

**Przemysław Borkowski**

**Monika Bąk**

**Barbara Pawłowska**

Uniwersytet Gdański

# **SCENARIUSZE ROZWOJU POWIĄZAŃ MIĘDZYGAŁĘZIOWYCH W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM UNII EUROPEJSKIEJ**

## **Wprowadzenie**

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie, że powiązania międzygałęziowe w transporcie pasażerskim mają istotne znaczenie w integracji transportu i mogą znacząco przyczynić się do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju transportu w Unii Europejskiej. Integracja transportu może być rozumiana na wielu poziomach i w wielu aspektach. Możemy mówić o integracji w ujęciu geograficznym (regionalna, krajowa, międzynarodowa), w zależności od rodzajów transportu (przewozów ładunków lub pasażerskich) czy od gałęzi transportu (np. integracja transportu publicznego). W sektorze transportu możemy się doszukiwać różnych form integracji, zarówno funkcjonalnej, jak i organizacyjnej, wertykalnej, jak i horyzontalnej. O ile w sektorze transportu ładunków zjawisko integracji było znane od dawna (niczym innym nie są bowiem rozwiązania logistyczne czy transport multimodalny), o tyle w sektorze pasażerskim nie przywiązywano do tego problemu wagi. Wyjątkiem mogą być jedynie zintegrowane systemy transportu pasażerskiego w niektórych miastach czy działania w kierunku integracji usług stymulowane przez wielkich przewoźników, szczególnie lotniczych. Tymczasem zjawisko to przekracza wymienione horyzonty i może dotyczyć powiązań międzygałęziowych różnych gałęzi transportu, co może wpływać na poprawę wykorzystania istniejącej infrastruktury transportowej,

zmniejszanie kongestii w transporcie i zasadniczą poprawę relacji środowiskowych i ogólnej jakości transportu<sup>1</sup>.

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie wyników projektu badawczego INTERCONNECT realizowanego w 7. Ramowym Programie Badawczym Unii Europejskiej<sup>2</sup>. Projekt dotyczy powiązań międzygałęziowych w transporcie pasażerskim. Autorzy reprezentując zespół Uniwersytetu Gdańskiego są partnerami projektu. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań dotyczące scenariuszy powiązań międzygałęziowych w transporcie UE.

## **Rola powiązań międzygałęziowych w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju transportu w UE**

W ostatnich latach można obserwować wzrost znaczenia międzyregionalnych podróży pasażerskich w Unii Europejskiej. Jest to nie jedyny, ale istotny czynnik wskazujący na duże znaczenie poprawy międzygałęziowej efektywności przewozów. Niedostateczny stan powiązań między poszczególnymi gałęziami transportu oraz sieciami transportowymi wpływa negatywnie na realizację celów integracyjnych. W efekcie poprawy wzajemnych powiązań można oczekiwać wzrostu efektywności przewozów pasażerskich. Należy też podkreślić, że sprawniejsze powiązania międzygałęziowe czynią europejski przemysł bardziej konkurencyjnym. Ponadto regiony europejskie mogą się stać łatwiej dostępne dla transportu na długie dystanse, co z kolei wpływa korzystnie na dostępność, czyli wyższą konkurencyjność przedsiębiorstw przemysłowych zlokalizowanych w tych regionach. Lepsze powiązania międzygałęziowe znajdują też odzwierciedlenie w redukcji gazów cieplarnianych, czyli wpływają na realizację europejskiej polityki w zakresie zmian klimatycznych, choćby poprzez redukcję zagrożeń ekologicznych generowanych przez transport drogowy.

Występowanie tak wielu obszarów wpływu powiązań międzygałęziowych oznacza, że poprawa integracji stanowi istotny element zwiększający efektywność transportu, ale też czynnik stymulujący realizację celów polityki transportowej. Dowodzą tego zapisy w ostatnich dokumentach programowych publikowanych przez Komisję Europejską.

---

<sup>1</sup> A. Sitran, S. Maffii, C. de Stasio, "Impacts of improved interconnectivity on a European scale" Deliverable D5.1 of INTERCONNECT, Cofunded by FP7. TRI, Edinburgh Napier University, Edinburgh, May 2011.

<sup>2</sup> INTERCONNECT (INTERCONNECTION Between Short- and Long-Distance Transport Networks), Project co-funded by the European Commission within the Seventh Framework Programme, Theme 7 Transport, Contract number 233846, [www.interconnect-project.eu](http://www.interconnect-project.eu)

Wraz z przełomowym dokumentem w formułowaniu priorytetów europejskiej polityki transportowej, czyli Białą Księgą z 2001 r. „Europejska polityka transportowa do 2010: czas na decyzje”, wskazano na integrację transportu i intermodalność jako obszary priorytetowe, których implementacja ma zapewnić poprawę warunków podróżowania i ułatwić zmianę środka transportu w podróżach wymagających użycia więcej niż jednego środka czy też różnych gałęzi transportu. Ponadto w Białej Księdze stwierdza się, że braki w infrastrukturze transportowej, głównie w punktach przesiadkowych, mogą powodować utrudnienia w podróżowaniu<sup>3</sup>.

