

# Skuteczność transportu linowego w rozwiązywaniu problemów komunikacyjnych na przykładzie kolei linowej funkcjonującej w Politechnice Wrocławskiej

## The effectiveness of cableways in solving traffic problems on the example of ropeway functioning in Wrocław University of Science and Technology



**Piotr Mackiewicz**

dr hab inż.

Politechnika Wrocławska,  
Zakład Dróg i Lotnisk

piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl



**Antoni Szydło**

prof. dr hab. inż.

Politechnika Wrocławska,  
Zakład Dróg i Lotnisk

antoni.szydlo@pwr.edu.pl

**Streszczenie:** W artykule na przykładzie kolei linowej funkcjonującej od trzech lat na Politechnice Wrocławskiej opisano możliwości poprawy warunków ruchu w centrum miasta. Zaprezentowano rys historyczny powstawania kolei oraz zmienność ruchu na etapie jej funkcjonowania. Pokazano obsługę komunikacyjną dla dwóch stacji. Na podstawie pomiarów natężenia dla różnych użytkowników wykazano zmiany ruchu w obszarze kampusu uczelni. Wskazano na dalsze perspektywy rozwoju w związku z rozbudową uczelni.

**Słowa kluczowe:** Kolej linowa; Transport publiczny; Natężenie ruchu

**Abstract:** In the article, on the example of ropeway functioning for three years at the Wrocław University of Science and Technology, we describe possibilities of improving traffic conditions in the city centre. The article presents the history of the ropeway and variability of traffic at the stage of its operation. Communication service for two stations was shown. Based on measurements of the traffic intensity for different users, we showed changes in the traffic in the area of campus. Further development of the cableways in connection with the expansion of the university was discussed.

**Keywords:** Cable railway; Public transport; Traffic

Wrocław jest miastem, w którym wielu miejscach śródmieścia występują narastające problemy komunikacyjne. Podobnie jak w innych dużych miastach, we Wrocławiu obserwuje się wyraźne szczyty poranne (7:30 – 9:30) i popołudniowe (15.30-18:00). Mimo, iż średnie wartości są zbliżone do innych miast w Polsce to lokalnie mogą one być znacznie większe (rys. 1) i sięgać kilku godzin. Obszarem o specyficznych warunkach ruchowych jest obszar Kampusu Politechniki Wrocławskiej. W pobliżu znajduje się wiele innych uczelni, instytucji oraz kluczowy dla miasta węzeł komunikacyjny – Rondo Regana. Niewątpliwie w tym miejscu studenci oraz pracownicy oczekiwaliby spełnienia wymaganej prędkości podróży, efektywnego parkowania, odpowiedniej dostępności do środka transportu oraz komfortu i atrakcyjności. Politechnika Wrocławska stanowi duży ośrodek ruchotwórczy we Wrocławiu. Studiuje tutaj ok. 35 tysięcy studentów oraz jest za-

trudnionych ok. 4,5 tysiąca pracowników.

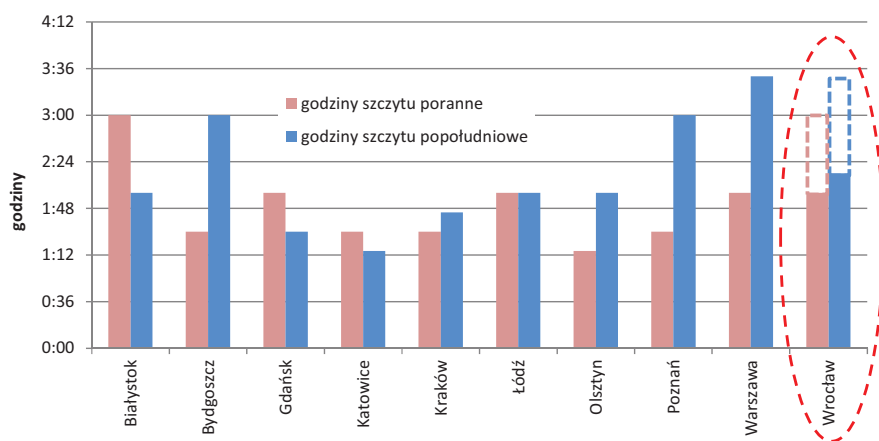
Niestety w tym obszarze w godzinach szczytowych występuje znaczna kumulacja ruchu. Sytuację spotęgował fakt zmiany organizacji ruchu na niektórych ulicach miasta dotyczący ograniczenia liczby ogólnodostępnych pasów ruchu i przeznaczenia ich dla ruchu autobusów oraz taksówek. Na rys. 2 pokazano lokalizację dwóch obszarów Kampusu Politechniki Wrocławskiej na tle warunków ruchu w godzinie szczytu.

