

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO
ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

S T U D I A
CYKL MONOGRAFII

TOMASZ KOMORNICKI
PIOTR ROSIK

METODY EWALUACJI
EFEKTÓW PRZESTRZENNYCH
INWESTYCJI TRANSPORTOWYCH

TOM 17/209

WARSZAWA 2022

Szanowni Państwo

Uprzejmie informujemy, że w 2021 r. wydaliśmy następujące pozycje:

Studia KPZK PAN:

t. 10/202 – *Migracje pomaturalne na obszarach wiejskich województwa świętokrzyskiego* – Iwona Kiniorska Patryk Brambert. Red. naukowa

t. 11/203 – Przemysław Śleszyński, Maciej J. Nowak, Paulina Legutko-Kobus, Artur Hołuj, Piotr Lityński, Aleksandra Jadach-Sepioł, Małgorzata Blaszkę: *Suburbanizacja w Polsce jako wyzwanie dla polityki rozwoju*

W 2022 r. planujemy wydanie następujących pozycji:

Krystian Heffner, Andrzej Klasik, Krzysztof Gasidło z zesp.: *Miasta w procesie przemian. W kierunku nowego stylu zarządzania miejskiego*; Agnieszka Karman, Jarosław Banaś, Urszula Bronisz, Andrzej Miszczuk: *Zmiany klimatu a konkurencyjność regionów*; Maciej J. Nowak z zesp.: *Aspekty prawno-urbanistyczne planowania przestrzennego*; (Tomasz Komornicki, Piotr Rosik: *Metody ewaluacji efektów przestrzennych inwestycji transportowych*; E. Lechowska: *Planowanie przestrzenne na poziomie lokalnym – połączenie teorii z praktyką*; *Monografia dedykowana pamięci prof. Ryszarda Domańskiego*. Tomasz Komornicki red.

Poza seriami – Policy Brief

Tadeusz Markowski, Maciej J. Nowak, Marta Oryl: *Planowanie przestrzenne i urbanistyka operacyjna wobec wyzwań i potrzeb transformacji energetycznej*

Piotr Lorens, Michał Ciesielski, Łukasz Mikuła, Maciej J. Nowak: *Współczesne wyzwania związane z kształtowaniem systemu planowania miejscowego*

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO
ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

STUDIA
CYKL MONOGRAFII

TOMASZ KOMORNICKI
PIOTR ROSIK

**METODY EWALUACJI
EFEKTÓW PRZESTRZENNYCH
INWESTYCJI TRANSPORTOWYCH**

*(Evaluation Methods for the Spatial Effects
of Transport Development)*

TOM 17/209

WARSZAWA 2022

**POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU**

Rada Redakcyjna

Sergiej Bortnyk (Taras Shevchenko National University of Kyiv), **Konrad Czapiewski** (Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN), Magdalena Górczyńska (Luxembourg Institute of Socio-Economic Research – LISER), Jianxiang Huang (The University of Hong Kong), Andrzej Klasik (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach), Wioletta Kamińska (Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach), Tadeusz Markowski (Uniwersytet Łódzki), Eduardo José Rocha Medeiros (Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa), Maciej Nowak (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie), Aleksandra Nowakowska (Uniwersytet Łódzki), Gabor Pirisi (Faculty of Sciences University of Pécs), Jan Sucháček (VŠB – Technical University of Ostrava), Jacek Szlachta (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie), Kamila Tabaka Simon (Institut d'Urbanisme de Grenoble, Université de Grenoble Alpes), Janusz Zaleski (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej), Jacek Zaucha (Uniwersytet Gdański)

Redakcja Wydawnictw

Tomasz Komornicki (Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN) – redaktor naczelny,
Paulina Legutko-Kobus (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie) – zastępca redaktora naczelnego,
Ewa Ryżlak – sekretarz redakcji

Adres Redakcji

00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki,
piętro 23, pokój 2308, tel. (022) 182-68-75; e-mail: kpkz@pan.pl

Recenzent: Arkadiusz Kołoś

Redaktor statystyczny: Dominika Rogalińska

© Copyright by Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN

Warszawa 2022

ISBN: 978-83-66847-42-2

Książka sfinansowana ze środków Polskiej Akademii Nauk

Zgłoszenie materiałów do opublikowania jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody
na opublikowanie w wersji papierowej i elektronicznej

Przygotowanie do druku:
LogoScript sp. z o.o.
www.logoscript.pl
logoscript@logoscript.pl
tel. (+48) 693 699 709

Druk i oprawa:
Agencja Wydawniczo-Poligraficzna GIMPO
ul. Transportowców 11, 02-858 Warszawa
tel. +48 501 076 031
e-mail: gimpo@poligrafia.waw.pl

Spis treści

Contents

Abstract	7
1. Wstęp	13
<i>Introduction</i>	
2. Dokumenty kształtujące politykę transportową	17
<i>Documents Shaping Transport Policy</i>	
3. Ocena uwarunkowań demograficznych i społeczno-gospodarczych dla rozwoju transportu	23
<i>Assessment of Demographic and Socio-economic Conditions for the Development of Transport</i>	
3.1. Uwarunkowania demograficzne	23
<i>Demographic Conditions</i>	
3.1.1. Sieć osadnicza i gęstość zaludnienia.	23
<i>Settlement Network and Population Density</i>	
3.1.2. Ludność według wieku i prognoza demograficzna	24
<i>Population According to Age and Demographic Forecast</i>	
3.1.3. Migracje	27
<i>Migrations</i>	
3.2. Rynek pracy	29
<i>Labour Market</i>	
3.2.1. Podstawowe informacje o rynku pracy	29
<i>Basic Information on the Labour Market</i>	
3.2.2. Dojazdy do pracy.	30
<i>Job Commuting</i>	
3.3. Rynek usług	32
<i>Service Market</i>	
3.3.1. Usługi edukacyjne (w tym dojazdy do szkół)	32
<i>Educational Services (Including School Commuting)</i>	
3.3.2. Pozostałe usługi	35
<i>Other Services</i>	
3.4. Działalność produkcyjna	37
<i>Production Activities</i>	

3.5. Wymiana handlowa (działalność eksportowa)	38
<i>Trade Activities (Exports)</i>	
3.6. Turystyka	41
<i>Tourism</i>	
4. Ocena uwarunkowań popytowych w transporcie	45
<i>Assessment of Demand Conditions in Transport</i>	
4.1. Ruch drogowy	45
<i>Road Traffic</i>	
4.1.1. Ogólne uwarunkowania rozkładu ruchu	45
<i>General Conditions of Traffic Distribution</i>	
4.1.2. Ruch samochodów osobowych	48
<i>Passenger Car Traffic</i>	
4.1.3. Ruch autobusów	49
<i>Bus Traffic</i>	
4.1.4. Ruch samochodów ciężarowych.	51
<i>HGV Traffic</i>	
4.2. Ruch kolejowy	56
<i>Rail Traffic</i>	
4.2.1. Ogólne uwarunkowania rozkładu ruchu	56
<i>General Conditions of Traffic Distribution</i>	
4.2.2. Ruch pociągów pasażerskich	57
<i>Passenger Train Traffic</i>	
4.2.3. Ruch pociągów towarowych	58
<i>Cargo Train Traffic</i>	
4.2.4. Ruch pociągów intermodalnych	60
<i>Intermodal Tran Traffic</i>	
4.3. Ruch graniczny	61
<i>Border Traffic</i>	
4.4. Ruch w pozostałych gałęziach transportu	64
<i>Traffic in the Remaining Modes of Transport</i>	
4.4.1. Ruch lotniczy	64
<i>Air Traffic</i>	
4.4.2. Ruch wodny-śródlądowy i morski	67
<i>Inland and Seaborne Waterway Traffic</i>	
4.4.3. Ruch rowerowy	68
<i>Bicycle Traffic</i>	
4.4.4. Ruch w transporcie miejskim.	69
<i>Urban Transport Traffic</i>	

4.4.5. Multimodalność. Ruch w transporcie publicznym (połączenia autobusowe i kolejowe)	70
<i>Multimodality. Public Transport Traffic (Coach and Railway Connections)</i>	
4.5. Modelowanie ruchu (w tym Zintegrowany Model Ruchu)	72
<i>Traffic Modelling (Including the Integrated Traffic Model)</i>	
5. Ocena uwarunkowań podażowych w transporcie (dostępność transportowa)	77
<i>Assessment of Supply Conditions in Transport (Transport Accessibility)</i>	
5.1. Stan infrastruktury	77
<i>State of Infrastructure</i>	
5.1.1. Infrastruktura drogowa	77
<i>Road Infrastructure</i>	
5.1.2. Inwestycje drogowe	79
<i>Road Investment Projects</i>	
5.1.3. Infrastruktura kolejowa	80
<i>Railway Infrastructure</i>	
5.1.4. Inwestycje kolejowe	83
<i>Railway Investment Projects</i>	
5.1.5. Stan infrastruktury oraz inwestycje w pozostałych gałęziach transportu	85
<i>State of Infrastructure and Investments into the Remaining Modes of Transport</i>	
5.2. Analiza dostępności w kontekście klasyfikacji efektów inwestycji transportowych	90
<i>Analysis of Accessibility in the Context of Classification of the Effects of Investments into Transport</i>	
5.2.1. Dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym	92
<i>Accessibility Measured with Infrastructural Equipment</i>	
5.2.2. Dostępność mierzona odległością	93
<i>Accessibility Measured with Distance</i>	
5.2.3. Dostępność kumulatywna	94
<i>Cumulative Accessibility</i>	
5.2.4. Dostępność potencjałowa	96
<i>Potential Accessibility</i>	
6. Ocena uwarunkowań środowiskowych	103
<i>Assessment of Environmental Conditions</i>	
6.1. Konflikty środowiskowe a przebieg inwestycji	103
<i>Environmental Conflicts and the Course of Investment Projects</i>	

6.2. Zagrożenia klimatyczne i wrażliwość regionalnego systemu transportowego	104
<i>Climate Hazards and the Sensitivity of the Regional Transport System</i>	
6.3. Poziom emisji gazów cieplarnianych w transporcie	107
<i>Greenhouse Gases Emissions from Transport</i>	
7. Ocena stanu bezpieczeństwa w transporcie	111
<i>Assessment of Safety Conditions in Transport</i>	
8. Badania społeczne	115
<i>Social Analyses</i>	
9. Analiza SWOT oraz identyfikacja wyzwań	119
<i>SWOT Analysis and Identification of Challenges</i>	
10. Identyfikacja problemów transportu i wariantów ich rozwiązywania . . .	125
<i>Identification of Problems in Transport and Variants of Respective Solutions</i>	
11. Identyfikacja celów podstawowych, szczegółowych i horyzontalnych . . .	129
<i>Identification of Basic, Detailed and Horizontal Objectives</i>	
12. Kryteria wyboru projektów	137
<i>Project Selection Criteria</i>	
13. Monitoring	141
<i>Monitoring</i>	
14. Podsumowanie. Wnioski końcowe	145
<i>Summary. Final Conclusions</i>	
Bibliografia	147
<i>Bibliography</i>	
Spis rycin	155
<i>List of Figures</i>	
Spis tabel	159
<i>List of Tables</i>	
Informacje o Autorach	161
<i>Notes on Authors</i>	

ABSTRACT

The significance of integration of the land use policy and the transport policy has been emphasized for quite a long time both in the literature of the subject [Stopher and Stanley 2014] and in numerous strategic documents of the European Union and the individual EU member states. The development of the infrastructural network and organization of transport are, on the one hand, an effect of distribution in space of population and economic activity, and, on the other hand, they can constitute the instrument of the land use economy, and, consequently, of the shaping of territorial dimension of development. That is exactly why in the recent years there has been an increase of significance regarding geographical evaluation of transport policies. This is confirmed by the studies, carried out in the domains of economics and of socio-economic geography. These studies demonstrate, in particular, that the development of linkages over a broader national and international scale necessitates a new perspective on the city as a central place [in Christaller's terms, see Domański 2022], whose position depends upon external influences [Castells 2009; Taylor *et al.* 2010], including the ones coming from abroad. External linkages are being mostly realized over the transport networks. On the other hand, transport definitely shapes land use on the regional as well as local scales. It is the basis for the appropriate accessibility of the labour markets and the services of general public interests. Organisation of transport influences the level of threat of social exclusion. Likewise, the influence exerted by transport on the environment has both the global dimension (emissions of greenhouse gases, climate change), and the local one (dust emission, smog, fragmentation of ecosystems). Such considerations unavoidably lead to the question concerning the level of territorial organisation on which the most effective conduct is possible of the territorially oriented transport policy. The answer is not unambiguous. In the case of the middle sized European countries (such as Poland) the role of the regional level (NUTS2) appears to be significant. It allows for the association of the global and local perspectives. Thereby, the boundaries of the basic units of territorial self-government are transgressed, these units not always being ready to cooperate, which makes possible the functional insight (*e.g.* in the metropolitan areas). This enables integration of the objectives with respect to the other sectoral policies, and the organizational integration of public transport with the advantages for its users.

Along with the proceeding socio-economic changes, the development of infrastructure to date and the new external conditioning, there is an increasing need for the precise territorialisation of transport policy, particularly in Poland. An essential element of this territorialisation is constituted by the regional transport policy, implemented by the self-governmental authorities of the provincial level. At the same time, the demographic and the socio-economic processes, shaping the demand for transport, are undergoing acceleration in Poland. There is continuing concentration of population, along with depopulation and transformation of the demographic structure within numerous peripheral areas. Suburbanisation progresses, not only around large metropolises, but also in the neighbourhoods of the middle-sized and even smaller towns. The European development convergence, taking place at the level of metropolises and regions, brings in some regions the increase of the intra-regional territorial inequalities. Polish units do function in an increasing degree in the global space of flows. They are economically and socially dependent upon other – often geographically distant – regions. Consequently, there is an increase in the significance of the spatial precision in the study of the processes in question, as well as in the conduct of the investment related and organisational undertakings regarding transport.

In addition, in the period of 2020-2021, new, largely unexpected external conditions emerged. They include the pandemics of COVID-19, the Russian aggression against Ukraine, but also the changes in the European policy (the new EU Territorial Agenda, the change in the objectives of the cohesion policy, the new instruments, such as the National Recovery Plan and the Just Transition Fund). The pandemics, side by side with its more short-term impact on demand, may also, over a longer time horizon, change the directions and the distances of transport of people (teleworking, e-services) and of goods (changes in the supply chains). War in Ukraine made the challenges appear that have not been known until now for the setting of international transport connections in Europe, and hence also in Poland. The new institutional conditioning at the level of the European Union brought an increase of significance of climate change and environmental protection as essential aspects in the development of transport. The consequences thereof include also an increased – in comparison with the preceding period – role of transport planning at the regional level. It is necessary for the financial perspective 2021-2027 to prepare the Regional Transport Plans for the provinces.

The present book has two complementary objectives – the methodological and the applied one. The methodological objective is associated with the adaptation and presentation of the evaluation methods in transport, applied in the scientific studies meant for the Polish institutions at various levels of territorial governance. The applied objective, on the other hand, is constituted by the provision to the central and self-governmental authorities, as well as other potential users, of a set of methods, allowing for the assessment of the transport-related programs and investment projects. The book is also intended to constitute a compendium of knowledge useful for the correct integration of the cohesion policy, spatial policy and transport policy. We emphasise here the dual character of the determining factors of the investment undertakings, expressed through the parallel implementation of the objectives, resulting from

the already existing demand for transport and infrastructure, and from the goals of the regional policy, aiming at the support for definite territories and towns.

The book contains a survey of the methods for evaluating the spatial effects of transport-related investment projects, first of all at the regional level. The ways of identifying the demand for infrastructure and for transport of people and goods are presented (including the functional-spatial aspect, in relation to job commuting, migrations, and exports). Against this background the methods are considered of evaluating the networks of road, railway, air and waterway transport, as well as the multimodal one, in particular – the methods of spatial accessibility assessment. A separate part of the book concerns the modelling of flows of people and goods. Besides, the approaches are indicated to the assessment of the degree of contribution from the spatial transport policy to the achievement of goals in the domain of climate and environmental protection. Other criteria of evaluation have also been taken into account, such as, for instance, road safety. The methods are demonstrated of synthetic and comprehensive assessment of challenges, goals and actions in the framework of the regional transport policy. Innovative criteria of option generation have been proposed for the ways of realization of transport-related objectives and selection of investment projects. The methods and the solution proposals presented are positioned against the background of the literature from the domains of socio-economic geography, spatial planning, as well as traffic economy and engineering. The entirety of the considerations has been illustrated with the results of evaluation analyses, performed for the Polish ministries and several regions, and also with the results of studies on the national and European scale (including the investigations, carried out in the framework of ESPON, HORIZON 2020 and Polish nationally funded projects). Use was made of the experiences of the authors concerning the elaboration of designs for the regional transport plans of Podkarpackie, Podlaskie, Lubuskie and Warmińsko-Mazurskie provinces.

The conclusions from the material presented confirm that in Polish conditions the effective transport policy necessitates multi-level actions. From the standpoint of the branch-related integration, stimulation of modal changes, as well as coordination of public transport, quite a special role is assigned to the regional level. Transport systems may be getting closed in the perspective of the regional settings. Besides, it is possible, from the level of a province, to coordinate the investment projects and other undertakings, concerning functional settings (metropolitan areas, urban functional areas, areas threatened by permanent marginalization, and so on). It can also be expected that the spatial reach of the zones of integration of transport policy shall rather be increasing in the consecutive years.

The dynamics of changes in the demand for transport and the increasing polarization in the economic development and quality of life causes that transport policy has to be territorially flexible. It ought to be possibly independent of the stiff administrative boundaries, following, instead, the changing interrelations formed by the functional linkages in space. In order to make this possible, it is necessary to increase the pool of data, collected with respect to the settings of the linkages and flows. The current systems of public statistics (both Polish and international, including also Eurostat) dispose of such kinds of data in an only very limited degree.