Późniejsze dokumenty strategiczne, zarówno przegląd średniookresowy Białej Księgi z 2006 r., jak i komunikat „Zrównoważona przyszłość transportu z 2009 r.” podkreśliły potrzebę dalszego wspierania i koordynowania działań i inwestycji infrastrukturalnych. Celem tych działań było zapewnienie komodalności oraz lepszej integracji europejskiego systemu transportowego<sup>4</sup>.

Bardziej holistyczne podejście do realizacji jednolitego, zintegrowanego i wydajnego systemu transportu zostało zaprezentowane w nowej Białej Księdze dotyczącej polityki transportowej, opublikowanej w marcu 2011 r. Komisja Europejska w dokumencie roboczym towarzyszącym Białej Księdze podkreśliła znaczenie zagadnień związanych z integracją gałęziową transportu. Zaznaczono, że dobór poszczególnych środków i gałęzi transportu musi być dostosowany indywidualnie do każdej podróży, szczególnie jeśli chodzi o transport pasażerski. Będzie to możliwe tylko w systemie, który jest wysoce zintegrowany i oparty na dostępie do odpowiedniej informacji. Zaleca się wykorzystanie nowoczesnych technologii informatycznych do optymalizacji podróży<sup>5</sup>.

Podsumowując, zarówno badania teoretyczne przeprowadzane w ostatnich latach wskazujące na potrzebę poprawy integracji w transporcie pasażerskim, jak i dokumenty programowe UE dowodzą istoty zjawiska i wydają się otwierać drogę do wdrażania konkretnych rozwiązań poprawiających międzygałęziowe powiązania w transporcie. W kolejnych częściach opracowania przedstawiono, jakich scenariuszy zmian można oczekiwać.

<sup>3</sup> White Paper European transport policy for 2010: time to decide, COM(2001) 370 final, Brussels, European Commission 2001.

<sup>4</sup> Keep Europe moving – Sustainable mobility for our continent – Mid-term review of the European Commission’s 2001 Transport White Paper, COM(2006) 314, Brussels. European Commission 200.

<sup>5</sup> Commission staff working document accompanying the White Paper – Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system. SEC(2011) 391 final, Brussels, European Commission.

## Możliwości wykorzystania w modelowaniu integracji międzygałęziowej efektów rozwiązań zaproponowanych w narzędziu TOOLKIT

Rozwiązania usprawniające powiązania międzygałęziowe w transporcie pasażerskim można klasyfikować w różny sposób. Jednym z wyników projektu INTERCONNECT było opracowanie narzędzia, tzw. TOOLKIT, składającego się z 94 rozwiązań przypisanych do 7 grup problemowych. W tab. 1 podano krótką charakterystykę poszczególnych kategorii wraz z przykładowymi rozwiązaniami.

Tabela 1

Charakterystyka typów rozwiązań wchodzących w zakres TOOLKIT

Lp.	Kategoria	Cel	Przykłady rozwiązań
1	2	3	4
1.	Poprawa i/lub modernizacja lokalnej infrastruktury	Rozwiązanie problemu braków w infrastrukturze lub nieodpowiedniej jakości infrastruktury (np. pomiędzy punktem przesiadkowym a centrum miasta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Połączenia Maglev</li> <li>– Połączenia z systemem kolei dużych prędkości</li> <li>– Dedykowane połączenie za pomocą kolei dużych prędkości</li> <li>– Połączenia z systemem kolei konwencjonalnych</li> <li>– Powiązania metra i kolei</li> <li>– Połączenia za pomocą sieci tramwajowej</li> <li>– Powiązania za pomocą kolei jednoszynowej</li> <li>– Systemy Parkuj i Jedź (park &amp; ride)</li> <li>– Tramwaj dwusystemowy (np. Karlsruhe)</li> <li>– Dojazd autobusem z przewodnikiem</li> <li>– Wydzielone pasy dla autobusów</li> <li>– W drodze pasy ruchu dla autobusów</li> </ul>
2.	Poprawa jakości usług lokalnego transportu	Poprawa organizacji transportu lokalnego, który mógłby zostać osiągnięty bez większych inwestycji w nową infrastrukturę	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zintegrowane rozkłady jazdy</li> <li>– Regularne odstępy czasu między kursami</li> <li>– Rozkłady jazdy dostosowane do wielkich węzłów (tzw. hub-and-spoke)</li> <li>– Usługa zmiany trasy w transporcie publicznym</li> <li>– Bezpośrednie przewozy kolejowe lub autobusowe</li> <li>– Świadczenie specjalistycznych usług przejazdów taksówką (przejazdy wspólne – shared ride taxi)</li> <li>– Autobus typu shuttle łączący węzły transportowe</li> <li>– Loty krótkiego zasięgu typu dowozowego</li> </ul>
3.	Usprawnienia w węzle przesiadkowym	Rozwiązywanie problemów pojawiających się w punkcie wymiany środków transportu (np. w portach lotniczych, stacjach kolejowych lub portach morskich)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dodatkowe, dogodnie zlokalizowane parkingi</li> <li>– Dogodne położenie lokalnych usług transportowych</li> <li>– Wygodne pozycjonowanie usług taksówkowych</li> <li>– Ruchome chodniki</li> <li>– Windy i schody ruchome</li> <li>– Dostęp do pociągów i autobusów dla osób niepełnosprawnych</li> <li>– Oznaczenia na dworcach i węzłach przesiadkowych</li> </ul>

