziane w ustawie dla obszaru specjalnego obejmują m.in. prawo pierwokupu nieruchomości, z wyłączeniem samodzielnych lokali mieszkalnych, przysługujące utworzonej na podstawie ustawy, wspomnianej już wcześniej spółce celowej. Spółka ta będzie mogła nabywać i zamieniać nieruchomości dla realizacji CPK. Pełnomocnik Rządu będzie wyrażał zgodę na ustanowienie ograniczonych praw rzeczowych, zawarcie umów dzierżawy i najmu nieruchomości gruntowych Skarbu Państwa oraz umów, które pozwalają na realizację inwestycji na tych nieruchomościach, również inwestycji o charakterze innym, niż budowlany. Inwestorzy uczestniczący w programie budowy CPK (głównym ma być wspomniana już spółka celowa) zyskają uprawnienia do wstępu na tereny nieruchomości w celu przeprowadzania badań lub pomiarów niezbędnych do przygotowania i realizacji inwestycji, w szczególności badań archeologicznych, geologicznych i przyrodniczych. Jeżeli do przeprowadzenia badań lub pomiarów konieczne będzie wejście na teren cudzej nieruchomości, inwestor uzyska od wojewody zezwolenie na jej udostępnienie. Ustawa wprowadza też – w odniesieniu do omawianego obszaru specjalnego – obowiązek uzgadniania, z ministrem transportu, projektów studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, ramowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego związku metropolitalnego oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Na wniosek wspomnianej spółki celowej można będzie dokonać tzw. rezerwacji obszaru inwestycji, uwzględniając w szczególności analizy środowiskowe, przestrzenne, ekonomiczne i techniczne, wyznaczając obszar niezbędny do zapewnienia prawidłowego przygotowania inwestycji. Rezerwacji tego obszaru dokona wojewoda w planie rezerwacji, wydanym w formie zarządzenia, stanowiącego akt prawa miejscowego. Szczególne zasady gospodarowania nieruchomościami, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz realizacji inwestycji celu publicz-

nego, które mogą zostać ustanowione w planie rezerwacji obszaru inwestycji, obejmują, prócz wcześniej wskazanych elementów, również zakazy wydawania: pozwoleń na budowę, decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji lokalizacyjnych i decyzji podziału nieruchomości. Na obszarze objętym planem rezerwacji obowiązuje zakaz wydawania decyzji dokonujących lokalizacji oraz decyzji zezwalających na wykonywanie robót budowlanych na podstawie ustaw szczególnych, dotyczących przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie: transportu kolejowego, dróg publicznych, lotnisk użytku publicznego, terminalu gazowego, usług i sieci telekomunikacyjnych, budowli przeciwpowodziowych, obiektów energetyki jądrowej i sieci przesyłowych. Niezależnie od zakazów określonych w planie rezerwacji, dopuszcza się wydawanie rozstrzygnięć dotyczących wybranych rodzajów robót budowlanych, np. wobec zabytków, remontów lub przebudów niezmieniających funkcji obiektów. Dopuszcza się także zezwolenia na wykonanie urządzeń budowlanych, obiektów małej architektury oraz przyłączy lub innych robotów budowlanych prowadzących do przystosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych, poprawy bezpieczeństwa pożarowego lub poprawy warunków sanitarnych. Wolno będzie także prowadzić roboty zmierzające do zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na energię lub kosztów pozyskania ciepła, zamiany źródła energii na źródło odnawialne oraz zapewnienia telekomunikacji. Dopuszcza się również odbudowę niezmieniającą kolorystyki obiektu budowlanego oraz – w przypadku budynków – niezwiększającą powierzchni zabudowy o więcej niż 5%.

Lokalizację inwestycji przewidzianych Ustawą można dokonać wbrew ustaleniom miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W takim przypadku ustaleń tego planu niezgodnych z ustaleniami decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji nie stosuje się a samorząd winien plan skorygować.

Przepisy dotyczące lokalizacji Centralnego Portu Komunikacyjnego mają charakter szczególny także wobec przepisów szczególnych, wprowadzonych specjalnie dla inwestycji drogowych, kolejowych i lotniczych. Są to więc, jak to się mawiało w szkole, wyjątki od wyjątków. Ten ich niezwykle charakter zmusi organy stosujące omawiane prawo do wyjątkowej staranności, bowiem

o błędy nietrudno. W Ustawie wskazano wprost, że decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie CPK wiąże przy wydawaniu decyzji na podstawie szczególnych ustaw odnoszących się do przygotowania i realizacji inwestycji drogowych, kolejowych, lotniskowych ... tzw. specustaw.

Decyzja lokalizacyjna w zakresie CPK wywołuje skutki cywilnoprawne, powodując nacjonalizację nieruchomości za odszkodowaniem. Ustawa także sposób określenia takiego odszkodowania reguluje w sposób szczególny, odbiegający od ogólnych zasad prawa o nieruchomościach. Co więcej, znajdujemy w Ustawie również rozdział poświęcony postępowaniu administracyjnemu prowadzonemu w przedmiotach decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji oraz pozwoleń na budowę – rozdział ten wprowadza odrębności w stosunku do ogólnych procedur kodeksu postępowania administracyjnego.

Zamiast wniosków

Centralny Port Komunikacyjny jest olbrzymim przedsięwzięciem. W polskim transporcie były wielkie inwestycje – magistrała węglowa Polsko-Francuskiego Towarzystwa Kolejowego, program budowy autostrad itp. – jednak nie było dotąd próby zbudowania nowego, zintegrowanego węzła różnych rodzajów transportu o takich: znaczeniu i rozmiarach. Rozmiar programu przesądza o konieczności jego etapowania, także w zakresie regulacji prawnych. Trudno się więc dziwić, że Ustawa poświęcona tej realizacji milczy obecnie o kwestiach finansowych i nie wskazuje wyraźnie lokalizacji CPK, skoro te kwestie nie są jeszcze przesądzone. Nie powinniśmy też być zaskoczeni, gdy w miarę postępu prac koncepcyjnych pojawiać się będzie potrzeba korekt Ustawy.

Z faktu, iż dla tego przedsięwzięcia uznano za konieczne stworzenie odrębnego zbioru przepisów prawa inwestycyjnego, i to mimo tego, że dla wszystkich rodzajów transportu wcześniej już przyjęto uproszczone regulacje inwestycyjne, wynika istotny wniosek. Polska potrzebuje kodeksu budowlanego. Kodeksu, który nie będzie powieleniem przepisów prawa budowlanego i ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu. Kodeksu budowlanego, który zerwie definitywnie ze złą tradycją i pozwoli na racjonalną realizację inwestycji dużych i małych. ◀

Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego z perspektywy prawa subwencyjnego

Construction of Central Communication Airport from the perspective of subsidy law



Jakub Kociubiński

Dr hab. nauk prawnych

*Wydział Prawa, Administracji i
Ekonomii. Uniwersytet Wrocławski*

jkociubinski@gmail.com

Streszczenie: Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego jest przedsięwzięciem dyskusyjnym zarówno z perspektywy politycznej ekonomicznej jak i prawnej. Nie wchodząc w ocenę zasadności inwestycji, analizując kwestię jedynie od strony prawnej, na pierwszy plan wysuwa się kwestia pomocy publicznej. Niniejszy artykuł przedstawia tytułowy projekt z perspektywy prawa subwencyjnego. Analizie zostały poddane kwestie, kiedy ingerencja struktur państwowych zostanie uznana za pomoc publiczną, kiedy będzie można zwiększyć poziom finansowania i jakie są ogólne warunki dopuszczalności wsparcia oraz jakie prawne czynniki ryzyka mogą wystąpić w toku realizacji opisywanego przedsięwzięcia.