Founding of investment undertakings and organization of transport on measurable indicators of relations and on the measures of transport accessibility makes it possible to perform evaluation not only in the perspective of demand (regarding the current and forecasted traffic), but also from the point of view of the regional policy (cohesion policy). This opens the possibility of making evaluation more creative than reactive with regard to the changing socio-economic reality. In addition, knowledge of data on flows in the matrix setting allows for a much more precise modelling of traffic than when it is based on the production-attraction pattern.

Transport ought to be perceived as a general purpose service, and, at the same time, a common good, which, however, does not mean that this refers solely to the publicly organized transport. This concerns, instead, the whole of the multimodal transport system, including the individually realized one. Infrastructure is also a part of this image. That is why transport policy ought to be as much as possible integrated with the policy of provision of services of general public interests, since they contribute together to the quality of life.

The closing of the networks of the basic road and railway connections, registered in the studies of transport accessibility, shall lead to the termination (in the perspective of 10 years) of the period of almost a quarter of century, in which the transport accessibility of all the local level units in Poland has been systematically increasing. The changes may get negative over a longer time horizon, which would partly be the effect of the progressing demographic crisis and the difficulties in the overcoming of the present concentration in generation of the domestic product. The accessibility of some depopulating and poorly developed peripheral areas shall start to decline. The response from the side of transport policy must then be a change in the geographical scale of the evaluation analyses and application of alternative indicators, like, for instance, measures of accessibility to services of general public interests, which would allow for the assessment of the investment projects and organizational undertakings from the point of view of quality of life of the inhabitants.

Summing up the considerations, concerning the content of the territorial documents relative to transport (such as, *e.g.*, the regional transport plan) it can be assumed that such documents of the new generation should fulfil the following general principles:

- clearly defined scope of diagnosis, limited to the issues, related to transport policy;
- comprehensive approach, encompassing also the elements remaining in the competence of the central authorities and the local self-government bodies;
- horizontal linkages with the documents, valid for the neighbouring units;
- innovative character of the indicators (including the spatial accessibility indicators);
- spatial analysis based on GIS;
- demand analysis based on respective matrices and on traffic generators;
- traffic modelling, performed whenever the models can be fed with reliable data (including the data on the future planned investment projects and organizational undertakings);

- clearly defined path to the achievement of well-established goals, planning variants, as well as concrete undertakings and project selection criteria;
- ensuring participation of the local stakeholders in the development of a Plan (expert panels, questionnaires);
- clearly constructed principles of monitoring.

Keywords: Evaluation, region, traffic modeling, transport accessibility, transport policy.

1. WSTĘP

Znaczenie integracji polityki zagospodarowania przestrzennego (*land use*) oraz polityki transportowej jest podkreślane od dawna zarówno w literaturze przedmiotu [Stopher, Stanley 2014], jak też w wielu dokumentach strategicznych Unii Europejskiej i poszczególnych krajów członkowskich. Rozwój sieci infrastruktury oraz organizacja transportu są z jednej strony efektem rozmieszczenia ludności i działalności gospodarczej w przestrzeni, z drugiej zaś mogą stanowić narzędzie gospodarki przestrzennej, a w konsekwencji kształtowania terytorialnego wymiaru rozwoju. Dlatego właśnie w ostatnich dekadach rośnie znaczenie geograficznej ewaluacji polityki transportowej. Potwierdzają to badania realizowane na gruncie ekonomii oraz geografii społeczno-ekonomicznej. Dowodzą one m.in., że rozwój powiązań w szerszej skali krajowej i międzynarodowej wymaga nowego spojrzenia na miasto jako na miejsce centralne [w terminach teorii Christallera; Domański 2022], którego pozycja jest zależna od oddziaływań zewnętrznych [Castells 2009; Taylor i in. 2010], w tym zagranicznych. Powiązania zewnętrzne realizowane są w ogromnym stopniu za pomocą sieci transportowych. Z drugiej strony transport kształtuje także zagospodarowanie przestrzenne w wymiarze regionalnym i lokalnym. Jest podstawą odpowiedniej dostępności rynków pracy oraz usług pożytku publicznego. Od jego organizacji zależy poziom zagrożenia wykluczeniem społecznym. Również wpływ transportu na środowisko ma wymiar zarówno globalny (emisja gazów cieplarnianych, zmiany klimatyczne), jak też lokalny (emisja pyłów, smog, fragmentacja ekosystemów). Rozważania takie nieuchronnie prowadzą do pytania, na jakim poziomie organizacji terytorialnej możliwe jest najbardziej efektywne prowadzenie ukierunkowanej terytorialnie polityki transportowej? Odpowiedź nie jest jednoznaczna. W przypadku średniej wielkości państw europejskich (jak Polska) istotna wydaje się rola poziomu regionalnego (NUTS2). Daje on możliwość połączenia spojrzenia globalnego z lokalnym. Przekracza granice podstawowych jednostek samorządu terytorialnego (nie zawsze gotowych do współpracy), co pozwala na spojrzenie funkcjonalne (np. w obszarach metropolitalnych). Daje to możliwość integracji celów względem innych polityk sektorowych, a także integracji organizacyjnej transportu publicznego z korzyścią dla jego użytkowników.

Wraz z zachodzącymi zmianami społeczno-gospodarczymi, dotychczasowym rozwojem infrastruktury oraz nowymi uwarunkowaniami zewnętrznymi, wzrasta zatem także potrzeba precyzyjnej terytorializacji polityki transportowej w Polsce. Istotnym elementem tej terytorializacji jest regionalna polityka transportowa realizowana przez władze samorządowe szczebla wojewódzkiego.

Jednocześnie, procesy demograficzne i społeczno-gospodarcze kształtujące zapotrzebowanie na transport ulegają w Polsce przyśpieszeniu. Ma miejsce dalsza koncentracja ludności, a także wyludnianie się i zmiana struktury demograficznej wielu obszarów peryferyjnych. Kontynuowana jest suburbanizacja, mająca miejsce nie tylko wokół dużych metropolii, ale także w sąsiedztwie miast średnich a nawet małych. Europejska konwergencja rozwojowa zachodząca na poziomie regionów i metropolii skutkuje w niektórych województwach wzrostem wewnątrzregionalnych nierówności terytorialnych. Jednocześnie polskie jednostki w rosnącym stopniu funkcjonują w globalnej przestrzeni przepływów. Są uzależnione gospodarczo i społecznie od innych, często odległych geograficznie, regionów. Wszystko to powoduje, że istnieje ryzyko inercji polityki transportowej wyrażające się w jej niedostosowaniu do wymienionych procesów. Zachodzące zmiany mają charakter zarówno strukturalny (motywacje mobilności), jak też terytorialny. Precyzja przestrzenna w ocenie dynamiki wymienionych zjawisk zwiększa tym samym swoje znaczenie.

Wyniki badań dostępności wykazały także, że wraz z przyśpieszeniem inwestycyjnym, jakie miało miejsce po akcesji Polski do Unii Europejskiej zwiększyło się zróżnicowanie terytorialne badanych wskaźników. W sensie dostępności Polska stała się zatem bardziej spolaryzowana. Jest to zjawisko naturalne [Komornicki 2019]. Brak różnic u progu akcesji był wynikiem złego stanu infrastruktury w całym kraju. Obecnie prawdopodobnie osiągnęliśmy poziom rozwoju infrastruktury (przynajmniej drogowej), kiedy różnice terytorialne powinny ponownie maleć. Wymaga to jednak dobrego rozpoznania potrzeb inwestycyjnych. Nie każda nowa droga lub modernizowana linia kolejowa w równym stopniu przyczyni się do poprawy dostępności, a pośrednio do szans rozwojowych jednostek przestrzennych. Także z tego powodu, rośnie rola ewaluacji *ex-ante* nowych przedsięwzięć transportowych.

Dodatkowo w okresie 2020-2021 pojawiły się nowe, w znacznym stopniu niespodziewane, uwarunkowania zewnętrzne. Należy do nich pandemia COVID-19, agresja rosyjska na Ukrainę, a także zmiany w polityce europejskiej (nowa Agenda Terytorialna UE, zmiana celów polityki spójności, nowe narzędzia, jak Krajowy Program Odbudowy oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji). Pandemia, poza krótkookresowym wpływem na popyt, może także długookresowo zmienić kierunki i odległość przewozów osób (praca *on-line*, e-usługi) i towarów (zmiany w łańcuchach dostaw). Wojna w Ukrainie stworzyła nieznane dotąd wyzwania dla układu międzynarodowych powiązań transportowych w Europie, w tym w Polsce. Nowe uwarunkowania instytucjonalne na poziomie Unii Europejskiej spowodowały wzrost znaczenia zmian klimatycznych i ochrony środowiska jako istotnych uwarunkowań rozwoju transportu. Ich efektem jest także większa, niż poprzednio, ranga planowania transportu na poziomie regionalnym. Dla perspektywy finansowej 2021-2027 niezbędne jest przygotowanie w województwach Regionalnych Planów Transportowych. Niezależnie powstawać muszą także Plany Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (tzw. SUMP).

Prezentowane opracowanie ma dwa komplementarne cele: metodyczny i aplikacyjny. Cel metodyczny wiąże się z adaptacją i prezentacją metod ewaluacyjnych stosowanych w opracowaniach naukowych do potrzeb polskiego odbiorcy na różnych poziomach zarządzania terytorialnego. Celem aplikacyjnym jest natomiast udostępnienie

nie władzom centralnym i samorządowym oraz innym podmiotom zestawu metod pozwalających na ocenę programów i inwestycji transportowych. Opracowanie ma też stanowić kompendium wiedzy pomocnej przy poprawnej integracji polityki spójności, polityki przestrzennej oraz polityki transportowej. W książce podkreślono dwójisty charakter determinant podejmowania inwestycji wyrażający się w równoległym realizowaniu celów wynikających z już istniejącego popytu na przewozy i infrastrukturę oraz z celów polityki regionalnej zmierzającej do wsparcia określonych terytoriów i miast.

Książka jest odpowiedzią na postulat szerszego transferu wiedzy gromadzonej w jednostkach i organizacjach naukowych (w tym w Komitetach Problemowych PAN) do odbiorcy ze sfery społeczno-gospodarczej. Jest głosem dotyczącym bardziej holistycznego i zintegrowanego spojrzenia na inwestycje transportowe.

Opracowanie może także być pomocne w procesie dydaktycznym na poziomie studiów wyższych. Jest potencjalnie źródłem aktualnej wiedzy metodycznej i empirycznej dla studentów takich kierunków, jak gospodarka przestrzenna, geografia, urbanistyka, ekonomia transportu.

Wymienione wyżej uwarunkowania wskazują na potrzebę kompleksowej prezentacji metod ewaluacji, szeroko rozumianych efektów przestrzennych inwestycji transportowych. W tej pracy dokonany został przegląd metod oceny przestrzennych efektów inwestycji oraz projektów transportowych przede wszystkim na poziomie regionalnym. Omówione zostały sposoby identyfikacji popytu na infrastrukturę i przewozy w transporcie osób i towarów (w tym w zakresie powiązań funkcjonalno-przestrzennych, jak dojazdy do pracy, migracje, eksport). Na tym tle przedstawiono metody oceny sieci transportu drogowego, kolejowego, lotniczego, wodnego oraz multimodalnego, w tym metody dostępności przestrzennej. Odrębna część dotyczy modelowania potoków osób i towarów. Ponadto wskazano sposoby oceny stopnia kontrybucji przestrzennej polityki transportowej do osiągnięcia celów w zakresie ochrony klimatu i środowiska.

W opracowaniu uwzględniono także inne kryteria ewaluacji, takie jak np. bezpieczeństwo ruchu drogowego. Zobrazowane zostały metody syntetycznej i kompleksowej oceny wyzwań, celów oraz działań w ramach regionalnej polityki transportowej. Zaproponowano innowacyjne kryteria wariantowania sposobów realizacji celów transportowych oraz wyboru projektów inwestycyjnych. Praca zawiera przykłady dobrych praktyk w zakresie prowadzenia krajowej i regionalnej polityki transportowej. Przedstawione metody i propozycje rozwiązań zostały umocowane w literaturze z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej, gospodarki przestrzennej, a także ekonomii i inżynierii ruchu.

Całość została zilustrowana wynikami analiz ewaluacyjnych wykonywanych dla polskich resortów centralnych oraz kilku województw, a także wynikami badań w skali krajowej i europejskiej (w tym badań realizowanych w ramach projektów NCN, ESPON i HORYZONT 2020). Wykorzystano doświadczenie Autorów w zakresie przygotowywania projektów regionalnych planów transportowych województw podkarpackiego, podlaskiego, lubuskiego i warmińsko-mazurskiego.

2. DOKUMENTY KSZTAŁTUJĄCE POLITYKĘ TRANSPORTOWĄ

W warunkach polskich podstawą polityki transportowej o charakterze terytorialnym (w tym regionalnej) musi być odwołanie się do aktów prawnych i dokumentów strategicznych kształtujących:

- rozwój i organizację transportu;
- rozwój regionalny (w tym politykę spójności) i politykę przestrzenną;
- wybrane polityki sektorowe mające wpływ na działania transportowe (szczególnie politykę klimatyczną i w zakresie ochrony środowiska) lub też pośrednio kształtujące popyt na przewozy (polityka gospodarcza).

Pod uwagę muszą być brane każdorazowo aktualne zapisy dokumentów strategicznych różnych szczebli:

- europejskiego;
- krajowego;
- regionalnego;
- lokalnego;
- funkcjonalnego (np. obszary metropolitalne).

Po osiągnięciu celów związanych z tworzeniem jednolitego rynku transportowego, w latach 90. XX w. jednym z podstawowych zadań europejskiej polityki transportowej stało się tworzenie transeuropejskich korytarzy transportowych (TEN-T policy). Korytarze dla Europy Środkowej i Wschodniej zostały wstępnie określone na konferencji europejskich Ministrów Transportu na Krecie także w 1994 r. (w krajach kandydujących stały się one później podstawą sieci TINA). Zaproponowane zostały długie ciągi komunikacyjne nawiązujące do istniejącej infrastruktury. Cele rozwoju sieci transportowych były przede wszystkim ekonomiczne. Miała ona służyć szybszej integracji nowych krajów członkowskich i całej Unii Europejskiej. Z czasem podejście to zaczęło ulegać modyfikacji. Biała Księga (2011) (*White Paper*) transport drogowy postrzega już w znacznej mierze jako podstawowe źródło emisji CO₂. Dokument zakłada cel wspierania mobilności z jednoczesnym obniżeniem emisji o 60% (w perspektywie 2050 r.). Dokument wskazuje jednak na potrzebę redukcji różnic pomiędzy rozwojem infrastruktury transportowej w starych i nowych krajach członkowskich. Nadrzędnymi celami pozostają integracja sieci kontynentalnej oraz redukcja obciążeń środowiskowych. W ślad za tymi zapisami, dla perspektywy finansowej

2014-2020 zaproponowany został nowy instrument finansowy Connecting Europe Facility (CEF).

W rzeczywistości o rozwoju transportu w znacznym stopniu decyduje unijna polityka spójności, a nie polityka transportowa. To właśnie w ramach szeroko rozumianej polityki spójności (*European Regional Development Fund nad Cohesion Fund*) realizowana była zdecydowana większość wspieranych unijnie inwestycji transportowych, początkowo głównie w Europie Południowej, a po 2004 r. – w Europie Środkowo-Wschodniej. Środki przeznaczane bezpośrednio na rozwój sieci TEN-T były znacznie mniejsze niż środki na transport pochodzące z obu wymienionych funduszy [Nash 2010]. W perspektywie finansowej 2007-2013 ogólny budżet na rozwój sieci TEN-T został ostatecznie zredukowany do poziomu zaledwie 8 mld euro [Jarzembowski 2007], podczas gdy w tym samym okresie tylko z ERDF na inwestycje w ciągach zaliczanych do TEN-T wydano łącznie ok. 38 mld euro [Crescenzi, Rodriguez-Pose 2012]. Unia Europejska finansowała zatem przez kilka dziesięcioleci rozwój sieci drogowych według ogólnych zasad wsparcia na poziomie regionalnym, zaś dokładna lokalizacja realizowanych projektów pozostawała w gestii państw członkowskich. Ich zadaniem było jedynie wykazanie, że podejmowane Programy Operacyjne i proponowane szlaki sprzyjają zwiększeniu spójności. Nie stanowiło to problemu w krajach, takich jak Polska, gdzie zapóźnienia w rozwoju infrastruktury były ogromne.

W Traktacie Lizbońskim, na równi ze spójnością ekonomiczną i społeczną, po raz pierwszy zapisano również spójność terytorialną, co oznaczało uwzględnienie elementu przestrzennego prowadzonych działań. Priorytety związane z transportem, w tym odniesienia do dostępności przestrzennej znalazły się jednak w Europejskiej Perspektywie Rozwoju Przestrzennego [1999] (*European Spatial Development Perspective*), a następnie w Agendzie Terytorialnej Unii Europejskiej z 2007 r. [*Territorial Agenda* 2007] oraz Agendzie Terytorialnej UE 2020 opracowanej podczas Prezydencji Węgierskiej w 2011 r. [w tym w szczególności w jej dokumencie bazowym: *Territorial and State Perspective – TSP; Territorial Agenda* 2011; Damsgaard i in. 2011]. Dostępność transportowa została następnie zaproponowana jako jeden z „kluczy terytorialnych” mogących służyć terytorializacji zapisów dokumentu Strategia Europa 2020 [Böhme i in. 2011; Zaucha i in. 2014]. Oznaczało to przesunięcie głównych akcentów polityki inwestycyjnej w transporcie drogowym z sieci transeuropejskich w kierunku powiązań wewnątrz krajowych oraz sieci drugiego rzędu (w tym sieci regionalnych). Agenda Terytorialna UE [*Territorial Agenda* 2030] przyjęta podczas Prezydencji Niemieckiej kolejny raz zmieniła perspektywę postrzegania roli transportu w polityce przestrzennej. Odpowiedni priorytet nosi obecnie nazwę „zrównoważone połączenia” (*Sustainable Connections*) i jest częścią ogólnego priorytetu Zielonej Europy (a nie drugiego z nich, jakim jest Sprawiedliwa Europa). W opisie do priorytetu główny nacisk położono na połączenia cyfrowe. Zadaniem samym w sobie dla sektora transportu stało się minimalizowanie jego negatywnego wpływu na klimat i środowisko. Na osi czasu możemy więc obserwować kierunek zmian europejskiej polityki odnośnie do wpływu transportu na przestrzeń: od sieci służących integracji ekonomicznej, przez cele społeczne po prymat celów związanych ze środowiskiem.