cd. tabeli 1

1	2	3	4
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotykowe systemy instruowania i pomocy dla osób niepełnosprawnych</li> <li>- Poprawa poziomu usług dla podróżnych</li> <li>- Informacja o pociągach, dostępność biletów kolejowych</li> <li>- w hali odbioru bagażu z lotniska</li> <li>- Wielojęzyczny system informacyjny lub piktogramy, multimodalne informacje</li> </ul>
4.	Odprawa i transfer bagażu	Poprawa procedury check-in i transferu bagażu podróznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odprawa pasażerów lotniczych na stacji kolejowej</li> <li>- Odprawa pasażerów lotniczych w pociągu</li> <li>- Transport bagażu od drzwi do drzwi</li> <li>- Samoobsługowe punkty odprawy bagażu</li> </ul>
5.	Bilety i ceny usług transportowych	Wprowadzenie zintegrowanych opłat i/lub zintegrowanego biletu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilety typu pre-paid biletów lub karty umożliwiające nieograniczone podróże lokalne</li> <li>- Prosta struktura taryfy w transporcie lokalnym</li> <li>- Zintegrowany bilet na przejazdy</li> <li>- Zintegrowany system sprzedaży biletów lotniczych i kolejowych</li> <li>- Wcześniejsza rezerwacja biletów za parkowanie i korzystanie z transportu publicznego</li> <li>- Zintegrowany system sprzedaży biletów na długich dystansach (kolejowego i lokalnego transportu publicznego)</li> <li>- Włączenie lokalnych przejazdów taksówką w transporcie kolejowym lub lotniczym</li> <li>- Karty smart</li> </ul>
6.	Marketing, dostępność informacji i formy sprzedaży usług	Ułatwienie podróży wieloetapowej dokonywanej różnymi środkami transportu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wspólne systemy informacji przewoźników</li> <li>- Jednolite znaki rozpoznawcze i marketing operatorów</li> <li>- Informacja o węzłach przesiadkowych</li> <li>- Multimodalne planery podróży krajowych i międzynarodowych</li> <li>- Sprzedaż biletów lokalnych przez Internet</li> <li>- Aplikacje na smartfony</li> </ul>
7.	Rozwiązania usprawniające	Ułatwienie wprowadzenia innych rozwiązań	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jedna instytucja zarządzająca transportem na danym obszarze</li> <li>- Dobrowolne partnerstwo</li> <li>- Umowy dotyczące integracji przewozów pasażerskich</li> <li>- Złagodzenie przepisów antymonopolowych</li> <li>- Wzrost konkurencji w przypadku niewielkiej liczby operatorów</li> <li>- Koordynacja pomiędzy lokalnymi operatorami transportu publicznego i kolejowego</li> <li>- Skoordynowana polityka w zakresie zarządzania transportem</li> <li>- w węzłach przesiadkowych</li> <li>- Sprawiedliwy podział wpływów z biletów zintegrowanych</li> </ul>

Źródło: P. Bonsall, P. Abrantes, M. Bak, C. Bielefeldt, P. Borkowski, S. Maffii, B. Mandel, B. Matthews, J. Shires, B. Pawłowska, O. Schnell, C. de Stasio, Deliverable 3.1: An Analysis of Potential Solutions for Improving Interconnectivity of Passenger Networks, WP3, INTERCONNECT, Co-funded by FP7. TRI, Edinburgh Napier University, Edinburgh, May 2010.

Rozwiązania zaproponowane w narzędziu TOOLKIT mogą być wykorzystane do modelowania scenariuszy efektów poprawy integracji międzygałęziowej w przewozach na długie i krótkie odległości<sup>6</sup>.

W pierwszej z grup rozwiązań „Poprawa i/lub modernizacja lokalnej infrastruktury” są to najczęściej inwestycje mające za zadanie uzupełnienie luki w istniejącej infrastrukturze, głównie na styku długodystansowych podróży i przewozów lokalnych, np. połączenie portu lotniczego czy morskiego z centrum miasta. Dlatego tego typu interwencje stosunkowo łatwo ocenić przy zastosowaniu transportowych modeli sieciowych. Wymaga to wprowadzenia do modelu scenariusza z przewidywanym połączeniem i następnie porównania jego efektów z rezultatami scenariusza referencyjnego.

W przypadku inwestycji drogowej przeznaczonej głównie dla motoryzacji indywidualnej wystarczające jest wprowadzenie tego elementu do schematu modelowego, określając jego podstawowe funkcjonalne atrybuty (typu: długość, prędkość podróży, potoki ruchu, przepustowość, opłaty, koszty itp.) i uruchomienie modelu, co w efekcie wygeneruje spodziewane efekty. W przypadku rozwiązań angażujących transport publiczny (takich jak: autobusy komunikacji miejskiej, kolej czy połączenia promowe) konieczne jest określenie również charakterystyki usług (rozkładu jazdy, częstotliwości połączeń, czasu przewozu, ilości przystanków, kosztów, pojemności pojazdu/linii itp.). Jeśli natomiast proponowane rozwiązanie dotyczy przewozów intermodalnych pojawia się potrzeba modelowania zmiany gałęzi transportu lub środka transportu w ramach różnych typów połączeń tej samej gałęzi. Tu szczególna uwaga powinna być zwrócona na potrzebę uwzględniania w modelowaniu czynności w punkcie przesiadkowym i uwzględnienia głównie dodatkowego czasu i kosztów. Należy wziąć również pod uwagę, że zastosowanie tego typu modelowania w skali europejskiej, na poziomie strategicznym, wymaga kompromisu związanego z zasięgiem geograficznym i szczegółowością struktury modelu, co najczęściej prowadzi do uogólnień na poziomie lokalnym. Dlatego, jeżeli proponowane rozwiązania mają przynieść główne efekty w skali lokalnej, to użycie modeli transportowych o zasięgu europejskim ma raczej ograniczone zastosowanie.