Słowa kluczowe: *Centralny Port Komunikacyjny; Pomoc publiczna; Prawo UE*

Abstract: Central Communication Airport is a project that raises discussions – political, economic and legal. Without going into assessment whether this project has its merits, and staying within the field of legal analysis the issue of State aid is of primary importance. This paper presents mentioned investment project from the State aid law perspective. Following problems are analysed: When a public intervention could be regarded as State aid; when financing of the project could be extended; what are compatibility criteria for State aid and what are legal risk factors associated with subsidisation.

Keywords: *Central Communication Airport; State Aid; EU Law*

Plan budowy Centralnego Portu Komunikacyjnego (CKP) przedstawiany jako jeden z kluczowych projektów infrastrukturalnych, jest szeroko komentowany w mediach powodując liczne kontrowersje. Spotyka się liczne głosy podnoszące, nie zawsze zgodnie z rzeczywistością, rozmaite argumenty pro lub contra tytułowej koncepcji. W obliczu wysokiej temperatury debaty politycznej takie znaczne uproszczenie lub nawet wypaczenie niektórych faktów jest do pewnego stopnia nieuchronne, ale właśnie dlatego brakuje chłodnego, naukowego spojrzenia na zagadnienie. Niniejszy artykuł przedstawia tytułowe przedsięwzięcie z perspektywy prawa pomocy publicznej. Jednocześnie tekst nie może być traktowany jako głos za lub przeciw projektowanej inwestycji a jedynie jako analiza sine ira et studio rysującej się kwestii prawnej.

Rozpoczynając rozważania dotyczące aspektów prawa pomocy publicznej pojawiających się w kontekście budowy CKP należy odnotować, że w prawie Unii Europejskiej (UE) nie ma legalnej

definicji wspomnianego pojęcia „pomoc publiczna” [1]. W 2016 r. ukazały się wyprawdzie wytyczne Komisji Europejskiej (KE) dotyczące interpretacji terminu, ale stanowią one w znacznej mierze kompilację dotychczasowego dorobku orzecznictwa i praktyki decyzyjnej, nie wprowadzając żadnych nowych elementów [20]. Tym bardziej, że charakter wspomnianej koncepcji sprawia, że nie da się jej wpisać w twarde ramy definicyjne i zawsze interpretacja pojęcia opierać się będzie na kazuistyce [1]. Na potrzeby niniejszych rozważań pomoc publiczna rozumiana będzie jako środek przypisywalny państwu, przyznający niektórym przedsiębiorstwom korzyść nieosiągalną w normalnych warunkach rynkowych [9].

Patrząc na inwestycję polegającą na budowie „od zera” dużego transferowego portu lotniczego nie ulega kwestii, że skala przedsięwzięcia wymagać będzie zaangażowania zasobów państwowych. Jednak nie każda inwestycja finansowana z budżetu (niezależnie czy centralnego, czy samorządowego) sta-

nowić będzie automatycznie pomoc państwa dla przyszłego operatora budowanego obiektu lub spółki celowej prowadzącej inwestycję [1, 9, 10]. Ta kwestia w znacznej mierze zdeterminuje strukturę dalszego dyskursu, gdyż najpierw analizie zostanie poddane zagadnienie, kiedy ingerencja państwowa stanowić będzie pomoc publiczną w rozumieniu art. 107 TFUE, a jeśli tak to jakie są warunki jej dopuszczalności i jakie prawne czynniki ryzyka mogą pojawić się w kontekście tytułowego przedsięwzięcia.

Centralny Port Komunikacyjny – ogólna charakterystyka przedsięwzięcia

Uwzględniając zasadniczy temat, charakterystyka koncepcji musi mieć propedeutyczny charakter ograniczający się do jej zarysu, ustanawiając tym samym pewien kontekst dla analizowanego zagadnienia prawnego, tym bardziej, że techniczne parametry inwestycji sąw znacznie mierze irrelewantne

z perspektywy prawnej.

Tytułowy Centralny Port Komunikacyjny stanowi rozwinięcie pochodzącej z 2010 r. koncepcji budowy Lotniska Centralnego dla Polski, uzupełnione przez studium przyjęte przez Radę Ministrów w listopadzie 2017 r., które zawiera jednak bardzo poważne braki i niedostatki metodologiczne i merytoryczne uniemożliwiające pełną ocenę przyjętego zamysłu [12, 19]. Pozostając zatem na pewnym poziomie ogólności, opisywane przedsięwzięcie zakłada budowę przesiadkowego (tzw. hubu) portu lotniczego mającego docelowo zastąpić port lotniczy im Chopina w Warszawie, który obecnie operuje na granicy przepustowości i nie oferuje możliwości rozbudowy min. ze względu na bliskość obszarów miejskich i ograniczenia dotycząc operacji nocnych. Okęcie ma docelowo zostać zamknięte. Według dostępnych obecnie informacji obiekt ma być położony ok. 35 km od Warszawy w okolicy Grodziska Mazowieckiego, w gminie Baranów w pobliżu trasy autostrady A2 i drogi krajowej 50. Ekstrapolując doświadczenia porównywalnych obiektów na świecie i oryginalne studium z 2010 r. należy oczekiwać, że obszar ciężenia obiektu rozciągał się będzie na obszar centralnej Polski wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych. Należy jednak odnotować, że wiele zależy tu od rozwoju Kolei Dużych Prędkości, które spowodowałyby synergetyczny efekt., gdyż CPK przewiduje ulokowanie węzła kolejowego na trasie planowanej linii „Ygrek” i obecnie modernizowanej Centralnej Magistrali Kolejowej oraz linii kolejowej nr 1 [12, 19].

W ramach prac studyjnych nad oryginalną koncepcją w 2010 r. wykonano szereg zaawansowanych prac analitycznych ukazujących ekonomiczną racjonalność inwestycji w obliczu dynamiki istniejącej dynamiki rozwoju ruchu lotniczego [12]. Dokładność przygotowanych wówczas symulacji i ich analiza nie zostały nigdy zakwestionowane, natomiast otwartym pozostaje pytanie o ich aktualność, tym bardziej że należy odnotować, iż w ramach obecnie forsowanej koncepcji CPK nie dokonano żadnych dodatkowych analiz.