Ma to swoje odzwierciedlenie w założeniach obecnej perspektywy finansowej UE (2021-2027). Jednym z formalnych celów polityki spójności na ten okres jest cel 3 pt. „Lepiej połączona Europa dzięki zwiększeniu mobilności”. Przy realizacji związanych z nim projektów obowiązuje tzw. warunkowość wstępna. Jednym z warunków podstawowych (z zapisów art. 15 *Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2021/1060 [2021]* dla perspektywy finansowej 2021-2027, załącznik IV) jest warunek 3.1. – Kompleksowe planowanie transportu na odpowiednim poziomie. Spełnienie warunku jest konieczne dla umożliwienia współfinansowania inwestycji w sektorze transportu planowanych do objęcia wsparciem. Zgodnie z cytowanym Rozporządzeniem finansowanie inwestycji transportowych na poziomie regionalnym powinno wynikać z odpowiednich dokumentów planistycznych – Regionalnych Planów Transportowych. Kryteria spełnienia tego warunku określono jako istnienie multimodalnego programowania istniejącej i planowanej infrastruktury (z wyjątkiem szczebla lokalnego) do 2030 r., które:

- zawiera ocenę ekonomiczną planowanych inwestycji, opartą na analizie zapotrzebowania i modelach przepływów transportowych, które z kolei powinny uwzględniać spodziewany wpływ otwarcia rynków usług kolejowych;
- jest spójne z elementami zintegrowanego krajowego planu w dziedzinie energii i klimatu dotyczącymi transportu;
- obejmuje inwestycje w korytarze sieci bazowej TEN-T zgodnie z definicją w rozporządzeniu w sprawie CEF, zgodnie z odpowiednimi planami prac dotyczącymi korytarzy sieci bazowej TEN-T;
- w przypadku inwestycji poza korytarzami sieci bazowej TEN-T, w tym na odcinkach transgranicznych, zapewnia komplementarność przez zapewnienie wystarczającego rozwoju połączeń sieci miejskich, regionów i lokalnych społeczności z siecią bazową TEN-T i jej węzłami;
- zapewnia interoperacyjność sieci kolejowej oraz, w stosownych przypadkach, przedstawia sprawozdanie z wdrażania europejskiego systemu zarządzania ruchem kolejowym (ERTMS) zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2017/61;
- wspiera multimodalność, określając potrzeby w zakresie transportu multimodalnego lub przeładunkowego oraz terminali pasażerskich;
- obejmuje środki istotne z punktu widzenia planowania infrastruktury, mające na celu promowanie paliw alternatywnych zgodnie z odpowiednimi krajowymi ramami polityki;
- przedstawia rezultaty oceny ryzyk dla bezpieczeństwa ruchu drogowego zgodnie z istniejącymi krajowymi strategiami bezpieczeństwa ruchu drogowego, wraz z mapowaniem dróg i odcinków narażonych na takie ryzyka oraz ustaleniem związanych z tym priorytetów inwestycyjnych;
- dostarcza informacji na temat zasobów finansowania odpowiadających planowanym inwestycjom, koniecznych do pokrycia kosztów operacyjnych i kosztów utrzymania istniejącej i planowanej infrastruktury.

Wymienione kryteria korespondują z opisanymi wyżej zmianami zarówno europejskiej polityki transportowej, jak też zmianami priorytetów kolejnych edycji Agendy

Terytorialnej UE. Stawia to przed terytorialną polityką transportową nowe wyzwania związane z koniecznością poszukiwania kompromisu pomiędzy z jednej strony zaspokojeniem popytu na przewozy i poprawą dostępności, a z drugiej zmniejszeniem oddziaływania transportu na klimat i środowisko.

Niezależnie od wymienionych kryteriów Regionalny Plan Transportowy powinien być, na ile to możliwe sporządzony w zgodzie z zasadami, jakie wskazują dedykowane temu opracowania. Dotyczy to w szczególności wytycznych inicjatywy Jaspers „Najlepsze praktyki w zakresie regionalnych planów transportowych (Polska)” z 24 kwietnia 2020 r. Ponadto przy sporządzeniu planu powinny być brane pod uwagę tematyczne warunki podstawowe mające zastosowanie do EFRR, EFS+ i Funduszu Spójności (art. 11 ust.1), oraz wnioski i rekomendacje wypełnienia warunku podstawowego dla sektora transportu”.

Głównym krajowym dokumentem strategicznym odnośnie do transportu jest *Strategia Zrównoważonego Transportu do 2030 r.* [2019]. Zgodnie z jej zapisami głównym celem polityki transportowej jest zwiększenie dostępności transportowej kraju oraz poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego przez utworzenie spójnego, zrównoważonego, innowacyjnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego na poziomie krajowym, europejskim i globalnym. Do 2030 r. Strategia zakłada podjęcie następujących działań:

- budowa zintegrowanej i wzajemnie powiązanej sieci transportowej służącej konkurencyjnej gospodarce;
- poprawa sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym;
- zmiana w indywidualnej i zbiorowej mobilności (zmiany modalne);
- poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu oraz przewożonych towarów;
- ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko;
- poprawy efektywności wykorzystania publicznych środków na przedsięwzięcia transportowe.

Strategia zakłada kontynuację prowadzonego od 2004 r. (akcesja do UE) systematycznego procesu budowy i modernizacji zarówno sieci drogowej, jak i kolejowej. Ponadto znajdują się w niej zapisy odnośnie do planów budowy Centralnego Portu Komunikacyjnego (hub lotniczy w Baranowie między Warszawą i Łodzią oraz dodatkowe komponenty kolejowy i drogowy).

W kontekście dokumentów kształtujących politykę regionalną i przestrzenną konieczne jest wzięcie pod uwagę zmian, jakie zachodzą obecnie w polskim systemie prawnym. 15 lipca 2020 r. Sejm RP uchwalił nowelizację *Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju* (Dz.U. 2021 poz. 1057) (tekst jednolity Ustawy). Zgodnie z artykułem 33 nowelizacji, *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* [Korcelli i in. 2010] utraciła swoją moc. Likwidację KPZK skrytykował Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, w specjalnym stanowisku z lutego 2020¹. Nowa Ustawa zakłada integrację dokumentów strategicznych określających rozwój społeczno-gospodarczy oraz przestrzenny kraju. Jej cele strategiczne nawiązywały bezpośrednio do rozwoju sieci transportowej. Po zmianach ustawowych kompo-

¹ [http://www.kpz.pan.pl/images/4_luty_stanowisko_KPZK.pdf].

ment przestrzenny znajdzie się zarówno w dokumencie długookresowym (Koncepcja Rozwoju Kraju 2050 – dokument określający wyzwania rozwojowe kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym na okres do 30 lat), jak i w średniookresowym (średniookresowa strategia rozwoju kraju – ŚSRK – określająca cele strategiczne rozwoju w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym). W chwili obecnej rolę ŚSRK pełni *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020* [2017], która w swoim tekście odwołuje się do KPZK 2030, a więc pośrednio utrzymuje znaczenie jej celów. Na zapisach Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju opiera się także *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego* [2019].

Pośród innych dokumentów szczebla krajowego, których zapisy należy uwzględnić przy kształtowaniu terytorialnej polityki transportowej wymienić trzeba:

- Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020 (2013);
- Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) (2015);
- Plan Rozwoju Elektromobilności „Energia do przyszłości” (2017);
- Krajowy Program Kolejowy [*Sprawozdanie z wykonania...* 2021];
- Program Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej – Kolej + do 2029 r. [*Program Uzupełnienia...* 2019];
- Rządowy program budowy lub modernizacji przystanków kolejowych na lata 2021-2025 (2021);
- Kierunki rozwoju transportu intermodalnego do 2030 r, z perspektywą do roku 2040 (2022);
- Umowy Partnerstwa oraz Programy Operacyjne kolejnych perspektyw finansowych Unii Europejskiej;
- Program Inwestycji Dworcowych na lata 2016-2023 (2016).

Przy planowaniu sieci transportowych na poziomie regionalnym (albo każdym innym terytorialnym) konieczna jest odpowiednia koordynacja zarówno wertykalna, jak i horyzontalna. Tym samym muszą być brane pod uwagę zarówno dokumenty z innych poziomów zarządzania terytorialnego, jak też kształtujące transport w jednostkach sąsiednich tej samej rangi. W przypadku dokumentów regionalnych oprócz odniesienia do uwarunkowań krajowych (akty prawne, strategie) ważne jest również skoordynowanie działań z jednostkami lokalnymi (powiaty gminy) oraz strukturami funkcjonalnymi (obszary metropolitalne).

Na poziomie regionalnym istnieje wiele obligatoryjnych i/lub fakultatywnych dokumentów kształtujących bezpośrednio lub pośrednio rozwój sieci i organizację transportu. Do pierwszych należą:

- Strategia Rozwoju Regionu;
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa;
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego województwa;
- Plan rozwoju sieci drogowej dróg wojewódzkich.

Zgodnie ze wspomnianą nowelizacją *Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju* [*Ustawa o zasadach...* 2021], od 2025 r. obowiązywać będą nowe zintegrowane strategie wojewódzkie, które połączą w jeden dokument Regionalne Strategie Rozwoju oraz plany zagospodarowania przestrzennego województw (PZPW). Dotych-

czasowe PZPW zachowują jednak swoją ważność (w przeciwieństwie do KPZK 2030) do końca 2025 r.

Pośrednio rozwój transportu kształtują także takie dokumenty szczebla wojewódzkiego, jak:

- Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów poza aglomeracjami;
- Program ochrony środowiska w województwie.

Wraz z początkiem nowego okresu programowania Unii Europejskiej (2021-2027) szczególnego znaczenia nabrał Regionalny Plan Transportowy. W przeciwieństwie do poprzedniego okresu 2014-2020 stał się on dokumentem obligatoryjnym (wypełniającym opisaną wyżej warunkowość *ex-ante*), niezbędnym przy wykorzystywaniu środków z polityki spójności na cele transportowe. Plan taki w naturalny sposób spełnia dwie istotne funkcje: a) wypełnienia warunkowości; b) zintegrowanego planu pozwalającego na skoordynowany, wielogałęziowy rozwój infrastruktury i organizację przewozów w regionie. Funkcje te powinny być komplementarne. W rzeczywistości nie zawsze tak się dzieje. Problemem są dość ograniczone kompetencje regionalnych władz samorządowych w kreowaniu polityki transportowej. Kompletny plan musi obejmować także inwestycje i działania podejmowane z poziomu centralnego oraz te znajdujące się w gestii samorządów terytorialnych. W praktyce władze regionalne nie mają wpływu na oba te poziomy zarządzania. Nie zawsze posiadają także informacje odnośnie do planów inwestycyjnych na innych szczeblach. Utrudnia to znacznie próby modelowania ruchu oraz modelowania dostępności transportowej, a także szacowania emisji gazów cieplarnianych. Założenia odnośnie do istnienia i szczegółowego przebiegu przyszłych elementów sieci nie mogą być wystarczająco precyzyjne. Tym samym polityka transportowa regionu, pomimo że jest bardzo istotna z punktu widzenia integracji, koordynacji oraz zmian modalnych, nie najlepiej poddaje się ewaluacji. Prezentowana książka jest próbą wskazania sposobów rozwiązywania tego problemu.

3. OCENA UWARUNKOWAŃ DEMOGRAFICZNYCH I SPOŁECZNO-GOSPODARCZYCH DLA ROZWOJU TRANSPORTU

3.1. Uwarunkowania demograficzne

3.1.1. Sieć osadnicza i gęstość zaludnienia

Badanie popytowych, w tym demograficznych uwarunkowań rozwoju sieci transportowej jest punktem wyjścia do określenia tendencji wpływających na system transportu i uwarunkowania jego rozwoju, a także diagnozy potrzeb inwestycyjnych w zakresie transportu. Regionalny Plan Transportowy musi tym samym nawiązywać do **rozkładu przestrzennego sieci osadniczej** województwa, w tym do struktury sieci osadniczej tworzonej przez miasta i ośrodki wiejskie w specyficznym dla regionu **układzie hierarchicznym**. Wyróżnienie, poza ośrodkiem wojewódzkim, liczby oraz lokalizacji ośrodków o znaczeniu a) regionalnym; b) subregionalnym; c) ponadlokalnym powinno wynikać z innych kluczowych dokumentów, takich jak Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa lub Strategia Województwa.

Generalnie, konsekwencje dla potrzeb transportowych ma to, czy region ma charakter mono- czy też policentryczny, czy odległości między najważniejszymi ośrodkami są duże, czy też kluczowe miasta są zlokalizowane w różnych częściach regionu, przy głównych szlakach transportowych, czy też w oddaleniu od tych szlaków. Często niektóre ośrodki regionalne lub subregionalne są mocno powiązane transportowo z miastami wojewódzkimi regionów sąsiadujących (przykładem mogą być silne ciężenia Elbląga do Trójmiasta). Mogą też z przyczyn historycznych w mniejszym stopniu ciężać do miasta wojewódzkiego (np. Biała Podlaska w województwie lubelskim lub Częstochowa w województwie śląskim). Miasta regionalne, subregionalne i te na niższych stopniach hierarchii osadniczej mogą też tworzyć układy bipolarne (jak Kalisz z Ostrowem Wielkopolskim w Wielkopolsce) lub nawet multipolarne (jak tzw. Czwórmiasto, tj. Tarnobrzeg, Stalowa Wola, Nisko i Sandomierz) w województwie podkarpackim i świętokrzyskim.

W kontekście lokalnych systemów transportowych kluczowe jest wyróżnienie na wstępnym etapie tworzenia Regionalnego Planu Transportowego, na bazie wyżej wy-

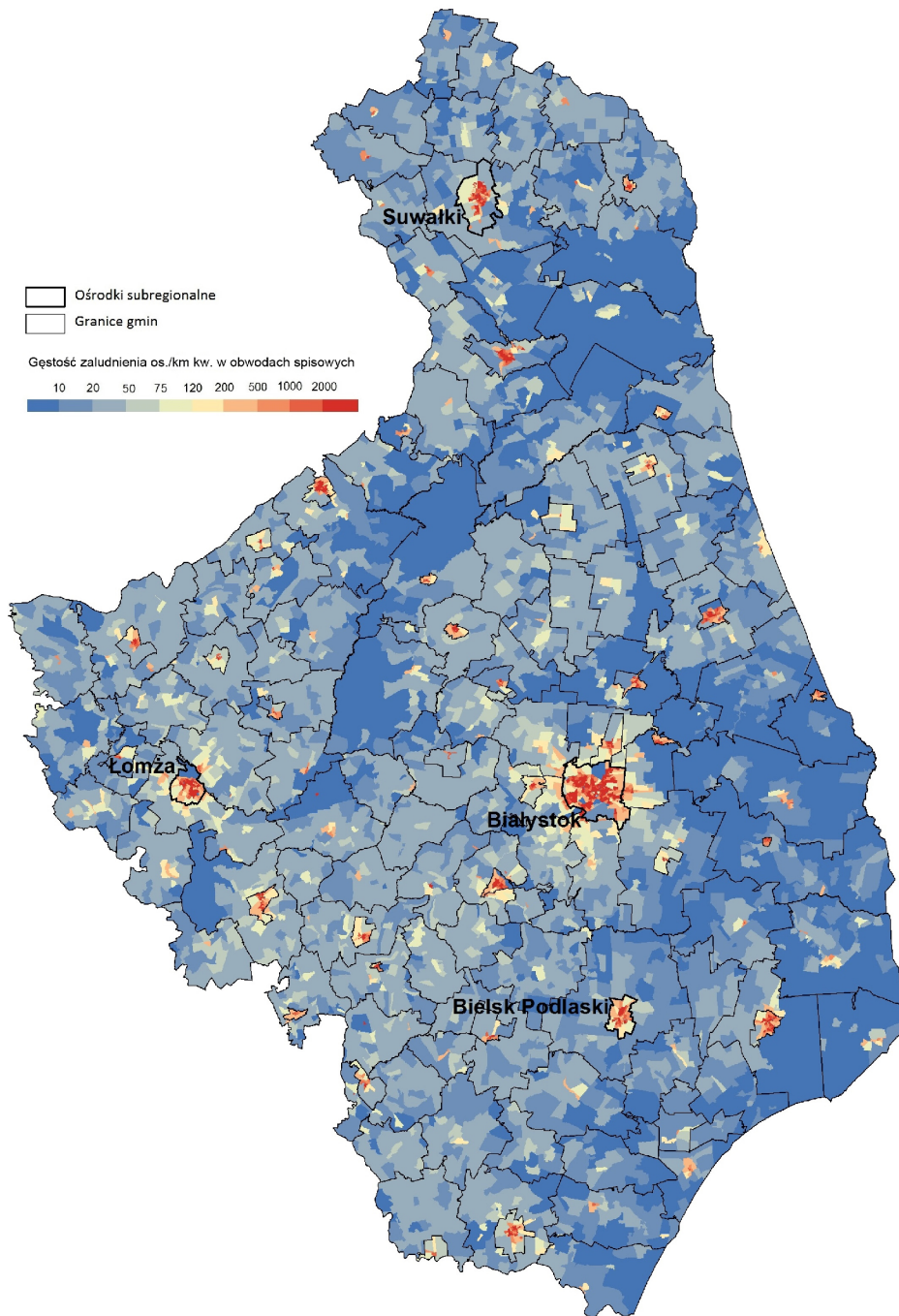
mienionych przesłanek, przede wszystkim na podstawie Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa lub Strategii Województwa, listy oraz zasięgu **Miejskich Obszarów Funkcjonalnych (MOF)**. W szerszym kontekście w regionach wyznaczane są również tzw. obszary strategicznej interwencji, które mogą pokrywać się w ujęciu przestrzennym z zasięgiem MOF-ów, ale mogą też mieć zupełnie inny charakter i dotyczyć obszarów peryferyjnych lub mniejszych miast.