Rozwiązania z drugiej grupy „Poprawa jakości usług lokalnego transportu” dotyczą głównie sposobów optymalizacji rozkładowych i nieregularnych usług transportowych. Jako podstawowe charakterystyki ujmowane w modelowaniu są tu przyjmowane częstotliwość i rozkłady jazdy. Do tego typu rozwiązań stosowane są dwa podejścia:

1. Line-base supply model – dla usług transportu liniowego.
2. Run-based supply model – dla usług nieregularnych.

<sup>6</sup> A. Sitran, S. Maffii, C. de Stasio: Impacts of improved..., op. cit.

Jeśli do estymacji efektów rozwiązań nastawionych na optymalizację rozkładów jazdy użyty zostanie pierwszy z wymienionych modeli, wtedy szczególną uwagę trzeba zwrócić na oszacowanie różnych wariantów częstotliwości z tego względu, że jest to model statyczny. Z tego też powodu częściej stosuje się drugie podejście, które w sposób dynamiczny ocenia popyt na daną usługę transportową.

Odnosnie do innych rozwiązań z tej grupy, dotyczących uruchomienia nowych usług czy zmiany tras istniejących połączeń można wykorzystać wspomniane wcześniej modelowanie sieciowe.

W przypadku trzeciej i czwartej kategorii „Usprawnienia w węzle przesiadkowym” i „Odprawa i transfer bagażu”, gdzie większość proponowanych rozwiązań dotyczy ulepszeń istniejącej infrastruktury polegających na ułatwieniu ruchu, skróceniu czasu potrzebnego na zmianę środka transportu czy uczynieniu czasu spędzanego w węzłach przesiadkowych przyjemniejszym i bardziej produktywnym, główne spodziewane efekty dotyczą skrócenia czasu i poprawy komfortu podróżnych. Z tego też powodu w większości stosowanych modeli takie efekty mogą być estymowane w sposób pośredni, poprzez uwzględnienie redukcji czasu potrzebnego na zmianę środka transportu.

Jeśli wziąć pod uwagę rozwiązania dotyczące integracji biletów, to spodziewane efekty będą dotyczyły skrócenia czasu ze względu na formy przedpłat pre-paid oraz niższych opłat za przejazd. Efekty te w modelowaniu szacuje się w sposób pośredni uwzględniając oszczędności czasu i niższe koszty podróży.

Usprawnienia w zakresie dostępu pasażera do szczegółowej informacji umożliwiającej łatwiejsze i korzystniejsze czasowo czy cenowo zaplanowanie podróży skutkują skróceniem czasu podróży i/lub niższą opłatą za przejazd, jednak trudno to ująć w stosowanych modelach. O ile w pewnych segmentach jest możliwe oszacowanie tych oszczędności, np. w przejazdach biznesowych lub też podróżnych dokonujących przedpłat za bilety lub korzystających z internetowych lub SMS-owych płatności, to jednak rzadko te efekty ujmowane są w stosowanych modelach. Podobnie jest z rozwiązaniami z ostatniej kategorii TOOLKIT. Te rozwiązania w swoim założeniu służą ułatwianiu wprowadzenia innych rozwiązań.

## **Modelowanie scenariuszy rozwoju transportu pasażerskiego z uwzględnieniem roli powiązań międzygałęziowych**

Dla trafnego formułowania celów europejskiej polityki transportowej w przyszłości i dla wyboru priorytetowych inwestycji infrastrukturalnych ważne jest zrozumienie, w jaki sposób istniejące trendy w transporcie będą się zmieniać

w przyszłości. Dotyczy to również rynku przewozów pasażerskich. Zachowania klientów w przewozach pasażerskich można przewidywać na podstawie analizy czynników determinujących skłonność do przemieszczania i wynikających ze zmiennej wartości czasu i kosztów podróży, zgodnie z zależnością:

$$\text{Koszt przemieszczenia} = \text{koszt czasu} + \text{koszty procesu transportowego}$$

O ile koszty procesu transportowego wynikają z prostego monetarnego ujęcia ceny, jaką użytkownik transportu musi zapłacić (kosztu biletu, ewentualnie – w transporcie indywidualnym – kosztu paliwa i amortyzacji pojazdu) oraz zużycia infrastruktury, to oszacowanie kosztu czasu jest zawsze uśrednieniem zindywidualizowanych kosztów użytkowników. Oba te elementy mają jednak jeszcze inny wymiar. Składają się bowiem z kosztów ponoszonych w trakcie realizacji przemieszczenia oraz kosztów związanych ze zmianą środka transportu, jeśli usługa świadczona jest z wykorzystaniem większej ich liczby. W tej sytuacji niezbędne staje się zbadanie wpływu kosztów zmiany środka transportu na zachowania klientów w procesach transportowych.