W związku z tą sytuacją średnia prędkość podróży przy wyjeździe z uczelni spada do kilkunastu kilometrów na godzinę. Takie warunki ruchowe znaczenie ograniczają komfort dla studentów i pracowników, którzy korzystają z dwóch obszarów kampusu rozdzielonych rzeką Odrą. Kampus Główny PWr znajduje się przy Wybrzeżu Wyspiańskiego natomiast niedawno powstały Kampus Geocentrum PWr po drugiej stronie rzeki przy ul. Na

Grobli. Wyjazd z Kampusu Głównego PWr możliwy jest z dwóch ulic, a połączenie jego z Kampusem Geocentrum PWr prowadzi przez często zakorkowaną estakadę na Placu Społecznym (rys. 3).

Pozyskane przez uczelnię od miasta nowe tereny zlokalizowane przy ul. Na Grobli zostały rozwinięte ma cele badawcze oraz dydaktyczne. W latach 2010-2012 zrealizowano inwestycję Geocentrum-Etap I, w której zlokalizowano trzy wydziały uczelni. Władze Politechniki Wrocławskiej jeszcze przed budową Geocentrum zdecydowały się na niekonwencjonalne rozwiązanie w postaci kolei linowej opracowując pierwsze jej koncepcje. Przetarg w systemie „projektuj i buduj” ogłoszono w 2012 roku, a otwarcie zrealizowano już 1 października 2013 roku.

Wiele aglomeracji na świecie, stara się uczynić transport miejski bardziej efektywny i atrakcyjny. W 2011 roku w świetle stojących wyzwań transpor-



1. Godziny szczytu w wybranych miastach (źródło: motofakty.pl+badania własne)

towych Komisja Europejska opublikowała Białą Księgę Transportu [1], w której wskazała na trendy w transporcie europejskim, także miejskim. Niekonwencjonalne i nowatorskie rozwiązanie transportowe w postaci kolei linowej w aglomeracji wrocławskiej szybko znalazło poparcie z korzystającego z niej środowiska akademickiego. Stworzono konkurs na nazwę kolei („Polinka”) zaś opłaty dla osób z „zewnątrz” wprowadzono dopiero po pół roku eksploatacji. Pracownicy, studenci i doktoranci Politechniki Wrocławskiej korzystają z kolei po okazaniu ważnej elektronicznej karty pracowniczej, legitymacji studenckiej lub doktoranckiej. Osoby nieposiadające ww. dokumentów za jednorazowy przejazd kolejką linową Politechniki Wrocławskiej płać: 3 zł (bilet normalny) lub 1,5 zł (bilet ulgowy). Bilety można kupić we wszystkich biletomatach MPK w mieście (dostępnych również na obu stacjach kolejki). Umożliwiono także przewóz rowerów i psów. Kolej funkcjonuje w dni powszednie (poniedziałek - piątek - 7.00-21.00) oraz w

weekendy (sobota - niedziela - 11.00-18.00).

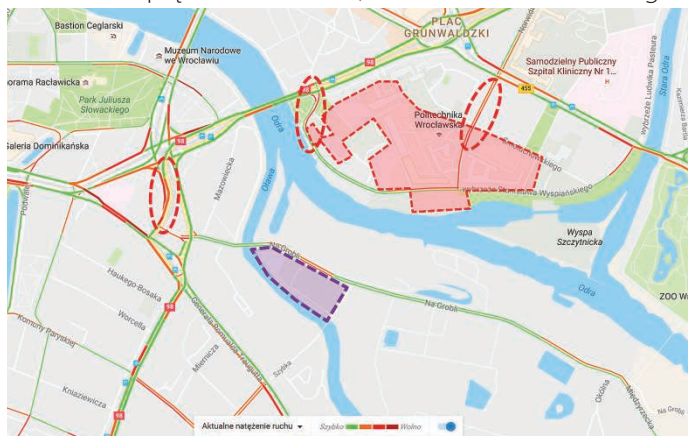
## Badania ruchu

W Zakładzie Dróg i Lotnisk Politechniki Wrocławskiej, który współpracował przy koncepcjach kolei oraz przy programie funkcjonalno-użytkowym, prowadzone są prace z zakresu transportu zbiorowego oraz wpływu kolei na warunki ruchowe w obszarze uczelni. Główną analizę poddano wpływ kolei linowej na warunki ruchu w obszarze Wybrzeża Wyspiańskiego oraz przy ul. Na Grobli. Przeanalizowano także warunki parkowania przy ul. Na Grobli oraz ruch pasażerski odbywający się koleją. Na rys. 4 pokazano lokalizację kolei i kampusów dydaktycznych oraz trasy połączeń drogowych i pieszych. W celu dotarcia z Kampusu Głównego do Kampusu Geocentrum należy pokonać trzy skrzyżowania, dwa mosty oraz estakadę. W komfortowych warunkach ruchu czas przejazdu samochodem zajmuje około 7 minut, natomiast w godzinach szczytowych