Uzupełnieniem obrazu sieci osadniczej regionu powinna być szczegółowa analiza **gęstości zaludnienia** oraz analiza wielkości miejscowości w regionie jako kluczowych elementów determinujących potrzeby transportowe. Mapa gęstości zaludnienia np. dla obwodów spisowych ukazuje w szczegółowym stopniu te obszary, które ze względu na swoją niską gęstość zaludnienia z dużym prawdopodobieństwem mogą być narażone na problemy związane z wykluczeniem transportowym. Przykładem regionu, dla którego uwarunkowania przyrodnicze skutkują rozległymi obszarami o gęstości zaludnienia poniżej 10 osób na 1 km² jest województwo podlaskie. Są to przede wszystkim puszcze: Augustowska, Białowieska i Knyszyńska, a także Biebrzański Park Narodowy (ryc. 3.1).

3.1.2. Ludność według wieku i prognoza demograficzna

Uzupełnieniem przestrzennego zróżnicowania sieci osadniczej są zmiany demograficzne zachodzące w przestrzeni regionu. W kontekście dynamicznej ewaluacji *ex post* i *ex ante* efektów inwestycji transportowych ważna jest analiza trendów demograficznych w okresie przynajmniej ostatniej dekady (a najlepiej od momentu akcesji Polski do Unii Europejskiej, tj. od 2004 r.) a także prognoz demograficznych, przy czym racjonalność w podejściu do prognoz również daje przesłanki do zasięgu czasowego ok. jednej dekady, jakkolwiek potrzeby regionów w tym zakresie mogą się znacznie różnić i w niektórych przypadkach perspektywa np. trzech dekad, tj. do 2050 r. może być również brana pod uwagę.

W **ujęciu retrospektywnym**, źródłem danych dotyczących liczby ludności na poziomie gminnym, również w podziale na wiek przedprodukcyjny, produkcyjny i poprodukcyjny jest Bank Danych Lokalnych GUS. W przypadku możliwości uzyskania danych na niższym poziomie agregacji, zaleca się też wykonanie bardziej szczegółowych analiz na poziomie poszczególnych miejscowości, co jest szczególnie istotne na obszarach aglomeracji. Analiza kartograficzna pozwala na wizualizację trendów przestrzennych, takich jak zachodzące w większości regionów procesy suburbanizacji, zwiększania się liczby ludności w Miejskich Obszarach Funkcjonalnych (raczej w zewnętrznym pierścieniu gmin otaczających rdzenie MOF-ów, jakkolwiek od tej reguły są również wyjątki) oraz starzenie się ludności i depopulacja w obszarach peryferyjnych, w szczególności na obszarze tzw. wewnętrznych peryferii województw (przy granicy z sąsiednimi regionami). Tego typu trendy mają istotne konsekwencje dla sieci transportowych, w szczególności na poziomie regionalnym, dla sieci regionalnych połączeń kolejowych oraz autobusowych. Obszary depopulacyjnych i starze-

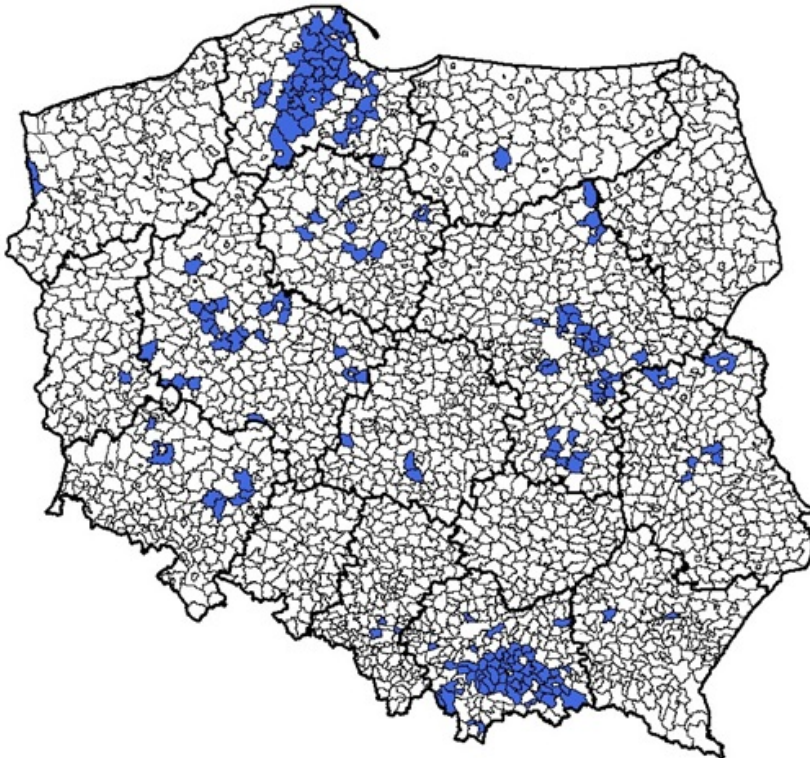


Ryc. 3.1. Gęstość zaludnienia w województwie podlaskim na poziomie obwodów spisowych

Źródło: [Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021].

jących się wewnętrznych peryferii województw są w szczególności narażone na wykluczenie transportowe.

W **ujęciu prognostycznym** w najbliższych latach oraz dekadach problem starzenia się ludności, zwiększania udziału ludności w wieku poprodukcyjnym, z jednoczesnym niskim wskaźnikiem rozrodczości i zmniejszającym się udziałem ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym będzie skutkować w większości regionów gwałtownymi zmianami w zakresie potrzeb transportowych. Na poziomie regionalnym brak jest niestety u progu trzeciej dekady XXI w. aktualnych prognoz demograficznych. Pewnym utrudnieniem jest fakt, że Główny Urząd Statystyczny ostatnią prognozę zmian liczby ludności na poziomie gminnym opracował w 2017 r. Według tej prognozy w 2030 r. w Polsce tyko w nielicznych gminach, skupionych głównie na Kaszubach, w południowej Małopolsce oraz w aglomeracjach warszawskiej i poznańskiej liczba osób w wieku przedprodukcyjnym będzie wyższa niż w wieku poprodukcyjnym, a na większości obszaru Polski, w tym w prawie wszystkich gminach województw podlaskiego, opolskiego lub zachodniopomorskiego liczba ludności w wieku poprodukcyjnym będzie w 2030 r. przekraczać 20% (por. ryc. 3.2). Tymczasem w 2016 r. taka sytuacja ma miejsce jedynie w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego oraz w nielicznych gminach innych województw, głównie na obszarze byłego



Ryc. 3.2. Gminy o większej liczbie osób w wieku przedprodukcyjnym, niż poprodukcyjnym (2030 r.)

Źródło: [Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030 2017].

Królestwa Kongresowego. Tak gwałtowne zmiany struktury wiekowej ludności mogą oznaczać ogólne **zmniejszenie się mobilności społeczeństwa** (po raz pierwszy od czasu zmiany systemu w 1989 r. możemy spodziewać się w dłuższej perspektywie zmniejszenia ruchu pojazdów, w szczególności na obszarach depopulacyjnych zlokalizowanych poza głównymi ciągami komunikacyjnymi). Nastąpi również wykształcenie nowych potrzeb i form, czy też środków transportu w kontekście obsługi seniorów, np. transportu na żądanie.

Na poziomie poszczególnych regionów przy opracowywaniu Regionalnych Planów Transportowych należy zwrócić uwagę na różnice wewnątrzregionalne. Jeżeli przekształcenia struktury demograficznej i osadniczej województwa są znaczne to prowadzą do różnicowania się potrzeb transportowych w obrębie regionu. Jest to różnicowanie zarówno skalą, jak też strukturą popytu na przewozy oraz na nową infrastrukturę. Przykładowo, pod kątem potrzeb transportowych wzrost liczby osób w wieku produkcyjnym w aglomeracjach może przełożyć się na zwiększone potrzeby transportowe na tych obszarach. Źródłem danych mogą być pliki zawierające prognozę demograficzną na poziomie gminnym (bazującą na prognozie GUS) zawarte w ramach Zintegrowanego Modelu Ruchu przekazywanego przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych regionom.

3.1.3. Migracje

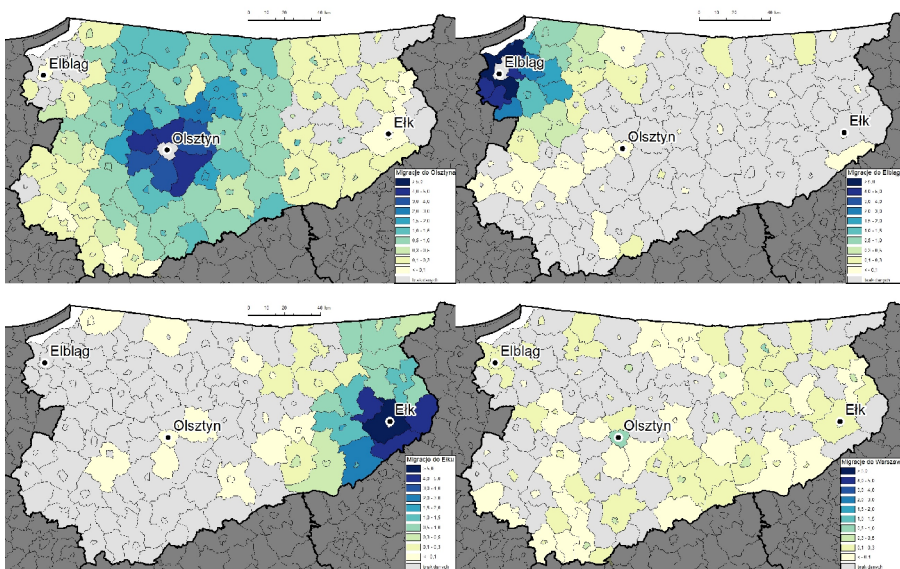
Uzupełnieniem danych ludnościowych w Regionalnych Planach Transportowych są migracje, i to zarówno te o charakterze międzyregionalnym, jak i wewnątrzregionalnym. W ujęciu wewnątrzregionalnym analiza kartograficzna daje możliwość spojrzenia ogólnego na saldo migracji na poziomie gminnym (z wykorzystaniem Banku Danych Lokalnych GUS). Warto również wskazać na ujęcie kierunkowe, ponieważ migracje skutkują wtórną mobilnością fakultatywną na kierunkach pomiędzy starym i nowym miejscem zamieszkania (jest to motywacja podróży określana jako odwiedziny krewnych i znajomych).

Częstym zjawiskiem na poziomie regionalnym jest nakładanie się procesów ruchu naturalnego, odpływu migracyjnego poza obszary funkcjonalne oraz suburbanizacji w ramach tych obszarów. Często nawet mniejsze miasta charakteryzują się saldem zmian ludności bardziej negatywnym od swojego otoczenia. Z punktu widzenia rozwoju sieci transportowych można to oceniać negatywnie, jako równoległy spadek liczby ludności oraz jej rozpraszanie w przestrzeni. Ma to bezpośrednie przełożenie np. na rentowność wykonywania transportu zbiorowego. Kluczowe jest takie kształtowanie procesów migracyjnych oraz osadniczych w obrębie MOF-ów, by w największym stopniu wykorzystywać istniejące linie w transporcie publicznym, w szczególności w transporcie szynowym. Przykładowo, nowa zabudowa, głównie zasiedlana przez młodych ludzi powinna być zlokalizowana w buforze ok. 1 km od stacji kolejowych, tak by młode rodziny mogły korzystać z dojazdów transportem publicznym do miejsc pracy, często zlokalizowanych w rdzeniu MOF.

Uzupełnieniem opisu ruchów migracyjnych wewnętrznych w regionie powinna być analiza natężenia i kierunków ruchu migracyjnego do głównych ośrodków absorpcji, przede wszystkim w kraju (jakkolwiek migracje zagraniczne mają również przełożenie na potrzeby transportowe związane głównie z dojazdem do portów lotniczych, a dla wybranych województw, np. dla opolskiego, również w podróży transportem indywidualnym).

W Polsce istnieją duże różnice między poszczególnymi województwami w zakresie kształtowania się głównych kierunków migracji. W dużych, dobrze rozwiniętych regionach, charakteryzujących się atrakcyjnym rynkiem pracy, takich jak Wielkopolska, Dolny Śląsk, Pomorze lub Małopolska, migracje krajowe poza województwo nie mają tak dużego znaczenia, jak w przypadku regionów peryferyjnych. Dla tych drugich ważne jest z punktu widzenia transportowego, ukazanie głównych szlaków migracyjnych. Przykładowo dla województwa lubelskiego takim szlakiem jest droga ekspresowa S17 łącząca Lublin z Warszawą.

W ujęciu kartograficznym potoki migracyjne można przedstawiać tradycyjnie w postaci kartodiagramu lub wykorzystać wskaźnik mówiący o atrakcyjności danego kierunku (miasta) dla mieszkańców danej gminy, określony przez udział ludności migrującej w danym kierunku w danym czasie względem ogółu ludności danej gminy. Ostatni z wyżej wymienionych wskaźników wykorzystano przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim w celu prezentacji udziału ludności migrującej do ośrodka wojewódzkiego (Olsztyn), regionalnego (Elbląg) i subregionalnego (Ełk), a także Warszawy (por. ryc. 3.3).



Ryc. 3.3. Udział ludności migrującej do Olsztyna, Elbląga, Ełku i Warszawy w latach 2014-2019 w ogóle mieszkańców gminy

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022]

Przykładowe wyniki analizy w województwie warmińsko-mazurskim pokazują, że istnieją w regionie wyraźne granice zlewni migracyjnych Olsztyna, Elbląga i Ełku. Zlewnia migracyjna Olsztyna rozciąga się ponadproporcjonalnie w kierunku północno-wschodnim, a nieco mniejszy zasięg ma w kierunku południowo-zachodnim. Oba te procesy przestrzenne zauważalne są również w kontekście dojazdów do pracy do stolicy regionu. Jest to związane z uwarunkowaniami przestrzennymi rynku pracy, lepszą sytuacją w powiatach iławskim i ostródzkim, a gorszą w powiecie kętrzyńskim. W przypadku migracji do Warszawy, atrakcyjność stolicy jest szczególnie wysoka dla mieszkańców Olsztyna, a także dla mieszkańców większości miast powiatowych, co potwierdza tezę, że migracje w regionie mają charakter hierarchiczny, a mieszkańcy gmin wiejskich są bardziej skłonni migrować na pierwszym etapie do większych miast regionu, a dopiero później do Warszawy.

3.2. Rynek pracy

3.2.1. Podstawowe informacje o rynku pracy

W tradycyjnym ujęciu w większości dokumentów przestrzenne zróżnicowanie na rynku pracy w regionie jest określane m.in. poprzez analizę wysokości **stopy bezrobocia** w powiatach. Na początku trzeciej dekady XXI w. wraz ze spadkiem stopy bezrobocia w Polsce problem ten w skali całego kraju został w ujęciu makroekonomicznym przesłonięty przez np. wysoką inflację oraz wzrost cen nieruchomości. Oczywiście, nadal punktowo niektóre obszary kraju zmagają się z bezrobociem. Są to przede wszystkim: południowe Mazowsze, obszar przy granicy z obwodem kaliningradzkim w województwie warmińsko-mazurskim, a także wybrane powiaty w województwie zachodniopomorskim. Nie można jednak wykluczyć, że w najbliższej przyszłości będziemy mieli do czynienia, podobnie jak w latach 70. i 80. z tzw. stagflacją, czyli jednocześnie występującym wysokim bezrobociem i wysoką inflacją. Jednak jak dotąd (w połowie 2022 r.) sytuacja na rynku pracy jest stabilna i z wyjątkiem paru wymienionych obszarów kraju, większym problemem jest tzw. brak rąk do pracy niż bezrobocie.

W aktualnej sytuacji z punktu widzenia powiązań transportowych istotnym generatorem ruchu na poziomie regionu jest **lokalizacja największych przedsiębiorstw**, największych pracodawców. Informacje na ten temat nie są łatwe do zdobycia, jakkolwiek niektóre Urzędy Marszałkowskie zbierają tego typu dane. Ważne jest, by zwracać uwagę na fakt, czy dane te dotyczą lokalizacji poszczególnych zakładów (dokładna liczba pracowników według lokalizacji zakładu), czy też liczba pracowników we wszystkich zakładach jest zsumowana w jednej lokalizacji. W tym drugim przypadku, z punktu widzenia powiązań transportowych informacja wydaje się być mało wartościowa dla Regionalnego Planu Transportowego. W przypadku możliwości uzyskania

bardziej szczegółowych danych, np. od Urzędu Marszałkowskiego, zaleca się, aby uwzględnić możliwie największą liczbę przedsiębiorstw, również tych średnich lub małych.

Generalnie, podejmowanie tematyki, związanej z funkcjonowaniem osób na rynku pracy, wiąże się z wieloma trudnościami metodycznymi. Pomiar liczby oraz identyfikacja rozmieszczenia pracujących w szczegółowej skali przestrzennej w określonym przekroju czasowym jest zadaniem praktycznie niewykonalnym. Wynika to z przyczyn zarówno obiektywnych, jak i metodycznych. Po pierwsze, tylko część pracujących w czasie godzin pracy pozostaje w jednym miejscu, np. w zakładzie pracy. Dotyczy to przede wszystkim transportu i tych działów gospodarki, w których zatrudnienie wiąże się z przemieszczaniem z miejsca na miejsce ze względu na specyfikę wykonywanej działalności. Odrębnym zagadnieniem są zakłady osób fizycznych, czyli podmioty rejestrujące działalność gospodarczą, zwykle w miejscu stałego zamieszkania. Rozbieżności między miejscem rejestracji a miejscem faktycznie wykonywanej działalności są, w ich wypadku, największe [Komornicki i in. 2013a].