W odniesieniu do parametru określającego koszty procesów transportowych można wykorzystać faktyczne opłaty ponoszone przez użytkowników transportu. Można też dla transportu drogowego oszacować te koszty w odniesieniu do cen paliwa, opłat autostradowych oraz amortyzacji pojazdów, zaś dla transportu kolejowego uwzględnić zużycie energii, nakłady na utrzymanie sieci oraz wynagrodzenia (zob. tab. 2).

Tabela 2

## Koszty procesu transportowego

Kategoria transportu	EUR/km
Drogowy	0,15
Kolejowy (krótki dystans <80 km)	0,09
Kolejowy (średni dystans 80-160 km)	0,15
Kolejowy (długi dystans >160km)	0,20

Źródło: A. Ulled, O. Biosca, R. Català, N. Franco, E. Larrea, R. Rodrigo, Modelling module for interconnectivity. Deliverable D5.3 of INTERCONNECT, Co-funded by FP7. TRI, Edinburgh Napier University, Edinburgh, May 2011.



W stosunku do transportu lotniczego do realizacji celu oszacowania kosztów można się posłużyć funkcją postaci:

$$\text{Koszt} = L \times U \times \alpha$$

gdzie:

Koszt – koszt całkowity,

L – odległość, na którą przemieszcza się pasażer,

U – koszt jednostkowy przemieszczenia (zależny od odległości),

$\alpha$  – wielkość portu lotniczego (zależna od pax.).

Na podstawie bazy danych z portów lotniczych UE, taką funkcję można rozwiązać ekonometrycznie metodą najmniejszych kwadratów, uzyskując ostateczną zależność między kosztem jednostkowym a odległością:

$$U = 6,89 \times L^{-0,464} - 0,0313$$

Koszty zmiany środka transportu należy oszacować w zależności od długości podróży na podstawie przeprowadzonych studiów przypadków obejmujących zarówno główne europejskie węzły transportowe, jak i węzły lokalne. Zestawienie kosztów w zależności od typu węzła przesiadkowego zawiera tab. 3.

Tabela 3

#### Koszty wykorzystania węzła transportowego

Relacja	EUR/km
Komunikacja miejska – drogowy	0,25
Komunikacja miejska – kolejowy	0,1
Drogowy – lotniczy	0,15
Drogowy – kolejowy	0,25
Lotniczy – kolejowy	0,15

Źródło: *ibid.*

Kolejnym krokiem w budowie modelu jest wyznaczenie kosztu czasu dla podróży w zależności od ich rodzaju (zob. tab. 4).

Tabela 4

## Koszty czasu

Rodzaj podróży	EUR/h
Biznesowe	25
Prywatne	10
Komunikacyjne	10
Wypoczynkowe	7,5

Źródło: Ibid.

Wyliczona wartość czasu stanowi średnią dla krajów UE w odniesieniu do podróży na poziomie NUTS3. Obliczenie uwzględnia PKB per capita, średni poziom zamożności. W trakcie modelowania wartości te są modyfikowane w zależności od punktu startowego podróży – dla regionów o najniższym GDP korygowane są współczynnikiem do -30%, dla najbogatszych do +30%. Tak skali-browany model pozwala na ocenę różnorodnych wariantów rozwoju transportu pasażerskiego w Unii Europejskiej w zależności od przyjętych założeń dotyczących redukcji kosztów zmiany gałęzi czy środka transportu.

## Scenariusze rozwoju transportu pasażerskiego w UE z uwzględnieniem zmian kosztów powiązań międzygałęziowych

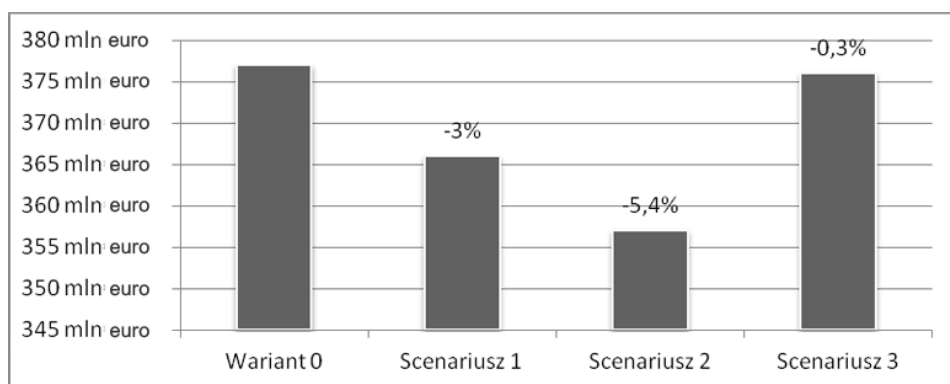
Obecnie w transporcie pasażerskim w Europie dominują przewozy krótkodystansowe. Jest to podyktowane przede wszystkim wymogami codziennej aktywności społeczeństw wynikającymi z konieczności dokonywania przemieszczeń z/do pracy, szkoły, centrów handlowych i rozrywkowych. Podróże długodystansowe stanowią jedynie 10% wszystkich podróży, jednak obraz ten zmienia się, jeżeli przeanalizować liczbę pasażerokilometrów – wówczas podróże długodystansowe osiągną już 30% udział. Problemy związane z podróżami długodystansowymi, takie jak konieczność zmiany środka transportu i wynikające z niej niedogodności (zakup wielu biletów, przemieszczanie się z bagażem z jednego pojazdu do drugiego, brak informacji, niedogodna siatka połączeń itp.) są ważnym czynnikiem ograniczającym efektywność transportu pasażerskiego. Są to też przyczyny, z powodu których wielu podróżnych ogranicza popyt na