Zasada inwestora rynkowego

Właściwie jedyną porównywalną inwestycją, która może służyć jako materiał referencyjny dla przedstawionych powyżej kwestii, jest budowa portu lotni-

czego Berlin-Brandenburg. W obliczu rosnących opóźnień i pojawiających się problemów min. z instalacjami przeciwpożarowymi powodującymi wzrost kosztów inwestycji, w 2013 r. Niemcy zdecydowały się dofinansować operatora obiektu kwotą ok. 2,2 mld EUR – środek uruchomiono w 2016 r. [7]. Tymczasem operator obiektu już wcześniej otrzymał pomoc publiczną (zatwierdzoną przez KE w 2009 r.) [3]. Została ona przeznaczona na analogiczny cel co najnowsze wsparcie, zatem cel wcześniejszego środka nie został pierwotnie zrealizowany. Dodatkowo w 2012 r. operator obiektu został po raz kolejny dokapitalizowany, jednak wówczas operacja została dokonana na normalnych warunkach rynkowych, więc KE nie stwierdziła istnienia pomocy publicznej [4]. Operator portu lotniczego Berlin-Brandenburg był więc w sumie beneficjentem trzech interwencji państwowych, z których dwie (z 2012 i 2016 r.) nie zostały uznane za pomoc publiczną, a jedna (z 2009 r.) została zakwalifikowana jako pomoc zgodna z Rynkiem Wewnętrznym, czyli dopuszczalna [3, 4, 7].

Zasadniczym narzędziem służącym ocenie, kiedy zaangażowanie zasobów państwowych stanowi pomoc publiczną, zastosowaną również w przytoczonych powyżej postępowaniach, jest tzw. zasada inwestora rynkowego [1, 10]. Została ona pomyślana jako instrument pozwalający na oddzielenie komercyjnej – nastawionej na zysk - (w pewnym uproszczeniu można powiedzieć; czysto biznesowej) działalności struktur państwowych od działalności służącej realizacji niegospodarczych celów władzy publicznej [10]. Opiera się na scenariuszu kontrfaktycznym obejmującym analizę działalności hipotetycznego prywatnego inwestora (stąd nazwa zasady), kierującego się, na potrzeby testu, wyłącznie przesłankami ekonomicznymi [17, 20]. Jeżeli badanie wykaże, że ów hipotetyczny inwestor byłby skłonny zaangażować swoje środki na identycznych zasadach jak zrobiło to państwo, wówczas przedmiotową ingerencję państwową traktuje się jako komercyjną inwestycję, nie zaś jako pomoc publiczną [10, 17, 20]. Innymi słowy, uznaje się, że państwo zachowuje się wówczas jak racjonalny inwestor.

Zamysł jaki towarzyszył wprowadzeniu wspomnianej zasady do prawa UE jest czytelny i zasługujący na aprobatę. Choć reguła inwestora rynkowego uznawana jest przez Komisję Europejską za odpowiedni i skuteczny benchmark,

jej praktyczne stosowanie bywa niekiedy problematyczne [1, 10]. Wskazuje się, że państwo będzie z reguły dysponować znacznie większymi środkami niż jakkolwiek inwestor prywatny, zatem hipotetyczny operator wykorzystywany na potrzeby testu nie będzie miał swojego odpowiednika w rzeczywistości [1, 10]. Dodatkowo za nieporównywalnością sytuacji władz publicznych i inwestora prywatnego przemawia to, że ta pierwsza grupa jest w stanie zaakceptować dużo dłuższy okres i niższą stopę zwrotu inwestycji [6]. Państwo nie ponosi również ryzyka biznesowego w ścisłym tego słowa znaczeniu, zatem może zaangażować się w bardziej ryzykowne projekty [6, 10]. Wreszcie można argumentować, że państwo po prostu nie jest prywatnym inwestorem i związku z tym nie można przypisywać mu motywacji typowej dla takiego podmiotu [10].

W tym kontekście wskazuje się, że niemożność znalezienia inwestora *pari passu* świadczy o tym, że przesłanki testu inwestora rynkowego nie zostały spełnione [15]. Jest to interpretacja, którą można sprowadzić do następującej argumentacji: Jeżeli żaden niepubliczny podmiot nie chce się sam zaangażować w przedsięwzięcie to wykorzystanie środków państwowych nie będzie racjonalne ekonomicznie (choć może być uzasadnione względami interesu publicznego).

W przypadku bardzo dużych przedsięwzięć można jedynie spekulować, czy to że nikt nie jest faktycznie w stanie podjąć się inwestycji oznacza, że niezbędne zaangażowanie środków publicznych nie będzie wypełniać testu inwestora rynkowego [15, 20]. Innymi słowy, nie jest jasne, czy przyczyną jest brak chęci, czy brak możliwości zrealizowania inwestycji. Można natomiast spróbować przyjąć dosyć restrykcyjną, ale „bezpieczną” interpretację, że skala inwestycji oznacza automatyczne niewypełnienie testu inwestora rynkowego i całość zaangażowania środków państwowych powinna podlegać ocenie pod kątem zgodności z regułami prawa publicznego. „Bezpieczeństwo” tej interpretacji wynika z tego, że pomija się przedstawione powyżej kontrowersje i tym samym niepewność co do klasyfikacji środka, ale równocześnie być może zbyt daleko rozciąga definicję pomocy publicznej. Natomiast wspomnianą wcześniej spekulację powoduje fakt, że poza trapiącą ciągłymi opóźnieniami budową portu lotniczego

Berlin-Brandenburg brak jest inwestycji porównywalnych z budową CPK, zatem interpretacja musi w znacznej mierze bazować na praktyce orzeczniczej i decyzyjnej dotyczącej innych sektorów i mniejszych przedsięwzięć.

Próbując oceniać na tym tle budowę CPK należy podkreślić, że beneficjentem pomocy będzie przyszły operator obiektu, nie zaś wykonawcy inwestycji (operatorem ma być PPL). Ci drudzy wykonują po prostu kontrakt na roboty budowlane. Zatem oceniając czy hipotetyczny prywatny inwestor zaangażowałby swoje zasoby w przedsięwzięcie należy zadać sobie pytanie, gdzie taki podmiot mógłby zarobić. Nie występuje bowiem „klasyczny” model, gdzie podmiot finansujący powstanie infrastruktury staje się później jej operatorem (niekoniecznie właścicielem) i czerpie z tego tytułu zyski [18]. Nie jest zatem jasne jaka ekonomiczna motywacja mogłaby stać za zaangażowaniem się w inwestycję. Interpretacja kryterium inwestora rynkowego kontrfaktycznie zakładająca, że hipotetyczny inwestor miałby stać się operatorem obiektu, byłaby wówczas zwykłym nadużyciem.