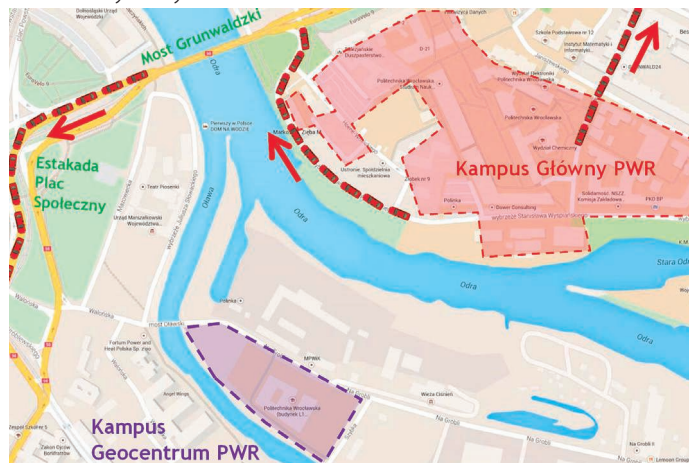
25 minut. Czas przejścia niezależnie od pory dnia zajmuje około 15 minut. Zajęcia dla studentów organizowane są w taki sposób, aby ograniczyć poruszanie się między dwoma obszarami, jednak ze względu na rozbudowaną infrastrukturę dydaktyczną i plany zajęć, czasem wymagane jest trzykrotne w ciągu dnia przekraczanie rzeki Odry. Długość trasy kolei wynosi 373 metry, a przejazd zajmuje 2.5 – 3 minuty. Prędkość poruszania się kabin kolei wynosi 5 m/s, każda z kabin pozwala przewieźć 15 osób. Dzięki temu zdolność przewozowa wynosi 366 osób na godzinę. Inne szczegóły techniczne związane z koleją zawarto w publikacjach [2], [3].

Pomiary ruchu pasażerskiego monitorowano od 2014 roku. Na rys. 5 pokazano rozkład ruchu pasażerskiego opłaconego z biletów oraz ruchu akademickiego. W okresie sesji zimowej obserwuje się znaczny ruch sięgający 35 tysięcy pasażerów miesięcznie. W okresie świątecznym ruch akademicki zmniejsza się. W roku 2014 w okresie marca-kwietnia miała miejsce awaria (kolizja z żurawim rzeczny) i kolej nie funkcjonowała. Kolejny wzrost ruchu studentów i pracowników akademickich występuje w czerwcu (przed i w trakcie sesji), maleje w okresie wakacyjnym i znów rośnie na początku roku akademickiego (październik). Ruch osób z „zewnątrz” wykazuje mniejsze wahania, a jego wzrost zaobserwowano w okresie wakacyjnym oraz w październiku.

Rok 2014 stanowił pierwszy rok po oddaniu kolei do eksploatacji i był traktowany orientacyjnie w analizach