usługi transportowe. Co prawda podróże wykorzystujące więcej niż jeden środek transportu stanowią w skali europejskiej zaledwie 7%, to jednak ponownie przeliczając te wielkości na pasażerokilometry stanowi to już 20% wszystkich podróży. Każda podróż multimodalna staje się więc dużo większym obciążeniem dla funkcjonowania systemu transportowego niż podróż wykorzystująca jeden rodzaj transportu. Stopień wykorzystania multimodalnych metod transportu jest też ściśle związany z położeniem geograficznym. Mieszkańcy peryferii UE wykorzystują raczej jeden środek transportu, podczas gdy mieszkańcy obszarów centralnych preferują rozwiązania multimodalne. Powodem tego jest przede wszystkim niższa dostępność zróżnicowanych środków transportu na peryferiach. Niechęć przewoźników do oferowania zróżnicowanej oferty przewozowej wynika też ze stosunkowo niższej gęstości zaludnienia peryferii, niższych dochodów ludności (a więc niższego wykorzystania środków transportu przez potencjalnych klientów), ale także z konieczności zapewnienia lepiej zintegrowanej siatki połączeń przy podróżach peryferyjnych (z uwagi na niższą częstotliwość usług).

Kluczowym czynnikiem dla rozwoju transportu długodystansowego w przewozach pasażerskich jest poprawa powiązań między różnymi gałęziami transportu. W skali UE w ramach projektu INTERCONNECT przeanalizowano wpływ różnych czynników zwiększających te powiązania na rozwój rynku przewozów długodystansowych. Zidentyfikowano trzy możliwe scenariusze zmian i odniesiono do scenariusza bazowego – a więc wariantu, w którym funkcjonuje dotychczasowy system transportowy. Pierwszy scenariusz zakłada, że koszty wszystkich zmian środka transportu w trakcie podróży będą zredukowane w skali UE o 50%. Ta redukcja dotyczy połączeń pomiędzy wszystkimi gałęziami transportu niezależnie od wykorzystywanego środka transportu (w praktyce rozpatrywane jest ograniczenie kosztów przesiadkowych w relacjach: kolej-samolot, samochód-samolot, samochód-pociąg, samochód-transport miejski, pociąg-transport miejski, samolot-transport miejski). Drugi scenariusz zakłada hipotetyczną obniżkę kosztów zmiany środka transportu do zera. Ma on pokazać, gdzie w UE istnieją najlepsze warunki rozwoju transportu pasażerskiego długodystansowego, jeśli pominąć koszty przesiadek. Trzeci scenariusz redukuje jedynie koszty dostępu do terminali kolejowych do zera. Scenariusz ten ma zbadać, w jaki sposób promocja bardziej ekologicznej gałęzi transportu wpłynie na rozwój transportu długodystansowego.

W skali Unii Europejskiej realizacja tych trzech scenariuszy wobec wariantu bazowego przynosi oszczędności globalnych kosztów transportu rzędu 3%, 5,4% i 0,3% dla kolejnych scenariuszy (zob. rys. 1). Wyniki te wskazują wyraźnie, że oszczędności można uzyskać przez równomierną redukcję barier na sty-

kach wszystkich gałęzi transportu, natomiast zmniejszenie kosztów dostępu jedynie do terminali kolejowych ma w istocie minimalny wpływ na koszty realizacji przewozów długodystansowych. Koncepcja „ekologizacji” transportu przez zwiększenie udziału kolei nie pozwala zatem na istotną redukcję kosztów przemieszczania ogółem.