Chyba że (jak interpretowano w przypadku ostatniej interwencji w port Berlin-Brandenburg) ingerencja będzie dokonywana przez udziałowców operatora, wówczas będzie można mówić o istnieniu perspektywy zysków (na ile realistycznej, to jest inna sprawa) [4]. Władza będąca udziałowcem w całości publicznego przedsiębiorstwa może oczywiście działać przy uwzględnieniu wyłącznie przesłanek ekonomicznych, ale jednocześnie zastosowanie testu prywatnego inwestora jest wówczas zabiegiem czysto teoretycznym bez związku z realną sytuacją rynkową. Choć może być logicznie poprawne, jest wątpliwe na ile zasadne jest przyjęcie takiej analizy jako podstawy rozstrzygnięcia w przedmiocie pomocy publicznej. Jest to kontrowersja stanowiąca immanentną część przedstawianej zasady, która wydaje się, może pojawić się także w kontekście budowy CPK.

Możliwość kolejnego dofinansowania przedsięwzięcia

Oceniając każdą nową interwencję konieczne jest uwzględnienie istnienia wcześniejszych środków pomocowych [1]. W tym miejscu pojawia się kilka praktycznych kwestii: Patrząc na wsparcie dla portu Berlin-Brandenburg, z dzisiejszej perspektywy wiemy, że począt-

kowe interwencje były nieskuteczne [3]. Zostały jednak zatwierdzone (pierwsza interwencja) lub uznane za niestanowiące pomocy w rozumieniu art. 107 TFUE (druga interwencja) a przede wszystkim fundusze zostały wydane w całości, dlatego ocena post factum czy wcześniej, na etapie projektowania i wdrażania środków, zostały popełnione błędy jest w tym miejscu w zasadzie bezcelowa [3, 4]. Natomiast oceniając kolejne dokapitalizowanie regulator staje w obliczu dylematu, czy zatwierdzić wsparcie, jeżeli poprzednie środki zawiodły i w ten sposób zaakceptować spiralę rosnących kosztów, czy też nie wyrazić zgody mając jednocześnie świadomość, że inwestycja nie dojdzie do skutku bez kolejnego planu pomocowego. Drugi wariant oznaczałby rzecz jasna zupełne fiasko przedsięwzięcia i bezpowrotną stratę dotychczas zainwestowanych środków (przynajmniej taka alternatywa pojawiła się w przypadku berlińskiego portu).

Zgodnie z przyjętą linią wykładni prawa pomocy publicznej, w sytuacji gdy przyznające pomoc państwo zdecyduje się na zmianę programu pomocowego, uzupełnienie środka może samo w sobie nie stanowić pomocy, jeśli prywatny inwestor też zdecydowałby się na analogiczny krok [7, 14]. Jest to dosyć kontrowersyjna interpretacja. Jak zostało bowiem wskazane, uznanie środka za pomoc publiczną oznacza, że żaden hipotetyczny inwestor prywatny nie chciałby lub nie byłby w stanie zaangażować swoje fundusze w taki sposób [1, 10, 20]. Dlaczego zatem uzupełnienie pomocy, ma podlegać ocenie pod kątem oceny zgodności z zasadą inwestora rynkowego? Wydaje się to nielogiczne, bo nawet jeśli ostatni element badanego środka byłby racjonalny ekonomicznie dla prywatnego podmiotu, to i tak ten nigdy nie rozważałby przedmiotowej inwestycji, jeżeli jej wcześniejsze, nierozłącznie powiązane etapy, byłyby nieakceptowalne. Można zatem zaryzykować twierdzenie, że powyższa interpretacja jest zasadna przede wszystkim, gdy przyznający pomoc jest udziałowcem operatora obiektu lub wobec środków, które już na początku zostały uznane za wypełniające test inwestora rynkowego.

Alternatywną możliwością jest postrzeganie kolejnego etapu interwencji jako odrębnego środka pomocowego. Wówczas nie można „skorzystać” z wcześniejszej pozytywnej decyzji KE dopuszczającej wsparcie (albo stwierdzającej brak istnienia pomocy), ale

test prywatnego inwestora wykonuje się wtedy tylko w odniesieniu do obecnego środka w oderwaniu od ewentualnych wcześniejszych wysiłków pomocowych [1, 20]. Ocena, czy nowy środek stanowi część wcześniejszego programu wsparcia dokonywana jest w znacznej mierze ad casum, ale podstawowe przesłanki można zdekodować z praktyki orzeczniczej [1, 13]. Zasadniczo bierze się pod uwagę chronologię interwencji, jej cele i ryzyko biznesowe oraz sytuację finansową beneficjenta – operatora portu lotniczego [13]. W przypadku wsparcia dla portu lotniczego Berlin-Brandenburg KE uznała, że najnowsza ingerencja w 2016 r. była następstwem powstania nieprzewidywalnych trudności, dlatego jako taka ma samodzielny charakter, szczególnie, że upłynęło dużo czasu między jej uruchomieniem, a poprzednim przyznaniem pomocy państwa, które nastąpiło w 2009 r. [3, 7].

Budowa nowego portu lotniczego – warunki dopuszczalności pomocy inwestycyjnej

W przypadku środków niewypełniających testu prywatnego inwestora – stanowiących pomoc publiczną – kryteria dopuszczalności wsparcia dla portów lotniczych są określone w pochodzących z 2014 r. Wytycznych Komisji Europejskiej dotyczących pomocy państwa na rzecz portów lotniczych i przedsiębiorstw lotniczych [11]. Pomoc dla wykorzystywanej dotychczas jako materiał porównawczy budowy portu Berlin-Brandenburg była zatwierdzona pod rządami już nieobowiązujących reguł [3]. Ocena ewentualnej pomocy dla Centralnego Portu Komunikacyjnego będzie więc miała charakter precedensowy.

Wspomniane Wytyczne są aktem tzw. miękkiego prawa i formalnie same z siebie nie stanowią źródła żadnych praw ani obowiązków, natomiast wskazują w jakiś sposób instytucje unijne (głównie KE) będą interpretować przepisy traktatowe [1]. Zwiększają więc pewność prawa wprowadzając przewidywalność interpretacji w sytuacji, gdy traktatowe reguły stanowiące podstawę przyznawania pomocy publicznej są bardzo ogólne i ramowe [1]. Zgodnie z konsekwentnie stosowaną linią wykładni interpretacja dokonana na podstawie wzmiankowanych aktów prawa „miękkiego” uznawana jest za obowiązującą tak długo jak nie jest sprzeczna z Traktatami [1]. Zatem na potrzeby dalszych

rozważań można przyjąć, że zasady określone w przytaczanych Wytycznych z 2014 r. są de facto wiążące [11].

Oceniając pomoc inwestycyjną – przeznaczaną na konstrukcję portu lotniczego – przywoływane Wytyczne stanowią, że wsparcie będzie dopuszczalne, jeśli spełni przynajmniej jedną z trzech przesłanek: zwiększy mobilności obywateli Unii i poprawi łączność z regionami poprzez tworzenie punktów dostępu do lotów wewnątrzunijnych; lub będzie przeciwdziałać zbytniemu zagęszczeniu ruchu lotniczego w głównych węzłach lotniczych Unii; lub pociągnie za sobą rozwój danego regionu [11]. Można bezpiecznie przyjąć, że budowa CPK przysłuży się realizacji pierwszej i trzeciej przesłanki. Ocena w tej kwestii wydaje się oczywista, zatem skoro wzmiankowane kryteria nie są kumulatywne może się *prima facie* wydawać, że badanie czy dany środek przyczynia się do wypełnienia również pozostałej przesłanki jest bezcelowe.