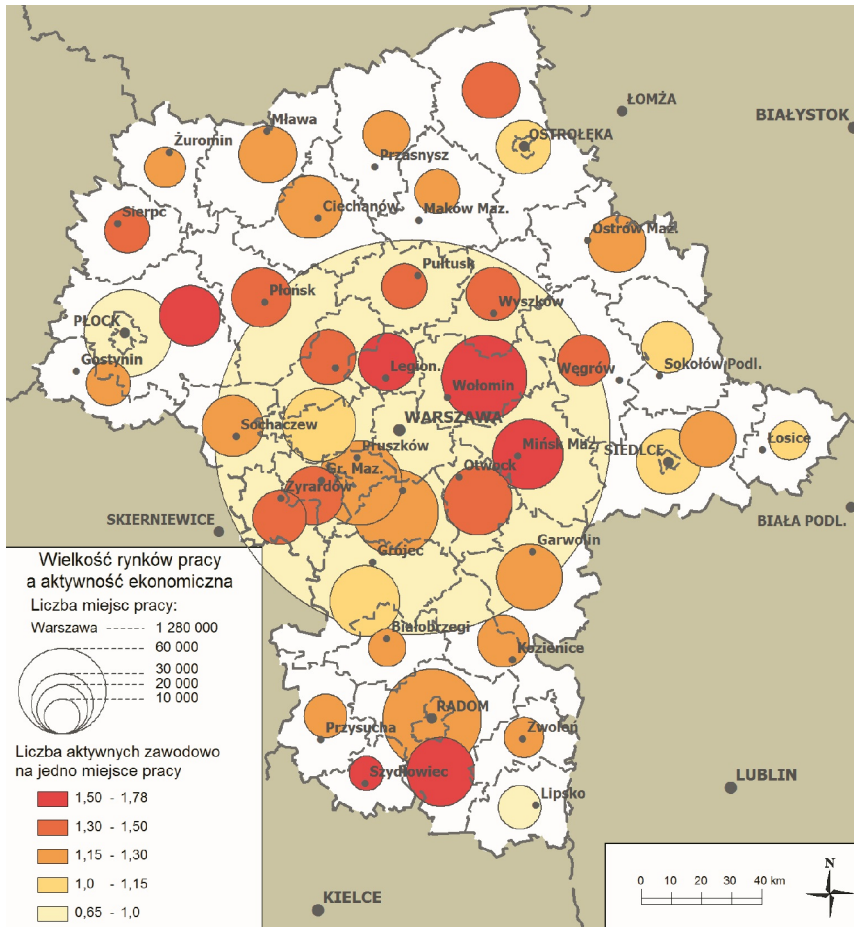
3.2.2. Dojazdy do pracy

Dla potrzeb transportowych w regionie kluczowy jest natomiast zasięg oraz kierunki dojazdów do pracy. Według badań, w tym tzw. kompleksowych badań ruchu, dotyczących udziału poszczególnych motywacji podróży w ruchu ogółem, dojazdy do pracy stanowią nawet do 50% pracy przewozowej, co oznacza, że analiza tej motywacji podróży powinna być traktowana priorytetowo w ramach Regionalnych Planów Transportowych.

Na wstępie warto przypomnieć, że na dane GUS dotyczące liczby miejsc pracy, przede wszystkim w regionach o największych rynkach pracy, należy patrzeć z pewnym dystansem. Przykładowo w województwie mazowieckim z szacunkowych obliczeń wynika, że dominacja Warszawy jest znacznie większa, niż wynika to z rejestracji GUS. Stolica koncentruje blisko 1,3 mln miejsc pracy, a jej strefy podmiejska i przedmiejska – kolejnych 400 tys. Obszary peryferyjne województwa są miejscem większej i postępującej koncentracji niemobilnej części ludności produkcyjnej [Komornicki i in. 2013a; ryc. 3.4].

Ośrodek warszawski, a w mniejszym stopniu aglomeracja poznańska lub Trójmiasto, mają duży wpływ na dojazdy do pracy z innych województw, przy czym w wypadku Warszawy jest to w zasadzie cała Polska Wschodnia (z wyjątkiem podkarpackiego), czyli województwa podlaskie, lubelskie i świętokrzyskie i, choć w mniejszym stopniu, warmińsko-mazurskie, a także województwo łódzkie.

Z punktu widzenia międzyregionalnych dojazdów do pracy interesujące są potoki ruchu między zachodnią częścią Małopolski a konurbacją katowicką, dojazdy z Elbląga do Trójmiasta lub dojazdy z południowej części województwa świętokrzyskiego do aglomeracji krakowskiej. W Polsce jednak w większości województw największe potoki codziennych dojazdów do pracy koncentrują się wokół Miejskich Obszarów Funk-

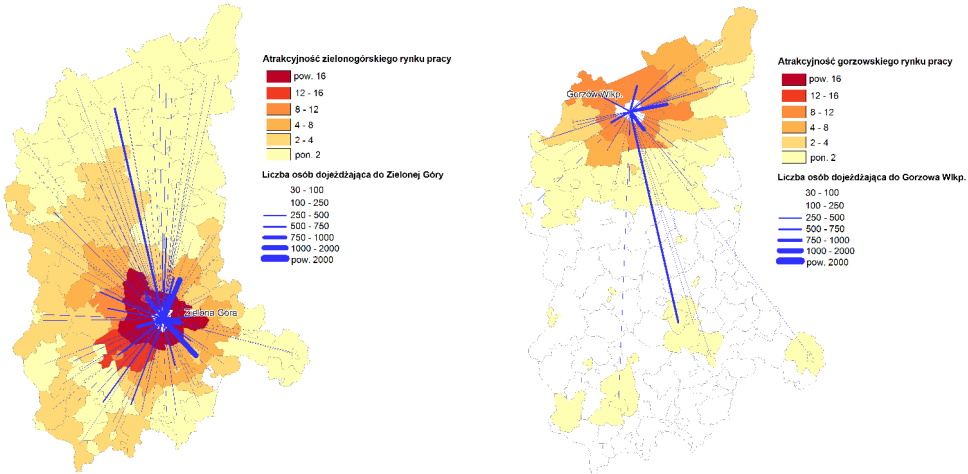


Ryc. 3.4. Wielkość powiatowych rynków a liczba ludności aktywnej zawodowo przypadającej na jedno miejsce pracy

Źródło: [Komornicki i in. 2013a].

cyjnych, a także największych zakładów pracy w regionie. Z punktu widzenia obłożenia sieci transportowych, zazwyczaj kierunek większych potoków w szczycie rannym jest do rdzenia MOF, a w szczycie popołudniowym z rdzenia na obszary go okalające. Są też wyjątki od tej reguły. Przykładowo liczba dojeżdżających z Poznania do Tarnowa Podgórnego przewyższa liczbę dojeżdżających z Tarnowa Podgórnego do Poznania.

W kontekście dojazdów do pracy do ośrodków na różnym poziomie hierarchicznym potoki ruchu dojazdowego można odnieść do wskaźnika atrakcyjności rynku pracy rozumianego jako relację między liczbą osób dojeżdżających do pracy z gminy x do gminy y (np. ośrodek subregionalny) a liczbą ludności w wieku produkcyjnym w gminie x (przykład dla Zielonej Góry i Gorzowa Wlkp. w województwie lubuskim na ryc. 3.5). Główny Urząd Statystyczny publikuje co 5 lat dane o międzygminnych



Ryc. 3.5. Atrakcyjność zielonogórskiego i gorzowskiego rynku pracy dla mieszkańców gmin województwa lubuskiego (relacja między liczbą osób dojeżdżających do pracy z gminy x do ośrodka wojewódzkiego a liczbą ludności w wieku produkcyjnym w gminie x)

Źródło: [Rosik i in. 2015].

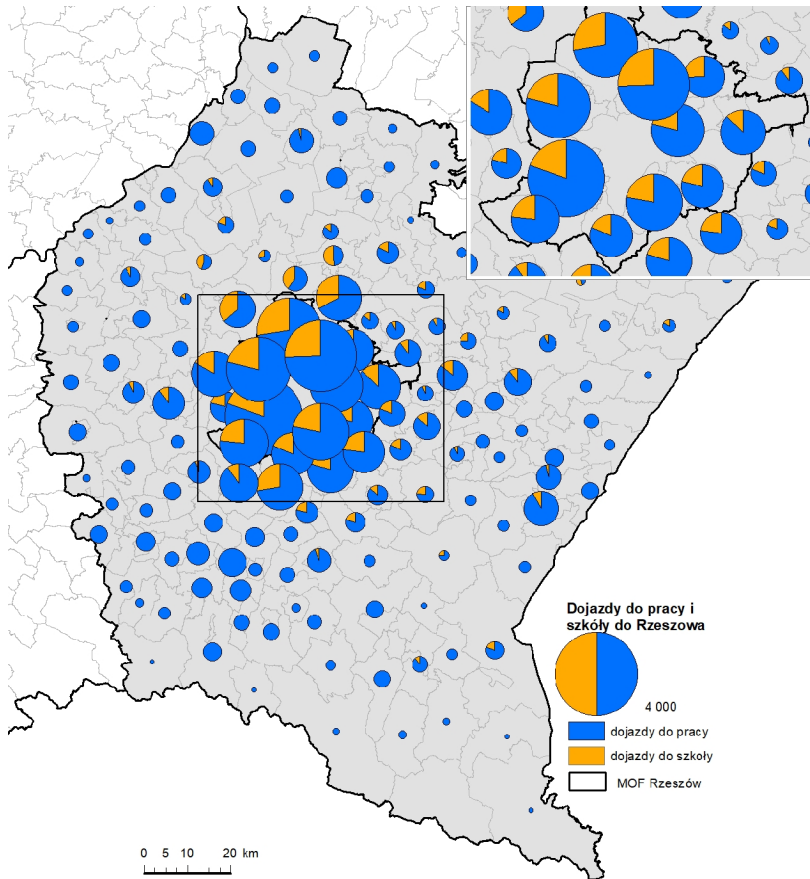
dojazdach do pracy. Ostatnia publikacja jest z 2019 r. i dotyczy dojazdów do pracy realizowanych w 2016 r. [*Przeptywy ludności...* 2019].

Uzupełnieniem danych GUS, na potrzeby Regionalnych Planów Transportowych mogą być również dane zaczerpnięte z Kompleksowych Badań Ruchu, jeśli takie były wykonywane w wybranym województwie lub największych aglomeracjach regionu. W opisie tego kluczowego zjawiska dla potrzeb transportowych, jakimi są dojazdy do pracy, warto syntetycznie podchodzić do wszystkich źródeł informacji. W ujęciu prognostycznym należy uwzględnić również nowe duże inwestycje w regionie, które w najbliższej dekadzie będą generować nowe miejsca pracy, a co się z tym wiąże – generować również zwiększone potrzeby transportowe w dojazdach do nich.

3.3. Rynek usług

3.3.1. Usługi edukacyjne (w tym dojazdy do szkół)

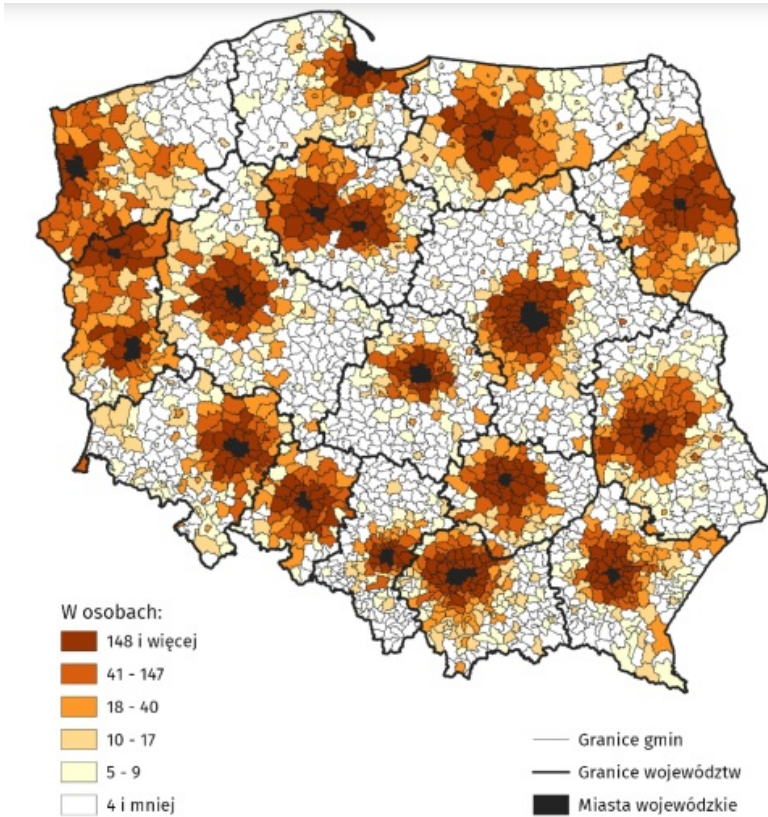
Drugą pod względem pracy przewozowej motywacją podróży, po dojazdach do pracy są dojazdy do szkół. Jest to motywacja podróży w szczególności istotna w transporcie publicznym. Agregacja danych dotyczących dojazdów do pracy i do szkół do ośrodka wojewódzkiego ukazuje skalę dojazdów w obu motywacjach na poszczególnych kierunkach (przykład dla stolicy Podkarpacia na ryc. 3.6).



Ryc. 3.6. Łączne dojazdy do pracy i do szkół (wszystkich typów) do Rzeszowa w 2018 r.

Źródło: [Rozwój transportu w województwie podkarpackim... 2020].

W 2022 r. Ośrodek Statystyki Miast w Urzędzie Statystycznym w Poznaniu opublikował notatkę z pracy metodologicznej *Dojazdy uczniów do szkół w Polsce*. W dokumencie wskazuje się, że: *znajomość skali i kierunków migracji wahadłowych związanych z edukacją szkolną dzieci i młodzieży jest niezbędna administracji samorządowej różnego szczebla (wojewódzkiej, powiatowej i gminnej) do zidentyfikowania powiązań przestrzenno-funkcjonalnych*. Z tego względu GUS podjął się w 2018 r. pracy eksperymentalnej pt. *Dojazdy uczniów do szkół zlokalizowanych w miastach wojewódzkich* [2018], przeprowadzonej w ramach projektu *Statystyka dla polityki spójności*, a następnie Urząd Statystyczny w Poznaniu podjął się realizacji pracy metodologicznej mającej na celu weryfikację wypracowanej już wcześniej metodologii w ramach wspomnianej pracy eksperymentalnej oraz rozszerzenia zakresu terytorialnego o pozostałe gminy w Polsce (pełna macierz międzygminna). Badaniem objęto uczniów szkół rozpatrywanych pod kątem ich miejsca zamieszkania i miejsca pobierania nauki w roku szkolnym 2019/2020. W klasyfikacji szkół uwzględniono podział na szkoły dla dzieci i młodzieży (podstawowe i ponadpodstawowe) oraz szkoły dla dorosłych (ryc. 3.7).



Ryc. 3.7. Przyjeżdżający do szkół ponadpodstawowych w miastach wojewódzkich w roku szkolnym 2019/2020 według głównego kierunku przyjazdu

Źródło: [Dojazdy uczniów do szkół w Polsce 2022].

Z punktu widzenia porównania zasięgów dojazdów miast wojewódzkich jest dość zaskakujące, że zasięgi dużych ośrodków edukacyjnych, takich jak Warszawa, Poznań lub Trójmiasto są mniej rozległe przestrzennie od zasięgów ośrodków, takich jak Białystok, Szczecin lub miasta wojewódzkie w lubuskim. Przyczyną tak rozległych przestrzennie zasięgów może być relatywnie uboga oferta szkół ponadpodstawowych w regionach peryferyjnych (poza ośrodkiem/ami wojewódzkim/i) lub też brak większych zatłoczeń na dojazdach w godzinach szczytu umożliwiającą codzienną podróż na większe odległości. Powyższa analiza wskazuje na potrzebę szerszego spojrzenia na potrzeby transportowe regionów z punktu widzenia policentryczności nie tylko rynków pracy, ale również rynku edukacyjnego. Dodatkowym elementem dla usług edukacyjnych są dojazdy do szkół wyższych, realizowane głównie do ośrodków wojewódzkich, często w trybie zaocznym, weekendowym, na duże odległości (jakkolwiek w dużo mniejszym stopniu niż w okresie boomu edukacyjnego sprzed dekady).

3.3.2. Pozostałe usługi

Dojazdy do pracy i dojazdy do szkół to z pewnością dwie najważniejsze motywacje podróży. Z punktu widzenia Regionalnych Planów Transportowych uwzględnia się również i inne generatory ruchu, takie jak np. hipermarkety (wyjazdy na zakupy), miejsca noclegowe (podróże turystyczne), a także szpitale lub oddziały ratunkowe (podróże zdrowotne) (por. tab. 3.1).