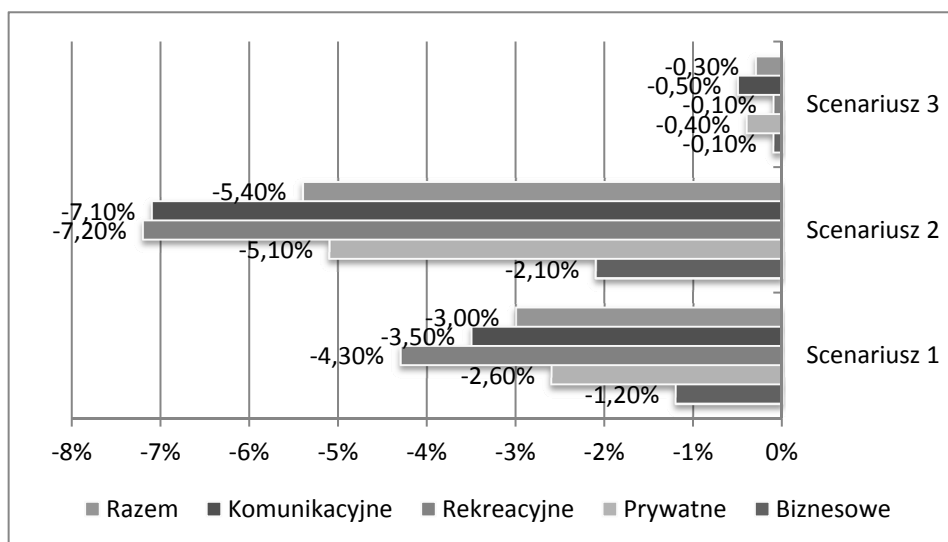


Rys. 1. Koszty w transporcie pasażerskim

Źródło: A. Ulled, O. Biosca, R. Català, N. Franco, E. Larrea, R. Rodrigo, *Metamodels for the analysis of interconnectivity*. Deliverable D5.2 of INTERCONNECT, Co-funded by FP7. TRI, Edinburgh Napier University, Edinburgh, May 2011.

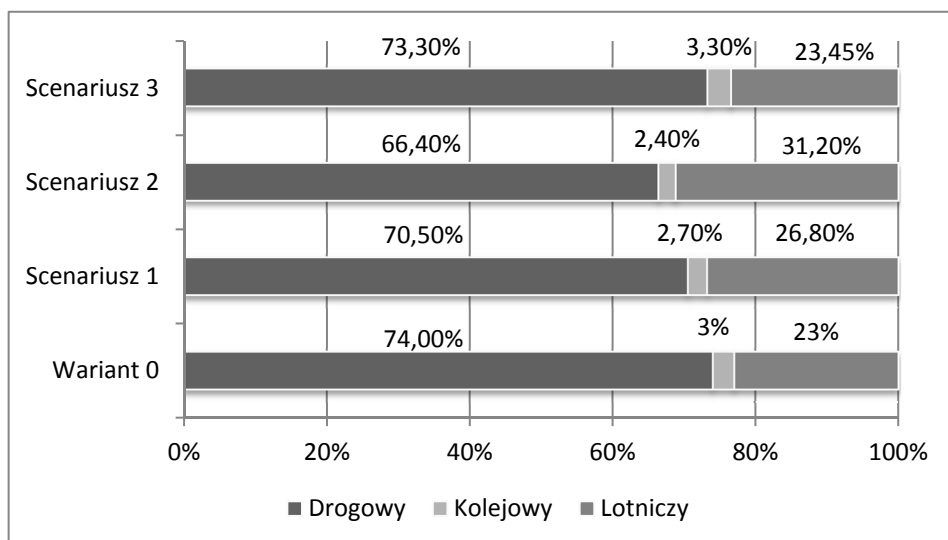
Z punktu widzenia indywidualnego użytkownika transportu zmiany można obliczyć jako procentową redukcję kosztu jednej podróży w zależności od jej celu. Rysunek 2 pokazuje zmiany w kosztach przemieszczenia w odniesieniu do celów biznesowego (długodystansowe podróże związane z wykonywaną pracą zawodową), prywatnego (związanego z realizacją codziennych, innych niż zawodowe, potrzeb przemieszczania), komunikacyjnego (dojazdu do/z pracy) i wypoczynkowego (wyjazdy wakacyjne). Największe zmiany można zaobserwować w odniesieniu do wyjazdów wakacyjnych, ale także codzienne wydatki komunikacyjne spadają znacząco we wszystkich trzech scenariuszach. Ponownie łatwo zaobserwować, że inwestowanie jedynie w poprawę dostępu do kolei nie przynosi zasadniczych oszczędności.

Konsekwencje obniżenia kosztów zmiany środka transportu dla struktury gałęziowej zobrazowano na rys. 3. Przy założeniu proporcjonalnej obniżki kosztów największe korzyści odnotowuje sektor lotniczy, co uwidacznia się zarówno w scenariuszu pierwszym, jak i drugim. Należy znów zauważyć, że redukcja kosztów dostępu do transportu kolejowego przy niezredukowanych kosztach dostępu do pozostałych gałęzi transportu nie generuje znaczącego wzrostu konkurencyjności kolei.



Rys. 2. Redukcja indywidualnych kosztów transportu

Źródło: Ibid.



Rys. 3. Zmiana struktury gałęziowej na skutek obniżki kosztów połączeń

Źródło: Ibid.

Relatywnie słabe wyniki scenariusza kolejowego rozpatrywane z punktu widzenia kosztów przemieszczenia są jednak w dużej mierze bilansowane bardzo dużymi redukcjami kosztów środowiskowych transportu. To prowadzi do dylematu na szczeblu kształtowania polityki transportowej. Skierowanie największego wysiłku inwestycyjnego na poprawę dostępności kolejowej daje efekt ekologiczny, jednak dla koncepcji zrównoważonego wzrostu (a nie jedynie „ekologizacji” transportu) efekt ten nie jest wystarczający, aby rezygnować z rozwoju innych gałęzi transportu. Gdyby pozostawić tę decyzję rynkowi należy się spodziewać, że inwestycje w inne gałęzie szybko zdominują inwestycje kolejowe. Co więcej, istotnym czynnikiem przeciwdziałającym realizacji koncepcji kolejowej jest fakt, iż nawet przy skupieniu inwestycji na węzłach przesiadkowych na dworcach kolejowych podróźni będą się kierować indywidualnym rachunkiem ekonomicznym, który będzie powodował wybór transportu lotniczego w relacjach długodystansowych.