2. Rozkład ruchu w godzinie szczytu w obszarze Kampusu Politechniki Wrocławskiej (źródło: google.pl/maps)



3. Lokalizacja Kampusu Politechniki Wrocławskiej oraz warunki wyjazdowe

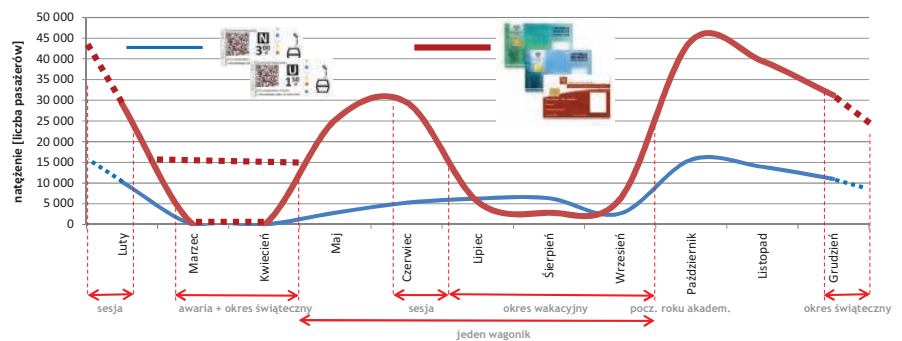
ruchowych. Za bardziej reprezentatywny okres uznano jednak 2016 rok (rys. 6). Nadal w okresach intensywnej nauki studentów obserwuje się wzrost zainteresowania koleją oraz zmniejszenie ruchu w okresach świątecznych i wakacyjnych. W porównaniu do roku 2014 zauważono wzrost zarówno ruchu akademickiego o około 25% oraz ruchu „biletowego” o około 35%. Szczególnie widoczne jest to w okresie wakacyjnym i najprawdopodobniej związane z okolicznymi atrakcjami: Hydroopolis i Afrykarium.

Na rys. 7 zaprezentowano wahania ruchu pasażerskiego na przestrzeni wybranego miesiąca stycznia w roku 2014 i 2016. Miesiąc zimy nie sprzyja poruszaniu się pieszo i jest miesiącem, w którym studenci intensywnie pracują przygotowując się do zbliżającej sesji zimowej. Wzrost natężenia ruchu widoczny jest w środku miesiąca oraz na początku niektórych tygodni. Zainteresowanie przez społeczność akademicką maleje w weekendy, natomiast rośnie zainteresowanie turystyczne. W porównaniu do roku 2014 obserwuje się wzrost ruchu, który osiąga w niektórych miesiącach (styczeń, październik) nawet 57 000 pasażerów w miesiącu.

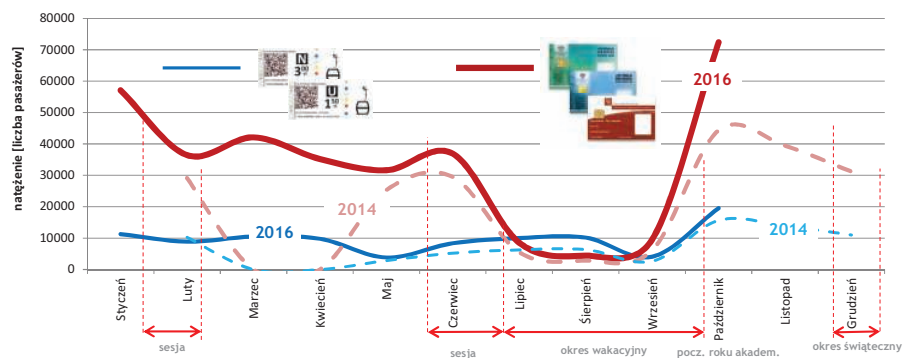
W ciągu dnia największy ruch występuje w godzinach porannych i obserwowany jest na obu stacjach kolei (rys. 8). Ruch pasażerski w kierunku Kampusu Głównego związany jest z osobami pozostawiającymi pojazdy na ogólnodostępnym parkingu przy Geocentrum, natomiast w kierunku przeciwnym przemieszczają się pracownicy i studenci w związku z zajęciami. Należy zauważyć, że na podstawie wstępnym badań ankietowych zarejestrowano znaczny udział pracowników administracyjnych oraz pracowników innych uczelni i instytucji znajdujących się w pobliżu Wybrzeża Wyspiańskiego. Podczas szczegółowych pomiarów w roku 2016 stwierdzono, że występują znaczne wahania ruchu w ciągu dnia i dla niektórych godzin znacząco odbiegają od wartości średniej. Po analizach stwierdzono, że jest to związane z rozkładem zajęć, który jest mocno zróżnicowany w zależności od dnia tygodnia



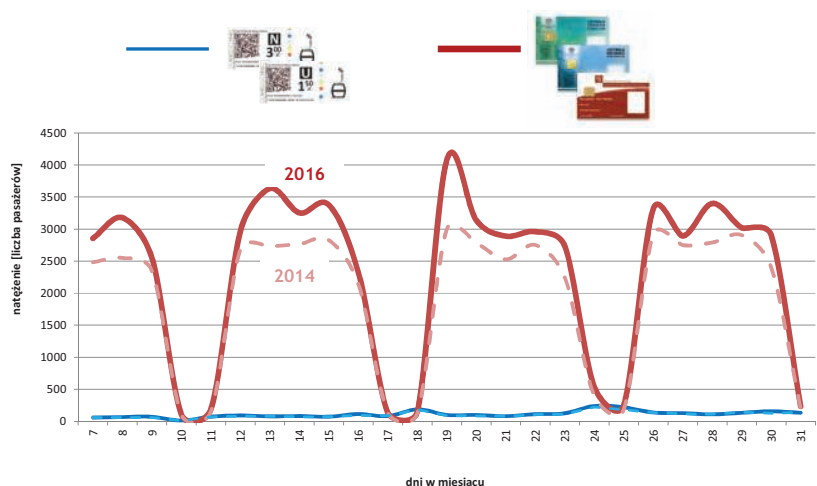
4. Lokalizacja Kampusu Politechniki Wrocławskiej oraz kolei linowej (opracowanie własne)