W zależności od dostępności danych zakres analizy dla poszczególnych typów usług może być odpowiednio zwiększany. Przykładowo dla **szpitali** można rozróżniać szpitale I, II lub III stopnia, szpitale pulmonologiczne lub onkologiczne, pediatryczne i ogólnopolskie. Warto mieć jednak na uwadze stopień hierarchiczny usług. W większości przypadków lokalizacja uczelni wyższych lub największych szpitali ma miejsce

Tabela 3.1. Wielokryterialna klasyfikacja motywacji podróży a atrakcyjność celu podróży (generatory ruchu)

Motywacja podróży	Fakultatywność a obligatoryjność podróży	Częstotliwość podróży	Długość podróży/ opór przestrzeni	Atrakcyjność celu podróży (potencjał atrakcji ruchu)	
				Czynnik ilościowy	Czynnik jakościowy
Główne motywacje podróży					
Dojazdy do pracy	Obligatoryjne	Codziennie	Krótkie	Liczba miejsc pracy	Wysokość wynagrodzenia i inne
Wyjazdy na zakupy	Fakultatywne	Sporadyczne lub regularne	Krótkie	Liczba hipermarketów, supermarketów itd.	Powierzchnia sklepów; wysokość cen
Dojazdy do szkoły	Obligatoryjne	Codziennie lub regularne (studia zaoczne)	Krótkie/długie	Liczba miejsc na uczelni/w szkole	Jakość systemu edukacji
Podróże biznesowe	Obligatoryjne	Sporadyczne lub regularne	Długie	Liczba podmiotów gospodarczych/spółek	Charakter powiązań biznesowych
Odwiedziny znajomych i krewnych	Fakultatywne	Sporadyczne	Długie	Miejsca zamieszkania rodziny/znajomych	Intensywność relacji międzyludzkich
Podróże turystyczne	Fakultatywne	Sporadyczne	Długie	Liczba miejsc noclegowych	Jakość usług turystycznych

Motywacja podróży	Fakultatywność a obligatoryjność podróży	Częstotliwość podróży	Długość podróży/ opór przestrzeni	Atrakcyjność celu podróży (potencjał atrakcji ruchu)	
Pozostałe motywacje podróży					
Rekreacyjne	Fakultatywne	Sporadyczne	Krótkie	Liczba możliwych miejsc rekreacji	Jakość miejsc rekreacji
Związane z usługami pożytku publicznego np. usługi służby zdrowia, wizyty w urzędzie itd.	Obligatoryjne/ Fakultatywne	Sporadyczne	Krótkie/długie	Lokalizacja usług	Jakość usług
Praca za granicą/ praca wakacyjna/ sezonowa	Obligatoryjne	Sporadyczne	Długie	Dostępność i liczba miejsc pracy	Wysokość wynagrodzenia i inne

Źródło: [Rosik 2021].

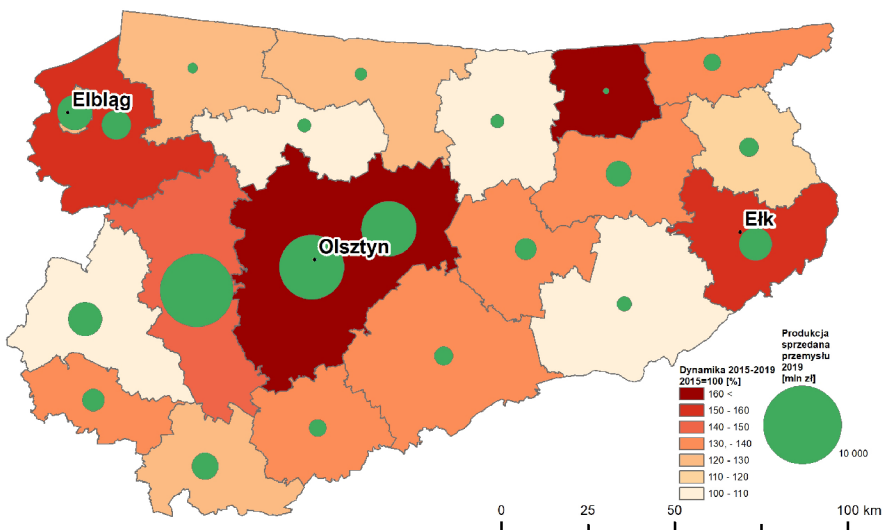
w mieście wojewódzkim. Z drugiej strony nawet na poziomie powiatowym zdarzają się wyjątki. Przykładem może być lokalizacja Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie w województwie lubelskim, w powiecie ryckim.

W przypadku **wyjazdów na zakupy** w ramach Regionalnych Planów Transportowych można wykorzystać bazę BDL GUS, gdzie na poziomie gminnym można znaleźć dane dotyczące liczby hipermarketów, supermarketów, domów towarowych i domów handlowych. Głównymi obiektami generującymi ruch są największe obiekty handlowe, tj. hipermarkety, czyli sklepy o powierzchni sprzedażowej od 2500 m² prowadzące sprzedaż głównie w systemie samoobsługowym, oferujące szeroki asortyment artykułów żywnościowych i nieżywnościowych częstego zakupu, zwykle z parkingiem samochodowym. Należy mieć jednak na uwadze, że liczba sklepów jest w coraz większym stopniu skorelowana z rozmieszczeniem ludności. W ostatnich latach przybywa galerii handlowych oraz dyskontów w małych miastach, a nawet wsiach. Epidemia COVID-19 spowodowała pewne zmiany w podejściu do zakupów. Ludność w mniejszym stopniu jest skłonna odwiedzać galerie handlowe, a w większym stopniu korzysta z tzw. sklepików osiedlowych. Bardzo szybko rozwija się też handel internetowy, który dość trudno jest uwzględnić w prognozie ruchu i dotyczy głównie ruchu lekkich samochodów ciężarowych (bardzo szybki wzrost udziału w ruchu samochodów dostawczych).

3.4. Działalność produkcyjna

Zróżnicowanie przestrzenne działalności produkcyjnej istotne jest zarówno w transporcie osób (dojazdy do pracy), jak i w transporcie towarów. Modelowanie potoków ruchu ciężarowego nie należy do łatwych zadań. Brakuje w Polsce modeli ruchu analizujących to zagadnienie na poziomie regionalnym [por. Rosik i in. 2021b; Kulpa 2013].

W Regionalnych Planach Transportowych najczęściej stosuje się pewien sposób generalizacji dotyczący np. ukazania różnic w PKB na mieszkańca między poszczególnymi podregionami wchodzącymi w skład województwa (podregion jest najniższą jednostką przestrzenną, dla której GUS podaje dane dotyczące PKB) albo analiza może dotyczyć opisowej analizy na poziomie mezo (w postaci wymienienia największych zakładów w poszczególnych branżach w kontekście ich lokalizacji oraz zakresu generowania potoków ruchu), budżetów gmin (kondycja finansowa jednostek JST, dochody własne, wydatki majątkowe inwestycyjne itd.) lub produkcji sprzedanej przemysłu. W tym ostatnim przypadku istnieje możliwość, na podstawie danych uzyskanych w Banku Danych Lokalnych GUS, zaprezentować zarówno wielkość, jak i dynamikę produkcji sprzedanej przemysłu w regionie dla podmiotów pow. 9 pracujących na poziomie poszczególnych powiatów. Odpowiedni przykład dla województwa warmińsko-mazurskiego przedstawiono na ryc. 3.8.



Ryc. 3.8. Wielkość i dynamika produkcji sprzedanej przemysłu w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 r. (podmioty pow. 9 pracujących)

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

3.5. Wymiana handlowa (działalność eksportowa)

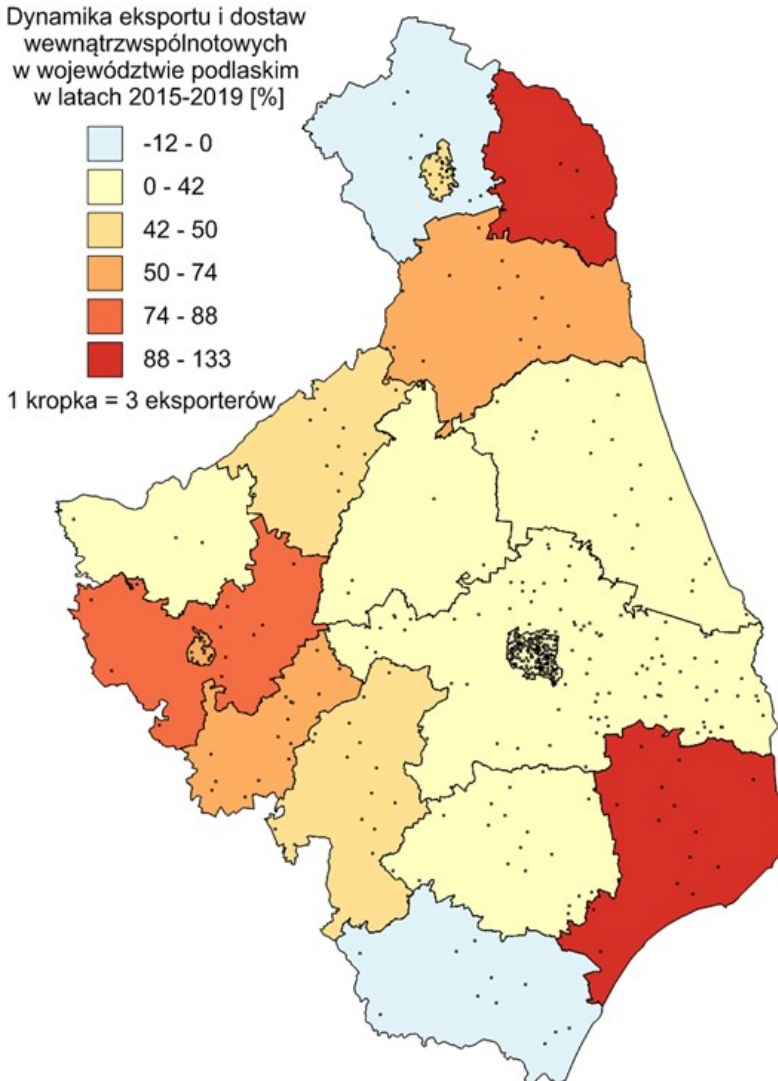
Współczesna przestrzeń wyznaczana jest przez układ powiązań i przepływów. Nakłada się on na uwarunkowany historycznie rozkład cech społeczno-gospodarczych jednostek terytorialnych. Jest od nich uzależniony, a jednocześnie je modyfikuje [Komornicki 2021]. W ostatnich dekadach bardzo szybko zwiększa się także dynamika procesów globalnych skutkujących przepływami (delokalizacja, niestabilność geopolityczna, nierówności ekonomiczne, zmiany klimatu). Tworzą się przy tym nowe formy przepływów [por. np. Verwiebe i in. 2014], czemu sprzyja integracja terytorialna i gospodarcza np. w ramach UE i strefy Schengen [np. Davis, Gift 2014]. Bez analizy przepływów niemożliwe staje się poprawne opisanie struktur funkcjonalno-przestrzennych nie tylko na poziomie państw, ale także regionów i miast. Tym samym stają się one kluczowym uwarunkowaniem dla oceny szeroko rozumianego popytu na przewozy, a w konsekwencji także na infrastrukturę transportową.

W ocenie potrzeb transportowych najczęściej stosowaną miarą powiązań ekonomicznych jest wartość (albo tonaż) eksportu. Dane regionalne o handlu zagranicznym zbierane są metodą przedsiębiorstw (według siedziby firmy). Powoduje to pewne zniekształcenie obrazu przestrzennego. Dotyczy ono jednak przede wszystkim importu (ogromna rola firm pośredniczących), a w mniejszym stopniu eksportu. Co więcej dla oceny relacji faktycznych powiązań gospodarczych, istotne są powiązania instytucjonalne, a nie sam fizyczny przepływ towarów). Interakcje instytucjonalne (w tym np. podróże służbowe, kontakty międzyludzkie) realizowane są przede wszystkim przez zarządy firm, a zatem wiążą się z miastami/regionami, w których znajduje się formalna siedziba podmiotu. W tym kontekście powiązania eksportowe są istotnym uwarunkowaniem nie tylko dla transportu towarowego, ale także pasażerskiego.

W Polsce od wielu lat utrzymuje się silne zróżnicowanie przestrzenne eksportu [Szejgiec, Komornicki 2015]. Proces transformacji systemowej, a później akcesja do Unii Europejskiej sprzyjały jednak stopniowej deglomeracji wywozu. Nastąpiło także przesunięcie środka ciężkości produkcji eksportowej w kierunku północno-zachodnim (ze Śląska w stronę Wielkopolski). Ponadto miały miejsce zmiany strukturalne o charakterze zarówno branżowym, jak i geograficznym. Niemcy pozostają głównym partnerem handlowym Polski i tym samym eksport do tego kraju determinuje ogólny układ przestrzenny wywozu. Bardzo różny jest poziom dywersyfikacji kierunkowej eksportu w jednostkach terytorialnych [Komornicki i in. 2015b]. Rola Niemiec jest nadal dominująca w powiązaniach handlowych lubuskiego i opolskiego, ale maleje w niektórych innych regionach. Ogólny rozkład przestrzenny wywozu nawiązuje do sześciokąta, którego wierzchołkami są Trójmiasto, Warszawa, Kraków, konurbacja górnośląska, Wrocław i Poznań. Jest to sześciokąt identyfikowany podczas prac nad KPZK2030, jako tzw. metropolia sieciowa [Korcelli i in. 2010; *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2011].

W wymiarze regionalnym eksport pokazuje nam lokalizację podmiotów i ośrodków o określonych, dużych potrzebach w zakresie transportu towarów. Znaczenie ma przy tym nie tylko wielkość, ale także dynamika wywozu. Jego szybkie przyrosty można

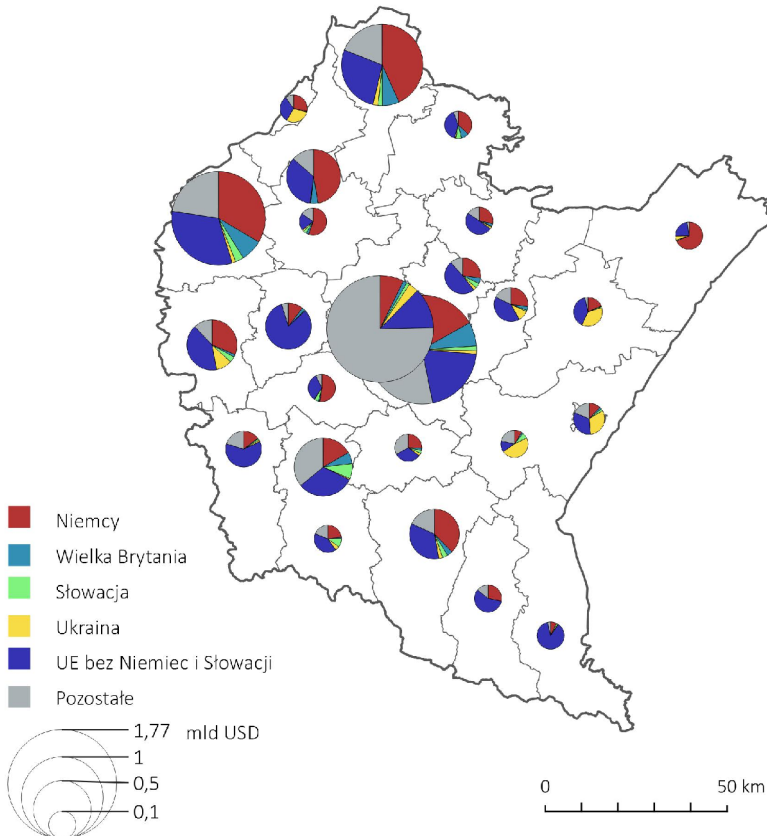
utożsamiać z oczekiwanym wyczerpaniem się możliwości obecnego systemu transportowego. Na ryc. 3.9 przedstawiono przykład analizy wykonanej w województwie podlaskim. Dowodzi ona, że zarówno rozkład przestrzenny eksportu ogółem, jak i dynamika jego zmian stanowią przesłankę do silniejszego powiązania kilku powiatów (bielskiego, wysokomazowieckiego i suwalskiego) z układem sieci dróg krajowych. Można to także interpretować jako wskazanie do modernizacji sieci kolejowej, a tym samym dla potencjału w zakresie zmian modalnych.



Ryc. 3.9. Dynamika eksportu w województwie podlaskim w latach 2015-2019 oraz przestrzenne rozmieszczenie eksporterów w 2016 r.

Źródło: [Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021].

Odrębnym zagadnieniem jest struktura kierunkowa (geograficzna) wymiany handlowej. Daje ona dokładniejsze wskazówki dla polityki transportowej wzmocniając rolę korytarzy transportowych prowadzących w stronę najważniejszych rynków zbytu. Na ryc. 3.10 przedstawiono wielkości i strukturę eksportu na poziomie powiatowym w województwie podkarpackim. Obserwujemy, że w regionie relatywnie duże znaczenie mają rynki pozaunijne (amerykański i kanadyjski w Rzeszowie i Mielcu oraz państw Europy Wschodniej w powiatach wschodnich, a także w Rzeszowie). Eksport do państw Unii Europejskiej (w tym do Niemiec) dominuje w Tarnobrzegu, Stalowej Woli, Ropczycach, Dębicy i Sanoku. Taka struktura geograficzna eksportu może być wskazówką dla dalszego rozwoju powiązań transportowych wschód – zachód. Z drugiej strony słaba pozycja Słowacji może dowodzić istnienia bariery transportowej na kierunku północ – południe. Silna i ukierunkowana na zachód pozycja eksportowa niektórych ośrodków położonych poza istniejącą lub budowaną nowoczesną infrastrukturą (autostrada A4, droga ekspresowa S19, linia kolejowa E30) jest przesłanką dla lepszej obsługi takich miast, jak Mielec, Krosno lub Sanok. W tym kontekście struktura geo-



Ryc. 3.10. Wielkość i struktura eksportu z powiatów województwa podkarpackiego w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne.