W rzeczywistości ocena wystąpienia przesłanki numer dwa jest nierozdzielnie związana z istnieniem czynników mogących przesądzić o niedopuszczalności wsparcia i przez to może okazać się kluczowa [8]. Przywoływane Wytyczne z 2014 r. stanowią, że pomoc nie będzie sprzyjać realizacji celu będącego przedmiotem wspólnego zainteresowania i będzie przez to niezgodna z Rynkiem Wewnętrznym (niedopuszczalna) jeśli prowadzić będzie do tworzenia niewykorzystanej przepustowości i powielania nierentownych portów lotniczych [11].

Są to te czynniki, które zadecydowały o fasku wsparcia dla portu lotniczego Gdynia-Kosakowo [5]. Pełne opisanie okoliczności sprawy leży poza zakresem niniejszego opracowania, ale należy w tym miejscu wskazać, że w negatywnej decyzji KE podkreślała, że gdyński port leży w bardzo bliskim sąsiedztwie portu w Gdańsku (ich obszary ciążenia się pokrywają), który sam nie ma problemów z przepustowością. Inwestycja nie tylko nie rozwiązywałaby żadnego problemu, ale dodatkowo prowadziłaby do kanibalizacji rynków [5, 11]. Tytułem wyjaśnienia należy dodać, że niedawny wyrok Trybunału uchylający decyzję KE dotyczącą wsparcia dla Gdyni spowodowany był uchybieniami formalnymi kwestionowanej decyzji, nie zaś podważeniem interpretacji dopuszczalności pomocy (nic nie stoi zatem na przeszkodzie, żeby wydać jeszcze raz analogiczną decyzję). Wracając jednak

do zasadniczego zagadnienia, a contrario do powyższego przykładu można wskazać sprawę dotyczącą pomocy dla portu lotniczego Kassel (dawny Kassel-Calden) [2]. W decyzji wskazywano, że port ma przejąć głównie ruch czarterowy i niskokosztowy odciążając tym samym pobliski i operujący na granicy przeciążenia hub we Frankfurcie [2]. Choć teoretycznie interpretacja wygląda na zasadną, bo stała się podstawą pozytywnej decyzji KE, port faktycznie nie przyczynił się do odciążenia Frankfurtu i przyciągnął bagatelny ruch lotniczy tak, że władze Landu Hesji rozwały nawet zupełne zamknięcie obiektu (w grudniu 2017 r. odsunięto podjęcie ostatecznie decyzji). Postępowanie w sprawie heskiego portu lotniczego pokazuje więc z jednej strony pozornie całkowicie poprawną interpretację czynników dopuszczających pomoc, ale z drugiej strony stanowi studium przypadku, gdzie prognozy dotyczące wypełnienia celów wsparcia okazały się zupełnie błędne, zatem mimo pozytywnej decyzji *per saldo* pomoc została zmarnowana.

Badanie wpływu nowotworzonej infrastruktury na istniejące już porty lotnicze w kontekście dopuszczalności pomocy inwestycyjnej, zdaniem autora, jest kluczową kwestią dla CPK i jednocześnie miejscem, gdzie potencjalnie znajduje się największy (prawny) czynnik ryzyka. Relatywnie najprostsza jest kwestia związana z wpływem na port Lotniczy im. Chopina. Port na Okęciu operuje blisko granicy dziennej przepustowości a biorąc pod uwagę bliskość obszaru miejskiego rozbudowa obiektu, zarówno jeśli chodzi o pozyskanie terenu jak i ograniczenia dotyczące hałasu w przypadku operacji nocnych (istotnych zwłaszcza dla cargo), jest mocno wątpliwa. Nowotworzony hub ma w zamyśle zastąpić Port im. Chopina, który docelowo ma być zamknięty, zatem tutaj kwestia zdublowania infrastruktury nie występuje.

Wspomniana kwestia pojawia się jednak w związku z oceną wpływu CPK na dalsze funkcjonowanie pozostałych portów lotniczych w kraju, zwłaszcza znajdujące się w „najbliższym sąsiedztwie” porty w Modlinie, Łodzi, Radomiu (i być może w Bydgoszczy). W 2010 r. Ministerstwo Infrastruktury opublikowało studium Lotnisko Centralne dla Polski na którym koncepcyjnie CPK bazuje w bardzo dużym stopniu [12]. Wykonane wówczas analizy (nieuwzględniające Modlina i Szyman) wskazywały nie tyl-

ko brak negatywnego, ale pozytywny, synergetyczny efekt nowotworzonego hubu na pozostałe porty lotnicze [12]. Choć dane nie zostały nigdy zakwestionowane, otwartym pozostaje pytanie czy upływ czasu nie spowodował dezaktualizacji wyników analiz. Nowsze, również kompleksowe badania potwierdzające lub falsyfikujące wcześniejsze ustalenia nie istnieją.

Nową okolicznością jest rozpoczęta w 2012 r. reforma unijnego systemu pomocy publicznej, której część stanowią przywoływane Wytyczne z 2014 r. [1, 8, 10, 11, 20]. W obszarze finansowania portów lotniczych zmiany wiążą się z zaostrzeniem kryteriów przyznawania pomocy dla portów lotniczych [1, 10, 11]. W szczególności konieczna jest docelowa rezygnacja z przyznawania tzw. pomocy operacyjnej dla portów lotniczych (z wyjątkiem najmniejszych obiektów) czyli wsparcia przeznaczonego na pokrycie bieżącej działalności przedsiębiorstwa [1, 11]. Zmianie ulegają zatem ekonomiczne parametry operacji tych obiektów, gdyż zgodnie z ogólnym zamysłem reformy porty mają być zdolne utrzymać się z przychodów z prowadzonej działalności lub zmuszone będą upaść [1, 10, 11]. Jest to element stanowiący odpowiedź na pojawiające się głosy krytyki, że w przeszłości hojne finansowanie projektów infrastrukturalnych z publicznych środków prowadziło do powstania i funkcjonowania „lotnisk-widm” ze słynnym Ciudad Real w Hiszpanii na czele.