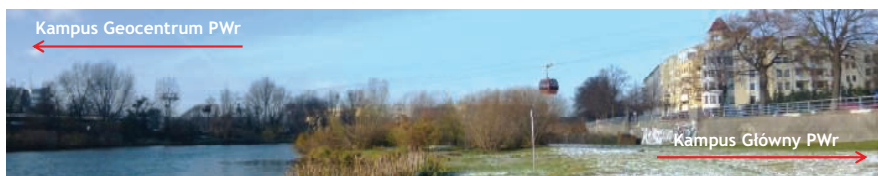
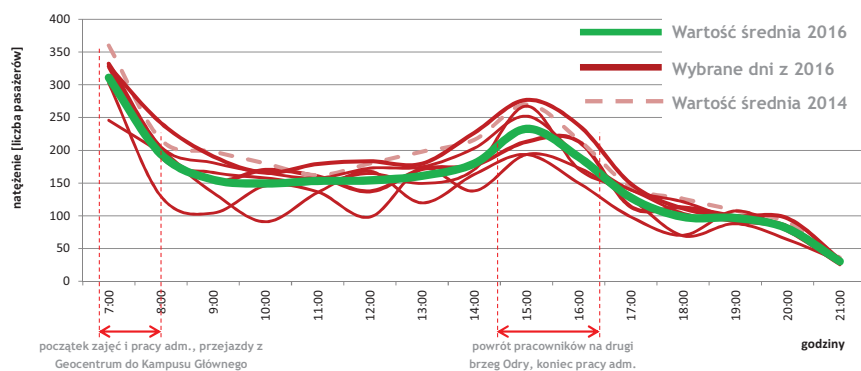
5. Przewozy pasażerskie koleją w roku 2014



6. Porównanie przewozów pasażerskich koleją w roku 2014 i 2016



7. Porównanie miesięcznych przewozów pasażerskich koleją w roku 2014 i 2016



8. Porównanie dobowych przewozów pasażerskich koleją w roku 2014 i 2016



9. Kolejka na stacji przy ul. Na Grobli (listopad 2016, godzina 15.00)



10. Kolejka na stacji przy Wybrzeżu Wyspiańskiego (listopad 2016, godzina 15.00)



11. Nierównomierny rozkład ruchu na stacji przy ul. Na Grobli - 3 osoby oczekujące (z lewej) oraz przy Wybrzeżu Wyspiańskiego - 17 osób oczekujących (z prawej), listopad 2016, godzina 13.30

oraz semestru. W porównaniu do roku 2014 utrzymuje się tendencja zwiększonego zainteresowania kolejką w godzinach porannych i popołudniowych związanych z kończeniem się zajęć i prac administracji Politechniki, a przewozy dobowe osiągają 2500 pasażerów. Stanowi to aktualnie połowę możliwości przewozowej kolejki.

Niemniej jednak w niektórych godzinach obserwuje się pewne ograniczenie komfortu podróży. W godzinach szczytowych (przykład listopad 2016, godz. 15.00) zarejestrowano 43 osoby oczekujące na stacji przy ul. Na Grobli (rys. 9). Zauważono, że niektóre osoby rezygnują i przemieszczają się na piechotę do drugiego kampusu stwierdzając, że oczekiwanie 3 kursów kolejki (tj. około 10 minut) nie jest atrakcyjne. W tym samym czasie zarejestrowano podobną długość kolejki osób przy stacji przy Wybrzeżu Wyspiańskiego (rys. 10).

Jak wspomniano wcześniej w ciągu dnia występują znaczne wahania ruchu związane z rozkładem zajęć, a rozkład ruchu pomiędzy dwoma kierunkami jest mocno zróżnicowany (rys. 11). Taka sytuacja często wymaga dłuższego oczekiwania pasażerów ze względu na potrzeby pełnego wykorzystania wagonika.