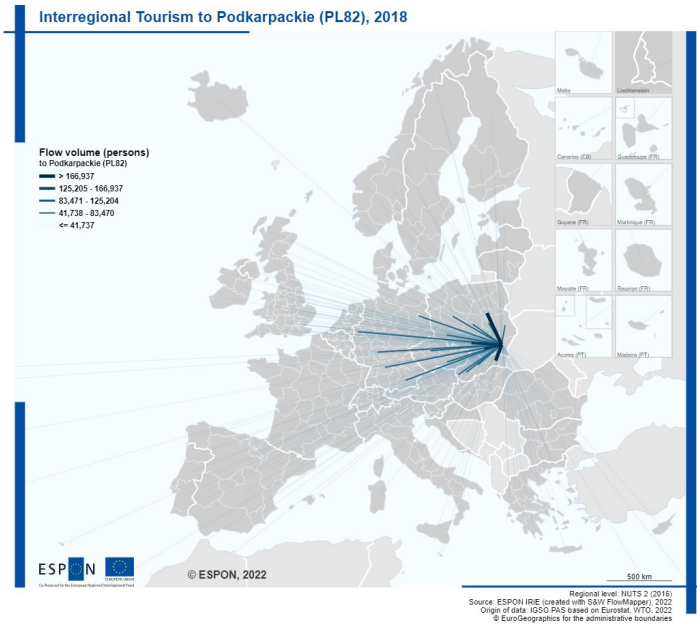
graficzna eksportu może być np. wskazaniem do lokalizacji węzłów na autostradach i drogach ekspresowych, a także do lokalizacji terminali intermodalnych przy liniach kolejowych (w przykładowym województwie podkarpackim np. w sąsiedztwie szeroko-
kotorowej linii LHS przecinającej powiaty stalowowolski i tarnobrzski).

3.6. Turystyka

Jednym z mierników obrazujących powiązania i przepływy, ważnym z punktu widzenia popytu na transport jest turystyka, w tym szczególnie zagraniczna turystyka przyjazdowa. Dostępne dane obrazują najczęściej liczbę noclegów udzielonych osobom korzystającym z obiektów noclegowych prowadzących rejestrację gości. W tym znaczeniu turystyka może być rozumiana jako wtórny miernik interakcji zarówno natury społecznej (klasyczna turystyka), jak i ekonomicznej i politycznej (podróże służbowe). Liczba cudzoziemców odwiedzających Polskę wzrosła bardzo szybko już na początku transformacji. Było to jednak związane z otwarciem granic, drobnym handlem oraz dokonywaniem w Polsce codziennych zakupów przez obywateli Niemiec mieszkających w miastach przygranicznych. Jednocześnie relatywnie niewielu spośród przyjeżdżających korzystało z obiektów noclegowych (podlegało formalnej rejestracji jako turyści). Sytuacja ta zaczęła się zmieniać po 2000 r. oraz w efekcie członkostwa w UE. Obecnie w Polsce największa koncentracja ruchu turystycznego występuje w dwóch ośrodkach metropolitalnych, Warszawie i Krakowie. W układzie dynamicznym charakterystyczna jest rosnąca liczba cudzoziemców odwiedzających inne metropolie, w tym szczególnie Wrocław, Szczecin i Trójmiasto.

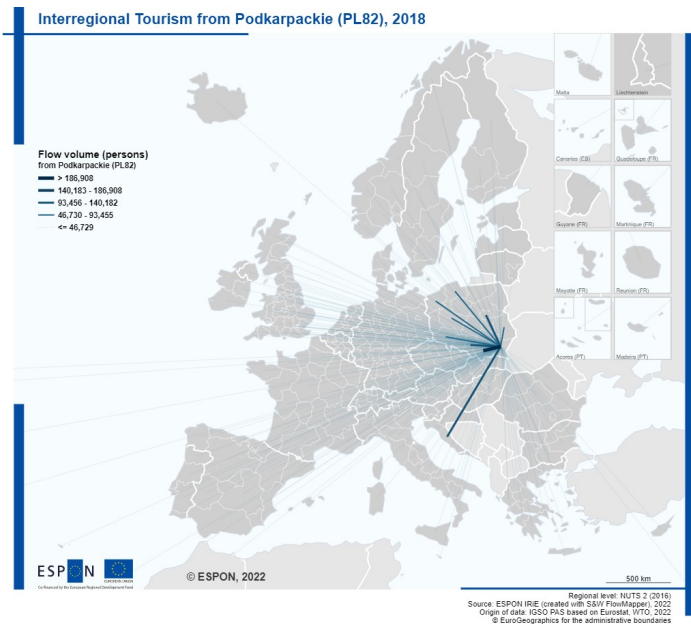
Dane macierzowe o ruchu turystycznym w Europie dostępne są tylko w ograniczonym zakresie. W Polsce dysponujemy danymi o noclegach udzielonych cudzoziemcom wwdłg ich krajów pochodzenia. Znacznie słabiej rozpoznane są kierunki powiązań krajowych, nawet na poziomie międzywojewódzkim. Tymczasem ruch turystyczny stanowi istotne uwarunkowanie rozwoju sieci transportowych, szczególnie w regionach, gdzie turystyka jest ważną gałęzią gospodarki. Próbę modelowania ruchu turystycznego na poziomie macierzy NUTS2 podjęto w ramach projektu ESPON IRiE [www.espon.eu]. Na rycinie 3.11 i 3.12 pokazano kierunki napływu i odpływu turystycznego z województwa podkarpackiego.

Zgodnie z zaprezentowanymi wynikami napływ turystów do regionu podkarpackiego miał miejsce (2018 r.) przede wszystkim z ośrodków polskich (Warszawa, mazowieckie, małopolskie, lubelskie), a w drugiej kolejności ze Słowacji oraz z jednostek NUTS2 niemieckich (Bawaria) i brytyjskich. W przypadku turystyki wyjazdowej (z podkarpackiego) w Polsce duże znaczenie mają regiony nadbałtyckie, Warszawa, a także wielkopolskie i dolnośląskie. Wśród destynacji zagranicznych zdecydowanie przoduje chorwacka Dalmacja. Widoczne są ponownie kierunki brytyjskie i niemieckie. Uzyskane rozkłady w pewnym stopniu nawiązują do wcześniejszych ruchów migracyjnych. Mimo to można je traktować jako wskazówkę dla kierunków inwestycji krajowych, a także regionalnych.



Ryc. 3.11. Napływ turystów do regionu podkarpackiego w 2018 r.

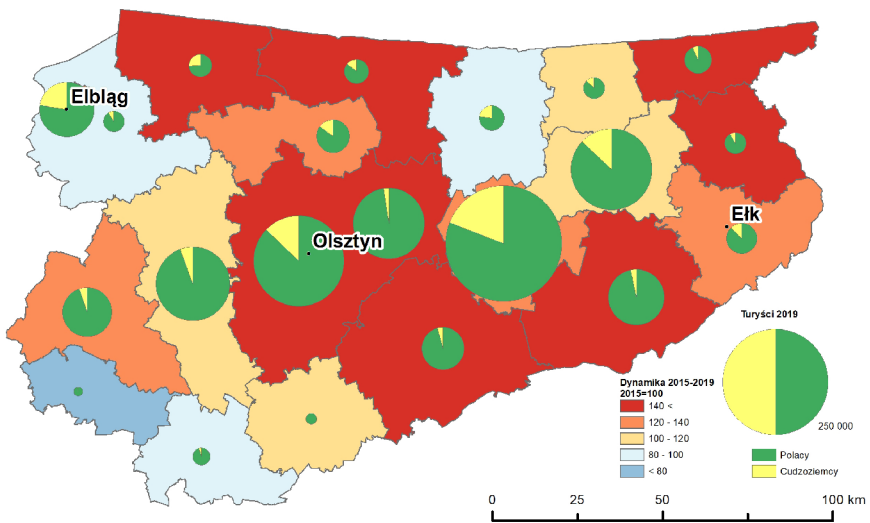
Źródło: ESPON IRIE, [www.espon.eu]; wykonano z wykorzystaniem oprogramowania FlowMapper 2.3 (2021) opracowanego przez S&W Urban and Regional Research.



Ryc. 3.12. Odpyływ turystów z regionu podkarpackiego w 2018 r.

Źródło: ESPON IRIE, [www.espon.eu]; wykonano z wykorzystaniem oprogramowania FlowMapper 2.3 (2021) opracowanego przez S&W Urban and Regional Research.

Przesłanką do rozwoju transportu na poziomie wewnątrzregionalnym jest rozkład terytorialny ruchu turystycznego, jego dynamika, a także struktura kierunkowa (w tym zwłaszcza udział przyjezdnych z zagranicy). Na ryc. 3.13 pokazano rozmieszczenie przestrzenne noclegów udzielonych cudzoziemcom w województwie warmińsko-mazurskim. Dominują w nim turyści krajowi, co jest ogólną przesłanką do powiązania powiatów o największym natężeniu ruchu (miasto Olsztyn, mrągowski, giżycki, ostródzki) z głównymi pobliskimi generatorami ruchu, jakimi są Warszawa, Trójmiasto oraz aglomeracja bydgosko-toruńska. Jest to tym samym element wzmacniający potrzebę budowy drogi ekspresowej S16, a także modernizację mazurskich tras kolejowych. W ruchu zagranicznym do województwa dominują obywatele Niemiec, co podnosi rangę tych samych potencjalnych inwestycji. Ogólnie niewielki udział i liczba turystów zagranicznych jest czynnikiem, który powinien być brany pod uwagę przy planach rozwoju lotniska w Szymanach. Na uwagę zasługują także powiaty, gdzie ruch turystyczny jest znikomy. Taką sytuację, zwłaszcza wówczas gdy jest to obszar atrakcyjny turystycznie można analizować w kontekście istnienia bariery transportowej dla rozwoju turystyki. W przytoczonym przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego występuje ona np. w powiatach węgorzewskim lub gołdapskim.



Ryc. 3.13. Noclegi udzielone turystom w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 r.

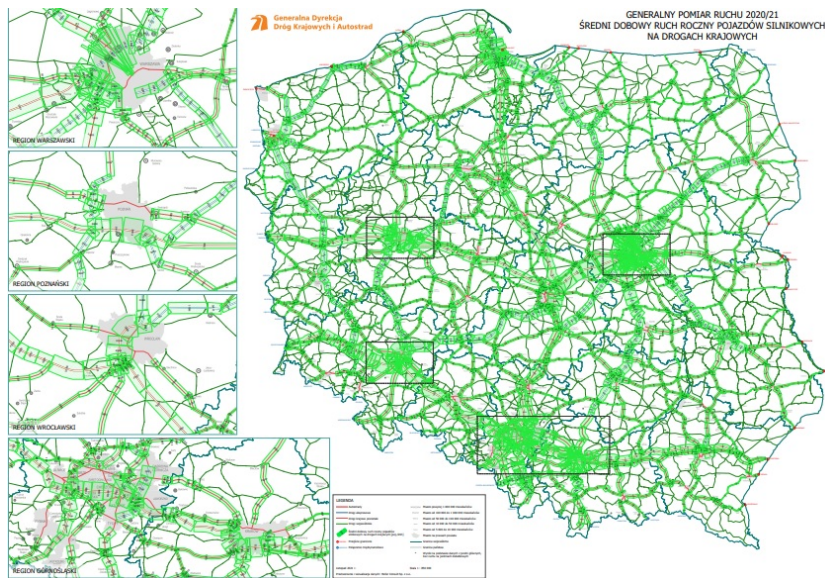
Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

4. OCENA UWARUNKOWAŃ POPYTOWYCH W TRANSPORCIE

4.1. Ruch drogowy

4.1.1. Ogólne uwarunkowania rozkładu ruchu

W Polsce źródłem danych o ruchu drogowym jest **Generalny Pomiar Ruchu** wykonywany na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad do 5 lat na zamiejskiej (poza miastami na prawach powiatu) sieci dróg krajowych i wojewódzkich (pomiar ruchu na autostradach i drogach ekspresowych ma miejsce również w miastach na prawach powiatu). Ostatni pomiar ruchu, ze względu na pandemię COVID-19 miał miejsce wyjątkowo w latach 2020-2021. Wyniki pomiaru przedstawiono na ryc. 4.1.



Ryc. 4.1. Średni dobowy ruch roczny pojazdów silnikowych na drogach krajowych (2020/2021)

Źródło: Generalny Pomiar Ruchu [GPR 2020/2021]; [<https://www.gov.pl/web/gddkia/generalny-pomiar-ruchu-20202021>].

W ostatnich latach mają miejsce następujące **ogólne uwarunkowania**:

- ruch drogowy w coraz większym stopniu koncentruje się w aglomeracjach i w ciągach dróg międzynarodowych, w tym przede wszystkim na autostradach i na drogach ekspresowych (te dwie ostatnie kategorie dróg odpowiadają za ponad 50% pracy przewozowej realizowanej na sieci dróg krajowych);
- w wyniku pandemii COVID-19 znacznie przyspieszyły trendy z poprzednich lat, przede wszystkim w zakresie wzrostu udziału ruchu samochodów dostawczych (wzrost ruchu na drogach krajowych o 42% w latach 2015-2020/21 jako efekt wzrostu popularności handlu *on-line*) oraz spadku ruchu autobusów jako efekt ograniczeń w transporcie zbiorowym (ponad dwukrotny spadek ruchu na drogach krajowych w latach 2015-2020/2021);
- stały wzrost ruchu w ostatniej dekadzie samochodów osobowych i samochodów ciężarowych z przyczepami – odpowiednio w latach 2010-2015 i 2015-2020/2021 – 17% i 22% dla samochodów osobowych i 18% i 18% dla samochodów ciężarowych z przyczepami.

Ze względu na fakt koncentracji ruchu na intensywnie rozbudowywanej sieci dróg ekspresowych i autostrad na **poziomie regionalnym** można spodziewać się największych zmian w rozkładzie ruchu drogowego właśnie w tych województwach, gdzie planowane są oddawane kolejne odcinki sieci dróg wyższych klas, w szczególności tam, gdzie będą powstawać nowe ciągi drogowe zastępujące dotychczasowe ciągi dróg jednojezdniowych. Na poziomie poszczególnych regionów zauważalne są istotne zmiany wynikające z oddawania kolejnych odcinków sieci, które będą miały miejsce w szczególności:

- na pograniczu województw **podlaskiego** i **warmińsko-mazurskiego** w wyniku oddawania w latach 2022-2023 brakujących odcinków tzw. Via Baltica (droga ekspresowa S61) umożliwiającej transport osób i przede wszystkim towarów między Rosją i krajami bałtyckimi a Polską i Europą centralną (skala efektu będzie w dużym stopniu zależna od sytuacji geopolitycznej); w województwie warmińsko-mazurskim w dłuższym okresie, zapewne po 2025 r. można spodziewać się również intensyfikacji działań związanych z drogą ekspresową S16 (między Olsztynem a Elkiem), a także drogą ekspresową S5 na odcinku między Grudziądzem a Ostródą; z kolei w województwie podlaskim w latach 2024-2025 czeka region dużo inwestycji związanych z oddawaniem kolejnych odcinków drogi ekspresowej S19 (Via Carpatia);
- w województwie **pomorskim** w wyniku realizacji w latach 2022-2025 (i w późniejszych) brakujących fragmentów drogi ekspresowej S6 łączącej Trójmiasto ze Słupskiem i Koszalinem, ale również umożliwiającej rozprowadzenie ruchu turystycznego wzdłuż pobrzeża Bałtyku, również z wykorzystaniem Obwodnicy Metropolitalnej Trójmiasta;
- w województwie **kujawsko-pomorskim** w wyniku ukończenia w 2022 r. ostatniego brakującego odcinka drogi ekspresowej S5 umożliwiającej bezkolizyjny przejazd dla kierowców w połączeniu funkcjonalnym Trójmiasto–Poznań–Wrocław/Berlin; po 2025 r. można spodziewać się również oddania do użytkowania kluczowego odcinka drogi ekspresowej S10 łączącej Bydgoszcz z Toruniem;

- w województwie **zachodniopomorskim** duże zmiany w krótkim okresie (do 2025 r.) będą wynikać z prac prowadzonych na drodze ekspresowej S11 między Szczecinkiem a Koszalinem (skrócenie podróży turystycznych między Poznaniem a Bałtykiem), a także w wyniku oddania ostatnich odcinków drogi ekspresowej S3 na wyspach Wolin i Uznam; w dłuższym czasie (prawdopodobnie przed 2030 r.) można oczekiwać również przyspieszenia prac nad pozostałymi odcinkami dróg ekspresowych S10 i S11 przecinających województwo;
- w południowo-zachodniej Polsce, tj. w województwach **lubuskim i dolnośląskim** poprawa nastąpi w połączeniu funkcjonalnym między Wrocławiem i Berlinem w wyniku modernizacji autostrady A18 na jej zachodnim, granicznym odcinku (lata 2022-2023); w województwie dolnośląskim będzie realizowany również graniczny odcinek drogi ekspresowej S3 (między Bolkowem a Lubawką), a w dalszej perspektywie czasowej – także droga ekspresowa łącząca Wrocław z Kłodzkiem;
- w województwie **wielkopolskim** w zasadzie brak jest większych planowanych inwestycji w najbliższych latach mogących w istotny sposób wpłynąć na rozkład ruchu drogowego; pojedyncze, raczej krótkie odcinki drogi ekspresowej S11 są w połowie 2022 r. na etapie decyzji środowiskowych; fragment drogi ekspresowej S11 w postaci obwodnicy Olesna powstanie natomiast w 2023 r. w województwie **opolskim**;
- w województwie **łódzkim** w 2022 r. znacznej poprawie ulegnie wąskie gardło systemu drogowego centralnej Polski, przenosząca bardzo duży ruch tzw. gierkówka, na odcinku autostrady A1 między Piotrkowem Trybunalskim a Kamieńskim; w dłuższej perspektywie czasu spodziewać się należy dużych inwestycji na wschód od Piotrkowa Trybunalskiego w postaci dróg ekspresowych S12 (w kierunku Radomia) i S74 (w kierunku Kielc), które w przyszłości mogą przenosić duży ruch między południowo-wschodnią a centralną Polską; w 2023 r. planuje się również ukończenie ringu łódzkiego (droga ekspresowa S14);
- w województwie **śląskim** kluczową inwestycją będą w najbliższych latach prace na drodze ekspresowej S1 między konurbacją górnośląską a Bielsko-Białą; w dłuższej perspektywie czasu ważnym połączeniem, będącym w połowie 2022 r. na etapie decyzji środowiskowej będzie droga ekspresowa S52 stanowiąca alternatywne do istniejących i krótsze połączenie aglomeracji krakowskiej z Bielsko-Białą oraz granicą z Czechami i Słowacją;
- w województwie **mazowieckim** do najważniejszych inwestycji należą te realizowane w szeroko rozumianej aglomeracji warszawskiej, w tym realizacja brakujących odcinków drogi ekspresowej S7 między Płońskiem a Zakroczymiem (na północ od Warszawy), a także między drogą ekspresową S2 a Tarczynem; ten ostatni odcinek ma być ukończony już w 2022 r.; w latach 2023-2024 oddawane będą kolejne odcinki autostrady A2 na wschód od Mińska Mazowieckiego w kierunku Siedlec i Białej Podlaskiej;
- w województwie **świętokrzyskim** w dłuższej perspektywie czasu realizowana będzie droga ekspresowa S74 (poszczególne fragmenty będą oddawane już w 2025 r., ale nie wpłyną one istotnie na zmiany połączeń funkcjonalnych i ewen-