W tym kontekście konieczne jest postawienie wprost politycznie wrażliwej kwestii dalszego losu tych portów lotniczych, których ekonomiczna racja bytu jest wątpliwa. Analizując budowę CPK i w ogóle mówić o infrastrukturze transportowej, nie można bowiem przyjmować *a priori*, że obecna sieć portów lotniczych jest optymalna i przez to niezmiennalna [8]. W świetle nowych reguł pomocy publicznej fakt, że obiekt nie był stanie przez wiele lat przyciągnąć ruchu lotniczego wystarczającego do osiągnięcia dodatniego wyniku finansowego stanowi przesłankę przemawiającą za wygaszeniem działalności obiektu [11]. Możliwa jest bowiem następująca, bardzo niekorzystna dla CPK interpretacja: W obszarze ciążenia nowotworzonego portu lotniczego znajdują się już porty lotnicze, niemające problemów z kongestią zatem inwestycja będzie niczym innym jak sztucznym tworzeniem niewykorzystanej przepustowości co stanowi wręcz modelowy przykład

wystąpienia przesłanek niezgodności pomocy z Rynkiem Wewnętrznym i można powiedzieć powtórzenie casusu Gdynia-Kosakowo na znacznie większą skalę [5, 11]. Można w tym miejscu argumentować, że transferowy port lotniczy jest nieporównywalny z wielkimi regionalnymi obiektami. Jest to twierdzenie zasadniczo prawdziwe, ale niezmiennie przytoczonej powyżej interpretacji dotyczącej istniejącej przepustowości. Otwarta bowiem wciąż pozostaje droga do interpretacji mówiącej, że duża rezerwa istniejącej przepustowości oznacza, że nie ma po prostu rynku dla tak dużego obiektu. Tymczasem wystąpienie przywoływanych przesłanek przemawiających za dopuszczeniem pomocy musi dotyczyć aktualnie występującej sytuacji, nie zaś przyszłej i niepewnej [11].

Podsumowanie

Rozpoczynając podsumowanie przeprowadzonych rozważań dotyczących pomocy publicznej dla nowotworzonego Centralnego Portu Komunikacyjnego należy jeszcze raz podkreślić, że brak jest sprawy mogącej stanowić wystarczająco bliską paralelę. Stosunkowo najbardziej zbliżona jest seria postępowań dotyczących trapionej opóźnieniami budowy portu lotniczego Berlin-Brandenburg [3, 4, 7]. Rzeczywiście, przedsięwzięcie stanowi użyteczne studium przypadku dla sposobu interpretacji zasady inwestora rynkowego która decyduje o tym, czy ingerencja władz publicznych stanowi pomoc publiczną w rozumieniu art. 107 TFUE, natomiast nie może być wykorzystana do oceny przesłanek dopuszczalności pomocy, gdyż rozstrzygnięcia zapadały tam w innym stanie prawnym. W aspekcie oceny przesłanek ewentualnej pomocy publicznej z Rynkiem Wewnętrznym tytułowe przedsięwzięcie nie ma precedensu.

Wydaje się, że możliwość uznania wypełnienia testu prywatnego inwestora w przypadku tak dużej inwestycji jest wątpliwe choć niewykluczone w świetle istniejącej praktyki orzeczniczej Trybunału. O ile generalnie duży transferowy port lotniczy obsługujący stolicę jest przedsięwzięciem zasadniczo rentownym, o tyle sama inwestycja jest na tyle duża, że hipotetyczny prywatny inwestor może widzieć sens zaangażowania swoich środków, ale może po prostu nie mieć wystarczających zasobów. Szczególnie, że operator obiektu ma być publiczny, zatem dla prywatnego

inwestora może nie być realnego mechanizmu zwrotu dokonanej inwestycji.

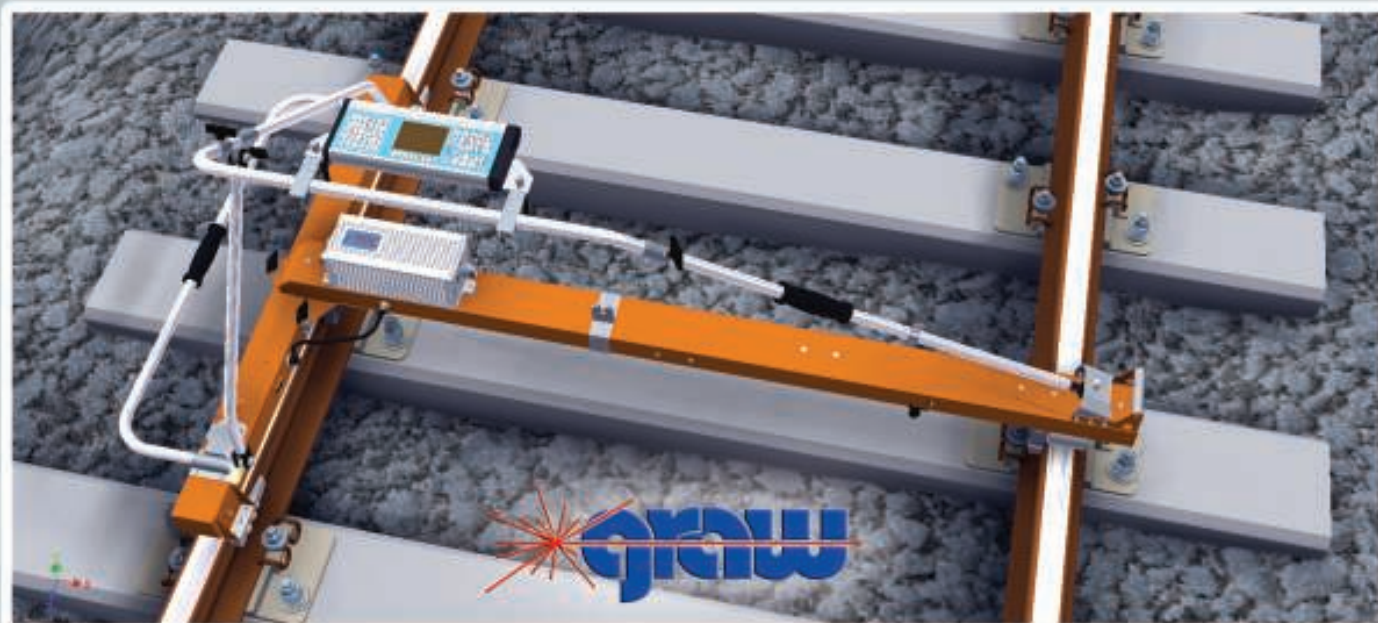
Drugi scenariusz zakładający istnienie pomocy publicznej niesie ze sobą kilka poważnych czynników ryzyka. Zasadniczym zidentyfikowanym w toku analizy jest wpływ niewykorzystanej przepustowości w pozostałych portach lotniczych w kraju, zwłaszcza tych najbliższych. Można stwierdzić, że siatka portów lotniczych w kraju stanowi system naczyń połączonych. Nie można dokonywać oceny dopuszczalności pomocy inwestycyjnej bez odniesienia się do sytuacji pozostałych obiektów. Sprawa portu lotniczego Gdynia-Kosakowo, mając świadomość wszystkich różnic, stanowi niestety modelowy przykład zupełnego zignorowania przedstawionych przesłanek niedopuszczalności pomocy. Sytuacja CPK na tle siatki portów lotniczych w Polsce sprawia, że te przesłanki pozostają relewantne a ich zaadresowanie może być decydujące dla uzyskania pozytywnej decyzji Komisji Europejskiej dotyczącej pomocy inwestycyjnej dla tytułowego projektu.