W zakresie analiz ruchowych przeprowadzono także obserwację ruchu drogowego w obszarze okolicznym Politechniki. Pierwsze pomiary ruchu przeprowadzono jeszcze przed oddaniem kolei do eksploatacji (w styczniu 2013 roku). Analizowano ruch pieszych, rowerzystów oraz pojazdów w obszarze Mostu Grunwaldzkiego (przy Kampusie Głównym) oraz Mostu Oławskiego (przy Geocentrum) (rys. 12). Analizie poddano też zmiany w parkowaniu przy ul. Na Grobli oraz na parkingu Geocentrum.

Porównując okres przed oddaniem kolejki do użytku (2013) oraz w trakcie eksploatacji (2014-2016) stwierdzono, w obszarze Mostu Grunwaldzkiego występuje tendencja nieznaczniejszego zmniejszenia się natężenia pojazdów w kierunku do centrum miasta oraz znacznie zauważalne zmniejszenie się natężenia ruchu pieszego. Przykładowo w porównaniu stanu z paż-

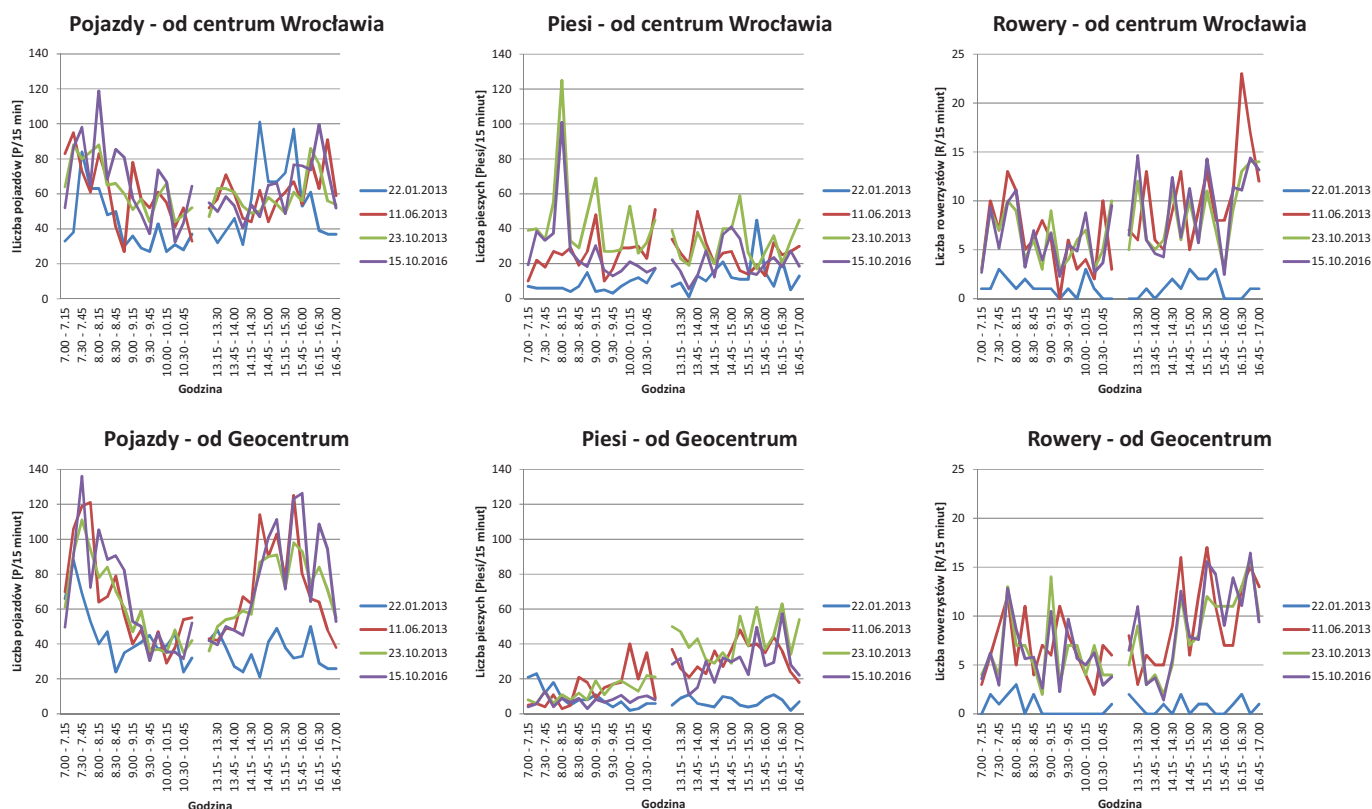
dziennika 2013 i 2016 ruch pieszych zmniejszył się o około 45%. Przy Moście Oławskim (rys. 13) zarejestrowano obniżenie ruchu pieszego o około 35% oraz zwiększone natężenie ruchu samochodowego o około 10%. Jednak w porównaniu do okresu kiedy nie funkcjonowała kolej ruch samochodowy zwiększył się o około 50%. Tłumaczy to fakt znacznego zainteresowania parkowaniem na parkingu Geocentrum oraz na obszarze przy ul. Na Grobli. Badania parkowania na Kampusie Geocentrum wskazują, że zwiększone potrzeby parkingowe pojawiają się jeszcze przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych (przed 7.30) i zwiększały się sukcesywnie od roku 2013 (rys. 14). Około godziny 14.00 obserwuje się maksymalny poziom nasycenia, a pojazdy parkują już wtedy na drogach manewrowych i innych nieprzeznaczonych miejscach (rys. 15). Na-