Z punktu widzenia zmiany proporcji podróży multimodalnych do wykorzystujących tylko jeden środek transportu należy zauważyć, iż każdy ze scenariuszy wskazuje na blisko 20% udział transportu multimodalnego. Scenariusz 1 przewiduje wzrost przewozów wykorzystujących więcej niż jeden środek transportu o 1% wobec wariantu bazowego, scenariusz 2 o 2%, a scenariusz 3 o 3%. Scenariusze redukcji kosztów przesiadek potwierdzają więc, że wraz z ich obniżaniem następuje wzrost skłonności do wykorzystywania różnych gałęzi transportu w przemieszczaniu, ale wzrost ten jest ograniczony realnymi potrzebami transportowymi klientów. Jest bowiem naturalne, że dominującym rodzajem transportu pasażerskiego jest realizacja codziennych przewozów do/z pracy, szkoły itp. Tego rodzaju przewozy są zaś w większości miast europejskich zdominowane przez jedną gałąź transportu. Wynika to i z tego, iż proporcja czasu niezbędnego do dokonania przesiadki w stosunku do czasu całej podróży jest w transporcie miejskim dużo gorsza niż w transporcie długodystansowym. Te same 10 minut oczekiwania na inny środek transportu przy ewentualnej przesiadce ma większą wartość w przewozach, które są realizowane poniżej godziny niż w przewozach kilkugodzinnych.

Wnioski z modelowania scenariuszy wskazują, że realizacja scenariusza 50% redukcji kosztów przesiadek oznacza spadek ogólnych kosztów transportu o 3%, ale jest to równoważne 11 mld euro oszczędności rocznie. Przy hipotetycznym wyeliminowaniu kosztów przesiadek w ogóle, oszczędności sięgnęłyby aż 20 mld euro. W skali indywidualnej natomiast największe korzyści odnoszą użytkownicy transportu o najniższych dochodach. Bardziej zyskują też mieszkańcy unijnych peryferii, a co za tym idzie, poprawia się dostępność transportowa tych obszarów, więc realizowane są cele polityki spójności. Zyskują też ci

pasażerowie, dla których czas ma najniższą wartość. Oznacza to również wzrost przewozów rekreacyjnych (bo tu wartość czasu jest najmniejsza), czyli promocję turystyki. Redukcja kosztów przesiadek powoduje też redukcję liczby pasażero-kilometrów. Przy scenariuszu 50% obniżki kosztów połączeń spadek ten wynosi 2,2%, przy 100% obniżce tych kosztów 1,1%. W przeliczeniu na wartości absolutne jest to odpowiednio: 2,6 mld pkm i 1,3 mld pkm. Skoro przeciętna długość podróży maleje, zatem przy jednoczesnym wzroście udziału podróży długodystansowych w obsłudze pasażerów mamy do czynienia ze spadkiem liczby podróży krótkodystansowych (reprezentowanym przez przesunięcie ciężaru z transportu drogowego na lotniczy) oraz optymalizacją wybieranych połączeń. Rośnie więc efektywność systemu transportowego jako całości. Oba rozważane scenariusze redukcji kosztów połączeń generują jednak niekorzystne efekty środowiskowe. Łączna wartość emisji CO<sub>2</sub> wzrasta o 0,9% (1,9 mln ton CO<sub>2</sub>). Jedyne scenariusz alternatywny (promujący tylko spadek kosztów przesiadek kolejowych) daje spadek emisji o 0,5%.

## Zakończenie

Ograniczenie kosztów związanych ze zmianą środka transportu przekłada się na stosunkowo niewielkie zmiany procentowe ogólnych kosztów transportu. Te niewielkie procentowe zmiany odnoszą się jednak do całego unijnego rynku transportowego i w wartościach absolutnych dają znaczące oszczędności.

Wyniki badania scenariuszy rozwoju transport pasażerskiego w UE wskazują, że Unia jako organizacja może ukierunkowywać ten rozwój tylko do pewnego stopnia. Jednocześnie ocena dokumentów programowych zarówno szczebla unijnego, jak i narodowych wskazuje na istniejący brak spójności między poszczególnymi poziomami decyzyjnymi. W polityce transportowej poszczególnych państw z reguły brakuje odniesień do powiązań międzygałęziowych w wymiarze pasażerskim. Zwraca się dużą uwagę na rozwój inter- i multimodalności w transporcie ładunków, natomiast przewozy osób nie są pod tym kontem analizowane. Otwiera to pole do formułowania jednolitej unijnej polityki w tym zakresie, której realizacja przynosi wymierne korzyści finansowe.

## **SCENARIOS OF PASSENGER TRANSPORT INTERCONNECTIVITY DEVELOPMENT IN THE EUROPEAN UNION**

### **Summary**

The paper deals with the problem of passenger transport interconnectivity in the European Union. Suboptimal transport solutions exist in multimodal passenger transport mainly due to the barriers at interconnection points. In the paper possible scenarios resulting from reduction of those interconnection costs are analysed and described together with preconditions and tools required for optimisation of interchanges.