Materiały źródłowe

- [1] Bacon K. *European Union Law of State Aid*. 3rd Edition, Oxford University Press, 2017.
- [2] Decyzja Komisji Europejskiej N 112/08 - Flughafen Kassel-Calden, Dz. Urz. UE z 28.04.2009 r., C 97/4 [obwieszczenie].
- [3] Decyzja Komisji Europejskiej SA.28141 (NN 25/09 (ex N 167/09)) - Flughafen Berlin Brandenburg International, Dz. Urz. UE z 01.08.2009 r., C 179/5 [obwieszczenie].
- [4] Decyzja Komisja Europejskiej SA.35378 (12/N) - Finanzierung des Flughafens Berlin Brandenburg, Dz. Urz. UE z 08.02.2013 r., C 36/6 [obwieszczenie].
- [5] Decyzja Komisji (UE) 2015/1586 z dnia 26 lutego 2015 r. w sprawie środka SA.35388 (13/C) (ex 13/NN i ex 12/N) – Polska – Utworzenie portu lotniczego Gdynia-Kosakowo, Dz. Urz. UE z 25.09.2015 r., L 250/165.
- [6] Decyzja Komisji (UE) 2016/1031 z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie środków pomocy SA.35956 (13/C) (ex 13/NN) (ex 12/N) wdrożonych przez Estonię na rzecz AS Estonian Air oraz w sprawie środków pomocy SA.36868 (14/C) (ex 13/N), które Estonia planuje wdrożyć na rzecz AS Estonian Air, Dz. Urz. UE z 30.06.2016 r., L 174/1.
- [7] Decyzja Komisji Europejskiej SA.41342 (2016/N) – Flughafen Berlin Brandenburg, Dz. Urz. UE z 04.11.2016 r., C 406/1 [obwieszczenie].
- [8] http://www.prtl.pl/rynek_lotniczy_artykuly,34395,1 (16.07.2017 r.).
- [9] Kociubiński J. Kryterium korzyści w kontroli pomocy publicznej w prawie UE, *Europejski Przegląd Sądowy*, 2012, nr 12, s. 17-23.
- [10] Kociubiński J. Zasada inwestora rynkowego w transporcie lotniczym w świetle najnowszych decyzji Komisji Europejskiej: między ekonomiczną racjonalnością a interwencjonizmem W: K. Łuczak (red.), *Wybrane problemy prawne związane z funkcjonowaniem portu lotniczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 2015, s. 119-142.
- [11] Komunikat Komisji — Wytyczne dotyczące pomocy państwa na rzecz portów lotniczych i przedsiębiorstw lotniczych, Dz. Urz. UE z 04.04.2014 r., C 99/3.
- [12] Ministerstwo Infrastruktury, *Konceptja Lotniska Centralnego dla Polski. Prace analityczne. Raport Główny*, Warszawa, 2010.
- [13] Orzeczenie Sądu UE T-11/95 BP Chemicals Limited v Komisja Wspólnot Europejskich (ECLI:EU:T:1998:199).
- [14] Orzeczenie Sądu UE T-29/10 i T-33/10 Królestwo Niderlandów i ING Groep NV v Komisja Europejska (ECLI:EU:T:2012:98).
- [15] Orzeczenie Sądu UE T-305/13 Servi-zi assicurativi del commercio estero SpA (SACE) i Sace BT SpA v Komisja Europejska (ECLI:EU:T:2015:435).
- [16] Orzeczenie Trybunału C-533/12 P i C-536/12 P Société nationale maritime Corse-Méditerranée (SNCM) SA i Republika Francuska v Corsica Ferries France SAS (ECLI:EU:C:2014:2142).
- [17] Orzeczenie Trybunału C-357/14 P Electrabel SA i Dunamenti Erőmű Zrt v Komisja Europejska (ECLI:EU:C:2015:642).
- [18] Strawiński M. *Korbus B.P. Partnerstwo publiczno – prywatne. Nowa forma realizacji zadań publicznych*, LexisNexis, 2009.
- [19] Uchwała w sprawie przyjęcia „Konceptji przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej”, ID 149.
- [20] Zawiadomienie Komisji w sprawie pojęcia pomocy państwa w rozumieniu art. 107 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, Dz. Urz. UE z 19.07.2016 r., C 262/1.

TOROMIERZ INERCYJNY iTEC

Dokładny pomiar strzałek



www.graw.com

REKLAMA



CZAS NA INNOWACYJNE BUDOWNICTWO

Oferujemy profesjonalne usługi z zakresu:

- budowy infrastruktury komunikacyjnej, sieci instalacyjnych i obiektów hydrotechnicznych,
- wykonywania pomiarów geodezyjnych, tworzenia map do celów projektowych, wytyczenia budynku i sieci.



W BUDOWNICTWIE WYBIERZ FIRME,
KTÓREJ MOŻESZ ZAUFAĆ

Zobacz, co już wybudowaliśmy
i dla kogo pracowaliśmy:
www.gm-roads.pl

Biuro:

ul. Krzemieniecka 47,
54-613 Wrocław

Budownictwo inżynieryjne:

tel.: (71) 300 12 40
e-mail: info@gm-roads.pl

Geodezja:

tel.: 697 660 932
e-mail: m.wozniak@gm-roads.com

Siedziba firmy:

ul. Wrocławska 41, Łańcuch
58-130 Żarów

Koleje miejskie i regionalne w Polsce - monografia

Z przyjemnością informujemy, że niedawno ukazała się interesująca monografia pt.: "Koleje miejskie i regionalne w Polsce". Jej autorem jest członek naszej redakcji, a opublikowana została przez wydawnictwo Księży Młyn (www.km.com.pl). Przegląd Komunikacyjny objął patronat nad tą pozycją.

Polecamy tą książkę dla wszystkich, którzy interesują się tematyką infrastruktury kolejowej, a poniżej prezentujemy jej recenzję.

Redakcja

Opiniowana monografia podejmuje tematykę funkcjonowania kolei regionalnych w Polsce. Jest to zagadnienie bardzo rozbudowane i w świetle ciągłego zwiększania się znaczenia kolei w przewozach, jednocześnie jest aktualne. W ostatnich czasach dostrzega się konieczność kompleksowego podejścia

do funkcjonowania systemu transportowego i odchodzi od analiz izolowanych, ukierunkowanych wyłącznie na ośrodki miejskie. Proces rozlewania się miast oraz związane z tym wydłużenie przeciętnej długości podróży przyczyniając się do tego, że samochód osobowy staje się coraz ważniejszym elementem naszego krajobrazu (skutkuje to poważnymi utrudnieniami, zwłaszcza na granicach miast). Zdolności przewozowe kolei oraz naturalna gotowość do przejmowania dużych potoków pasażerskich (wzmacnianych parkingami przesiadkowymi P&R), predestynuje ten środek do pełnienia kluczowej roli w przewozach o charakterze regionalnym. Mechanizm ten był dostrzegany od dawna, ale dopiero strumień funduszy unijnych spowodował dynamiczny wzrost inwestycji kolejowych, siłą przyczyniła się do dynamicznego rozwoju tego środka przewozowego.