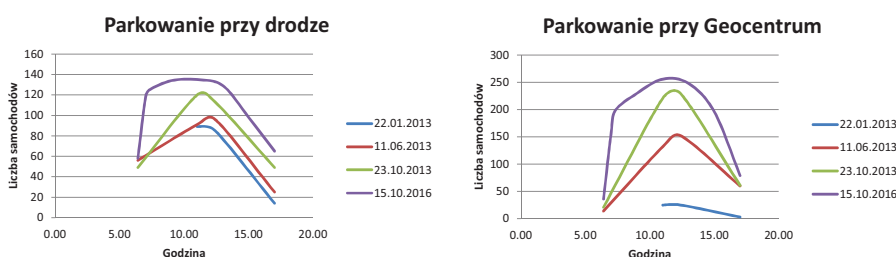
12. Lokalizacja punktów pomiarowych w obszarze Kampusu Politechniki Wrocławskiej związanych z pomiarami ruchu drogowego oraz parkowaniem

leży zaznaczyć, że w obszarze Kampusu Głównego już o godzinie 7.00 nie ma możliwości zaparkowania pojazdu. Stacje kolei linowej na Politechnice Wrocławskiej posiadają dobrą lokaliza-

cję pod względem obsługi komunikacyjnej. Znajdują się bezpośrednio przy parkingach oraz dostępnej infrastrukturze przeznaczanej do ruchu publicznego (parkingi, ścieżki rowerowe) (rys.



13. Wyniki pomiarów ruchu drogowego w obszarze Geocentrum



14. Wyniki pomiarów parkowania w obszarze Geocentrum

**16).** Nieco gorszą lokalizację ma stacja kolei przy ul. Na Grobli, gdyż studenci i pracownicy muszą przekraczać ulicę, aby dojść do budynku. Takie usytuowanie było jednak uwarunkowane dostępnością obszarów pod budowę.

W niedalekich planach w pobliżu stacji kolej Na Grobli ma powstać nowy ośrodek naukowo-badawczy Politechniki Wrocławskiej GEO-3EM. Będzie skupiał cztery wydziały i niewątpliwie przyczyni się do wzrostu ruchu pasażerskiego kolei linowej oraz zmieni strukturę ruchu drogowego w tym obszarze. Mimo, iż kolej linowa na razie pracuje w połowie możliwości przewozowej to w związku ze znacznymi wahaniami ruchu w ciągu dnia oczekiwanie na przejazd może się wydłużyć do 7 kursów, co będzie równoznaczne z czasem jaki potrzebny jest na przejście z jednego obszaru na drugi pieszo.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych trzyletnich pomiarów ruchu pasażerskiego oraz drogowego stwierdza się, że występują istotne zmiany w obszarze Kampusu Politechniki Wrocławskiej, który jest obsługiwany przez kolej linową.

Zaobserwowano wzrost rocznego ruchu (akademickiego) w roku 2016 w stosunku do roku 2014 o około 25%. Także wzrost rocznego ruchu (biletowego) w roku 2016 w stosunku do roku 2014 o około 35% wskazuje na znaczne zainteresowanie także innych użytkowników. Dotyczy to zarówno osób dojeżdżających do pracy, jak i osób korzystających z okolicznych atrakcji turystycznych (Hydroopolis,

Afrykarium). Wstępne badania ankietowe wskazują na znaczny udział pracowników Uniwersytetu Przyrodniczego oraz innych osób podążających w okolice Placu Grunwaldzkiego.

Ruch wakacyjny w roku 2016 wzrósł o 40% w stosunku do 2014 roku. Do najbardziej obciążonych miesięcy należy październik i styczeń. Stwierdza się, że zwiększone wahania dobowe związane są z rozkładem zajęć, a oczekiwanie w niektórych porach sięga 5-6 cykli. Wśród użytkowników obserwuje się tendencję porannego parkowania w obszarze Geocentrum i przemieszania na drugi brzeg do Kampusu Głównego, a następnie powrót około godziny 15.00. Potwierdzają to badania parkowania wykazujące na coroczny wzrost zainteresowania parkowaniem o około 10%. Osiągnięty we wczesnych godzinach poziom nasycenia parkowania utrzymuje się od godziny 7.00 do 15.00.

Nie zaobserwowano wyraźnych zmian w natężeniu pojazdów, rowerzystów. Na badanym obszarze stwierdzono obniżenie natężenia pieszych. Świadczy to o wzroście zainteresowania natężenia ruchu pasażerskiego kolei wobec wzrastającego ruchu w mieście oraz zapotrzebowania na parkowanie.

Zaprezentowane rozwiązanie polegające na połączeniu obu kampusów Politechniki Wrocławskiej zlokalizowanych po obu stronach rzeki Odry uważa się za rozwiązanie bardzo trafne pozwalające rozwiązać problemy komunikacyjne ruchu pieszego i uatrakcyjnić warunki podróży. Stanowi niekonwencjonalne i alternatywne rozwiązanie dla innych typowych stosowanych w takich sytuacjach np.

kładki dla pieszych.

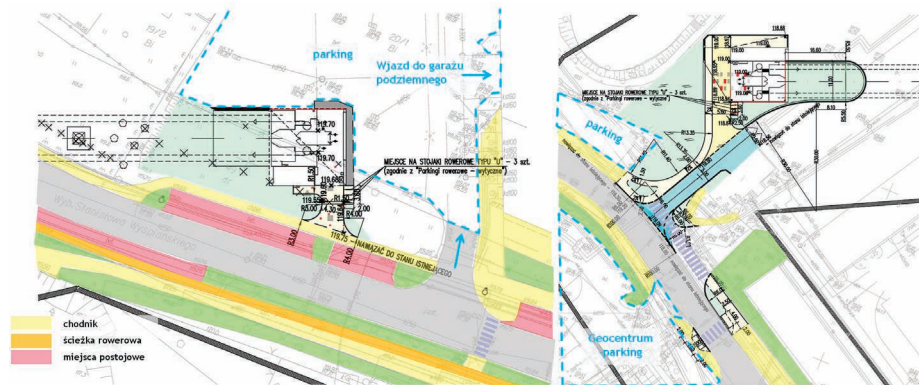
Politechnika Wrocławska jako uczelnia innowacyjna stanowi dobry przykład do rozwoju tego rodzaju środka transportu publicznego w miastach, podobnie jak inne uczelnie zagraniczne prezentowane w publikacji [4]. „Polinka” doskonale utrzymuje swoją funkcję jako środek transportu na terenie uczelni. Obsługuje nie tylko studentów i pracowników, ale także turystów, osób pracujących w pobliżu i osób zwiedzających Wrocław. W dalszym etapie badań ruchowych autorzy skupią uwagę na badaniach struktury pasażerów. ◀

## Materiały źródłowe

- [1] KOMISJA EUROPEJSKA. BIAŁA KSIĘGA. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu. Bruksela, 28.03.2011
- [2] Szydło Antoni, Wardęga Robert, Mackiewicz Piotr: 2011, „Nowa przeprawa przez Odrę we Wrocławiu”. Przegląd Komunikacyjny. R. 66, nr 9/10, s. 150 – 151.
- [3] Mackiewicz Piotr, Szydło Antoni, Wardęga Robert: 2013, „Kolej linowa - alternatywna przeprawa przez Odrę”. Obiekty mostowe w infrastrukturze miejskiej: Wrocławskie Dni Mostowe: seminarium, Wrocław, 21 - 22 listopada 2013. Wrocław: Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, s. 131 – 139.
- [4] Mackiewicz Piotr: 2014, „Kolej linowa jako skuteczny napowietrzny system transportu”. Przegląd Komunikacyjny, R. 69, nr 8, s. 5 – 11



15. Parkowanie w obszarze Geocentrum – listopad 14.00



16. Obsługa komunikacyjna stacji kolei w obszarze Wybrzeża Wyspiańskiego (z lewej) oraz Geocentrum (z prawej)