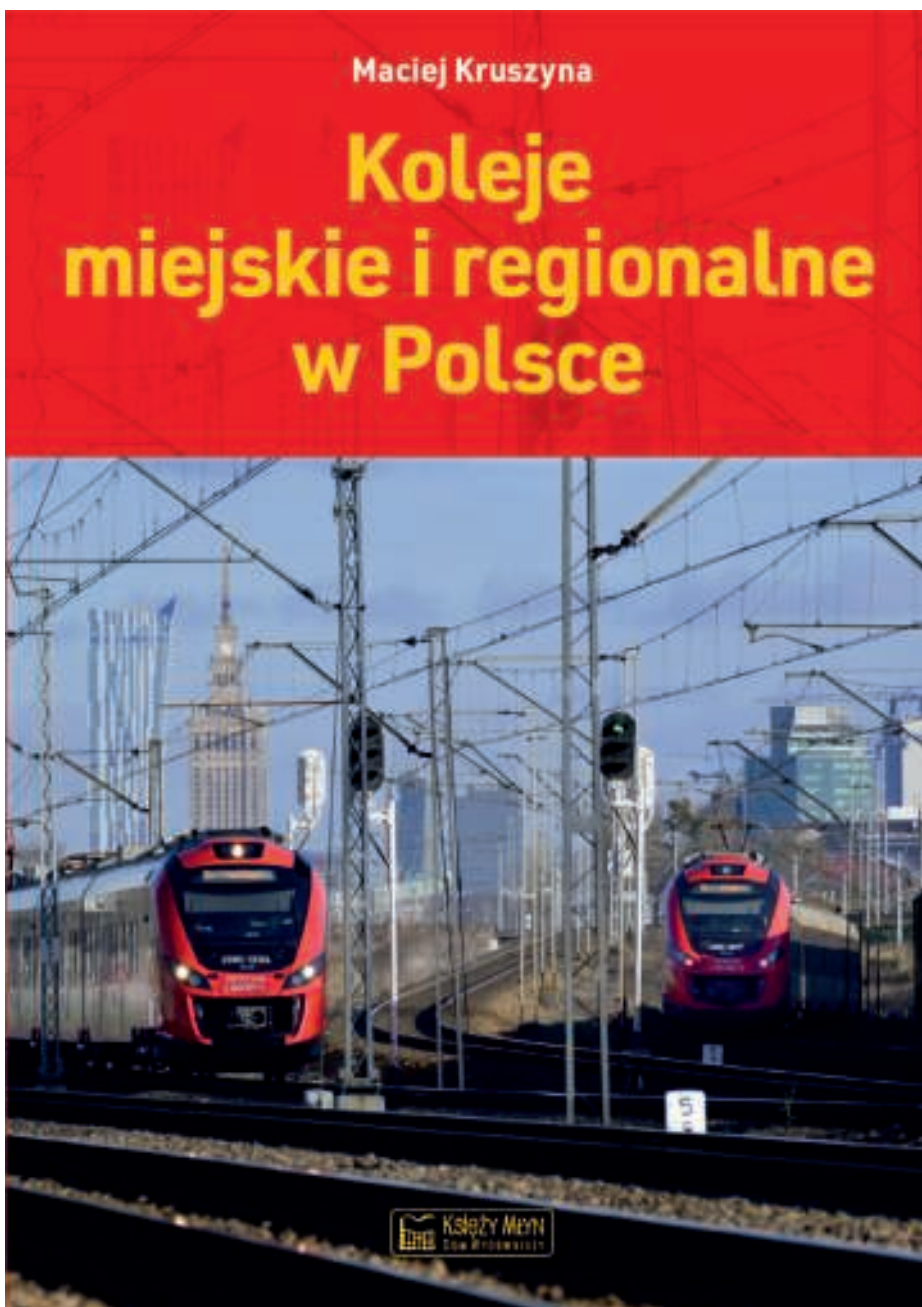
W zasadzie każde miasto wojewódzkie i większe miasta stanowiące centrum aglomeracji / metropolii mają dostęp do linii kolejowych, które mogą być wykorzystane w przewozach pasażerskich. Modernizacja infrastruktury prowadzona przez PKP PLK w połączeniu z pojawieniem się coraz nowocześniejszego taboru, przyczynia się do rosnącej roli kolei w obsłudze transportowej obszarów z uwzględnieniem przemieszczeń wewnątrzmiastowych. W takich warunkach, nakazem chwili, powinna się pojawić pozycja syntetyzująca stan rozwoju systemu kolejowego w Polsce.

W ramach monografii Autor podjął się tytanicznego wysiłku zebrania informacji o 28 systemach kolei regionalnej bądź już funkcjonującej, bądź będącej w fazie planistycznej. Bardzo obszerna jest warstwa graficzna, która przyczynia się do pełnego zrozumienia znaczenia kolei w konkretnych lokalizacjach, a obrazowanie wybranych rozwiązań (ponad 70 fotografii) czyni tę pozycję jeszcze bardziej czytelną. Na uwagę zasługują liczne odwołania do informacji źródłowych, które upewniają czytelnika, że przekazywana informacja jest bieżąca i pewna. Ponad 120 pozycji bibliograficznych stanowi jakość samą w sobie i może być traktowane jako uzupełnienie wiedzy, a liczne odwołania do stron internetowych pozwolą czytelnikowi na weryfikację oraz aktualizację przedstawianych informacji. Można zadać pytanie, jaką rolę w dzisiejszych systemach kolejowych pełniły Plany Transportowe uchwalane przez województwa? Wydaje się, że miały w tym przypadku zdecydowanie rozwojowy charakter i wielu przypadkach przyczyniły się do rozkwitu poszczególnych linii. Może jest to odważne stwierdzenie, ale jako Recenzent chciałbym poznać zdanie Autora w tej kwestii.

Na podkreślenie zasługuje sam fakt podjęcia problematyki kolei regionalnych oraz rozległość i precyzja wykorzystywanych wielu źródeł, z którymi Autor nie tylko wnikliwie zapoznał się, ale i umiejętnie i trafnie je syntetyzował. Opracowanie jest obszerne (liczy 115 stron), ale jednocześnie uporządkowane w sposób logiczny i czytelny, przedstawiając poszczególne systemy kolei w grupach związanych z ich znaczeniem i rolą w odniesieniu do polskich realiów. Bardzo wysoko oceniam tę pozycję i uważam, że każdy, komu kolej regionalna jest bliska, powinien się z nią zapoznać.

Kraków, 16 kwietnia 2018 r.

dr hab. inż. Andrzej Szarata, prof. PK
Katedra Systemów Transportowych,
Instytut Inżynierii Drogowej, Kolejowej
i Transportu Politechnika Krakowska





REKMA Sp. z o.o.

ul. Szlachecka 7

32-080 Brzeziny

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



PN-EN ISO 9001:2009