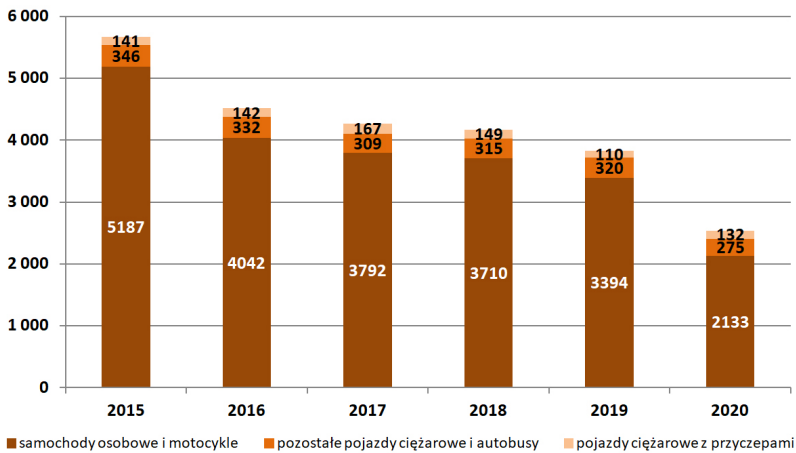
tualne przenoszenie ruchu); można spodziewać się jednak dużego wzrostu ruchu w wyniku poprawy w kierunku północ-południe, tj. przeniesienia dużej części ruchu między Warszawą a Krakowem i Zakopanem z trasy A1/A2 na drogę ekspresową S7 w wyniku realizacji w latach 2023-2024 brakujących odcinków trasy między granicą województwa **małopolskiego** z województwem świętokrzyskim a Krakowem, w tym północnej obwodnicy Krakowa;

- w województwie **lubelskim** istnieje duża niewiadoma co do terminów realizacji brakujących elementów sieci dróg ekspresowych; poszczególne odcinki dróg S19, S12 lub S17 będą realizowane w latach 2022-2025, jednak prawdopodobnie w krótszej perspektywie będzie brakowało tzw. efektu sieciowości; ważnym odcinkiem oddanym w 2024 r. będzie połączenie Lubartowa z Lublinem; kluczową inwestycją, w zasadzie ukończoną w połowie 2022 r. jest trasa S19 między Rzeszowem a Lublinem, która znacznie skróciła podróż między Warszawą a stolicą Podkarpacia;
- w województwie **podkarpackim** w latach 2025-2026 planuje się oddanie wybranych odcinków drogi ekspresowej S19 między Rzeszowem a granicą ze Słowacją, pozostałe odcinki znajdują się w połowie 2022 r. w przetargu, a ze względu na trudności w terenie (obszar górski) ich realizacja może być odroczone w czasie.

Można wnioskować, że prowadzone aktualnie inwestycje drogowe w dużym stopniu będą miały wpływ na zmiany przestrzennego rozkładu ruchu tylko w niektórych regionach. Na tym etapie rozwoju sieci nie będą to jednak spektakularne zmiany, może z wyjątkiem trasy S61, która w znaczny sposób wpłynie na zmniejszenie ruchu samochodów ciężarowych na mocno obciążonej drodze krajowej nr 8 między Białymstokiem a Augustowem.

4.1.2. Ruch samochodów osobowych

W analizie ruchu ogółem, w ramach którego dominuje ruch samochodów osobowych istotne w Regionalnym Planie Transportowym jest zwrócenie uwagi na te odcinki zamiejskiej sieci dróg krajowych i wojewódzkich, na których średniodobowy ruch przekracza 15 tys. pojazdów. Z punktu widzenia władz województwa może to być wartość, przy której warto lobbować za zwiększeniem przepustowości tych odcinków, np. do standardu 2x2. Warto również obserwować trendy roczne na wybranych odcinkach sieci, na których zlokalizowane są tzw. stacje ciągłych pomiarów ruchu. Można wtedy obserwować zjawiska, które w ramach wykonywanego co 5 lat Generalnego Pomiaru Ruchu mogą umknąć uwadze. Regionalne Plany Transportowe są również kończone przed ogłoszeniem wyników GPR, a stacje ciągłych pomiarów ruchu ukazują zjawiska w trybie corocznym. Przykładem może być sukcesywny spadek ruchu na drodze nr 51 na odcinku między granicą państwa a Bartoszcami (ryc. 4.2), co było związane z konsekwencjami aneksji Krymu i wojny w Donbasie w postaci zawieszenia



Dąbrowa (gr. państwa-Bartoszyce 51)

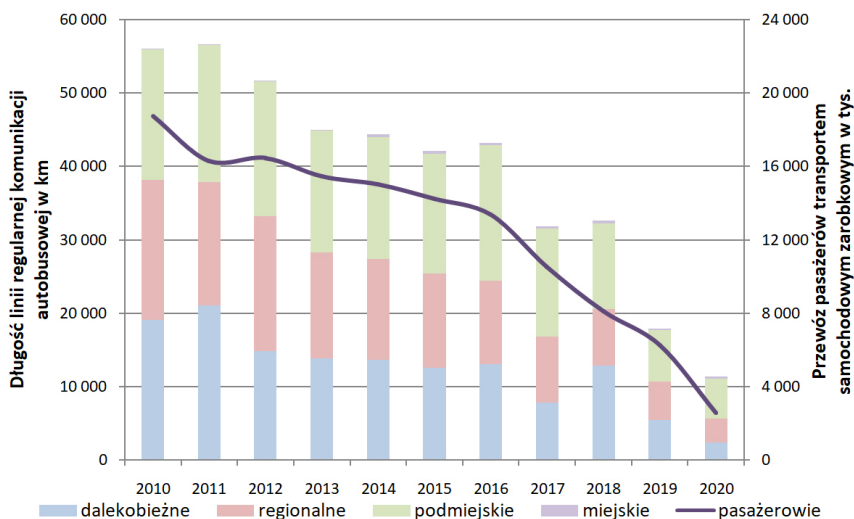
Ryc. 4.2. Natężenie ruchu według kategorii pojazdów na stacji ciągłego pomiaru ruchu w Dąbrowie (woj. warmińsko-mazurskie) w okresie 2015-2020

Źródło: GDDKiA.

małego ruchu granicznego na granicy polsko-rosyjskiej w 2016 r., przy czym największe spadki mały miejsce w 2016 r. (jako bezpośrednia konsekwencja zawieszenia małego ruchu granicznego) oraz w 2020 r. (jako konsekwencja pandemii COVID-19).

4.1.3. Ruch autobusów

Negatywny trend spadku liczby autobusów zauważalny w Generalnym Pomiarze Ruchu, można zaobserwować również w wyniku **analizy danych GUS** (oczywiście mając na uwadze brak kompletności tych danych, np. w zakresie linii miejskich). Przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim negatywny spadek długości linii oraz liczby pasażerów w transporcie samochodowym zarobkowym, który utrzymywał się od ok. 2011 r., po 2016 r. drastycznie przyspieszył. W ciągu całej dekady długość linii regularnej komunikacji autobusowej w ruchu dalekobieżnym spadła z ponad 21 tys. km w 2011 r. do jedynie 2342 km w 2020 r. W przypadku linii regionalnych spadek był podobny, z ponad 19 tys. km w 2010 r. do 3248 km w 2020 r. Również linie podmiejskie zaznaczyły kilkukrotny spadek, z ponad 18 tys. km na początku dekady do 5513 km w 2020 r. Jediną kategorią linii, dla których nastąpił wzrost w badanym okresie są linie miejskie, gdzie zaobserwowano znaczącą dynamikę z 27 km w latach 2010-2013 do ok. 300 w drugiej połowie dekady (co w tym ostatnim przypadku może jednak wynikać głównie ze zmian organizacyjnych i przejęcia części komunikacji przez firmy z sekcji „transport”). Równolegle do redukcji połączeń następował sukcesywny odpływ pasażerów. Jeszcze w 2010 r. łączny przewóz transportem samochodowym zarobkowym w regionie wynosił 18,7 mln, podczas gdy w 2020 r. wskaźnik ten zmalał do nieco ponad 2,5 mln pasażerów (ryc. 4.3).

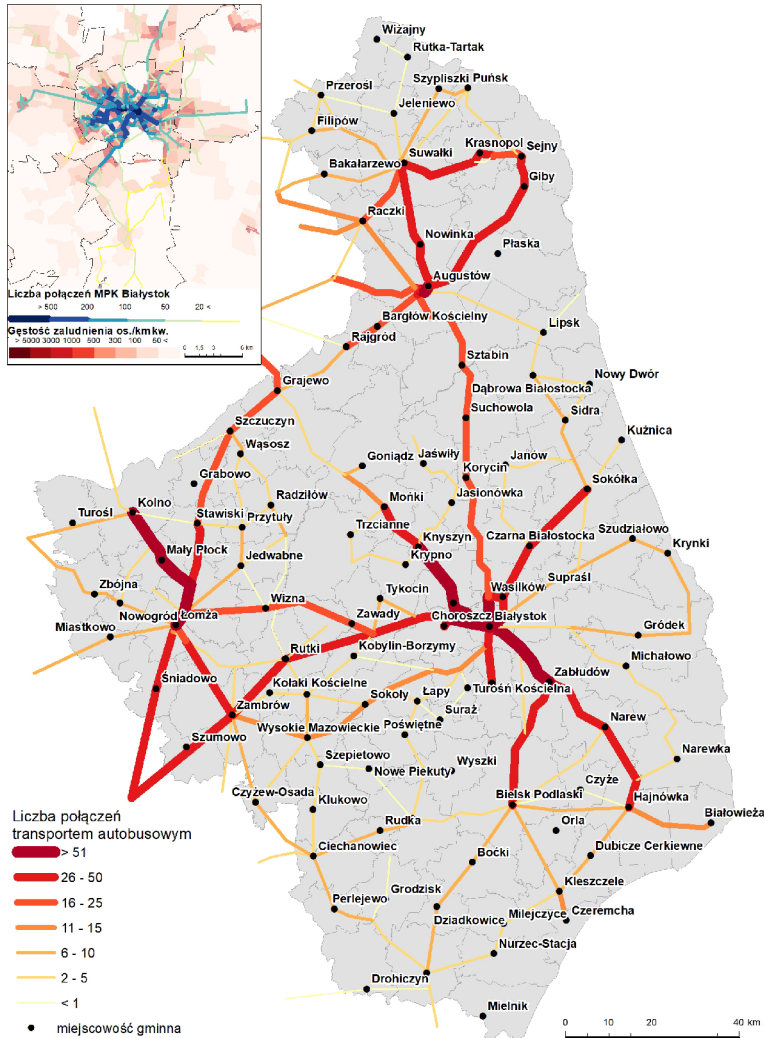


Ryc. 4.3. Długość regularnej komunikacji autobusowej (km) oraz przewozy pasażerów transportem samochodowym zarobkowym w tys. w latach 2010-2020 w województwie warmińsko-mazurskim

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

Dodatkowym źródłem informacji umożliwiającym analizę kartograficzną są **listy zezwoleń wydane przez marszałka województwa** tym przewoźnikom, których trasy przekraczają granicę powiatu. Przykładowo w województwie podlaskim można wnioskować, że region ma interesującą, dwudzielną strukturę przestrzenną sieci autobusowej (ryc. 4.4). Struktura ta dzieli się na część środkowo-południową, dla której głównym węzłem jest Białystok, mający najsilniejsze powiązania z sąsiednimi powiatami (Sokółka, Mońki, Bielsk Podlaski, Hajnówka) oraz północno-zachodnią, wzdłuż osi Suwałki – Augustów – Grajewo – Łomża – Warszawa. Podział ten podkreślają silniejsze powiązania Grajewa i Łomży z miastami sąsiednich województw (Ełkiem, Ostrołęką i Ostrowią Mazowiecką oraz Warszawą) niż z Białymstokiem. W aglomeracji białostockiej uzupełnieniem tych połączeń są również te realizowane przez Komunikację Miejską w Białymstoku (ryc. 4.4).

Na elementy związane z klimatem w Regionalnych Planach Transportowych mocno zwraca uwagę Komisja Europejska. Można wnioskować, że tak duży spadek liczby pasażerów w transporcie publicznym jest zagrożeniem dla środowiska i klimatu. Ponadto w okresie pandemii COVID-19 częściowo spadek ten można tłumaczyć zmniejszeniem się mobilności ogólnej. Jednak w okresie poprzedzającym pandemię, a częściowo, również w ostatnich latach, duża część odpływu pasażerów z transportu publicznego wynika z przesunięcia modalnego w kierunku transportu indywidualnego. Kolejne dokumenty będą powstawać już w rzeczywistości postpandemicznej. Dlatego tak ważna w Regionalnych Planach Transportowych jest aktualność danych, dzięki której można obserwować zmiany, często wynikające z szoków zewnętrznych, tzw. czarnych łabędzi, do których z pewnością należy/należała pandemia COVID-19, a także wojna w Ukrainie.

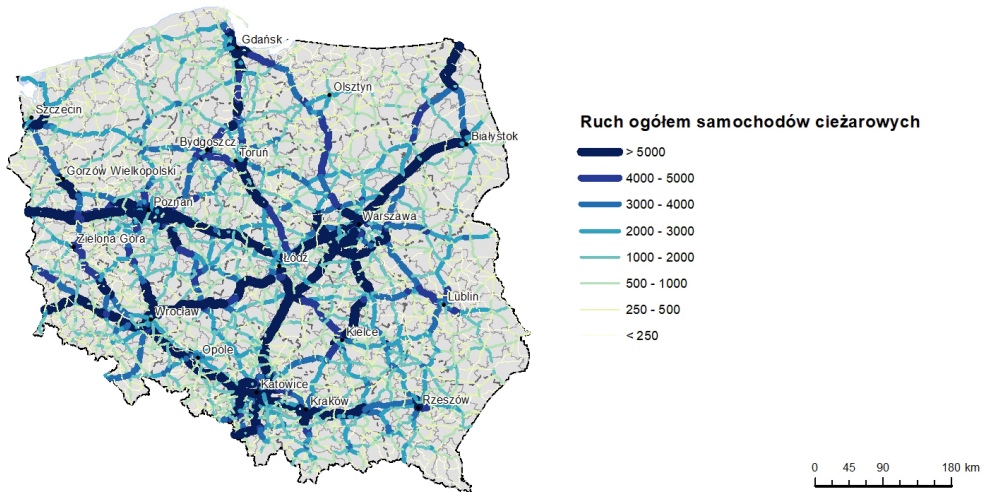


Ryc. 4.4. Sieć połączeń transportem autobusowym w ruchu międzypowiatowym w województwie podlaskim (według rozkładów jazdy z 2021 r.)

Źródło: [Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021].

4.1.4. Ruch samochodów ciężarowych

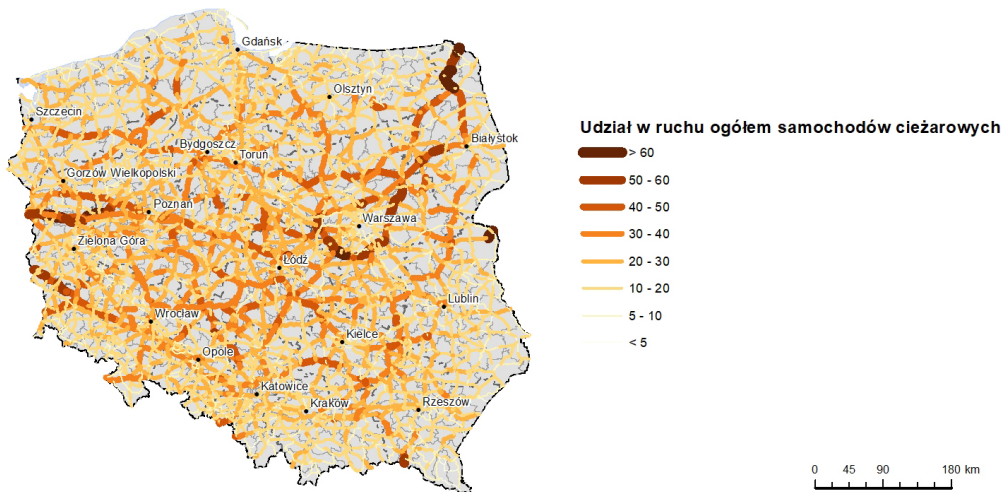
Ruch samochodów ciężarowych ogółem był w ostatnich latach i dekadach w coraz większym stopniu wyraźnie skoncentrowany na ciągach autostrad A2, A4 i układzie skośnym dróg krajowych 8 i 1 między granicą z Litwą w Budzisku, przez Warszawę w kierunku południowym – drogami DK8/S8/DK1/A1/S1 do granicy z Czechami (ryc. 4.5).



Ryc. 4.5. Ruch ogółem samochodów ciężarowych w 2015 r. na sieci zamiejsczych dróg krajowych i wojewódzkich

Źródło: [Rosik i in. 2021b].

Z kolei udział samochodów ciężarowych w ruchu ogółem był najwyższy na odcinkach przygranicznych prowadzących do Świecka (A2), Budziska (DK8) i Olszyny (DK18), a także w korytarzu TEN-T Morze Północne – Bałtyk (na autostradzie A2 między granicą z Niemcami w Świecku a Warszawą, na tzw. dużej obwodnicy, Warszawy (DK50/DK62) i na trasie DK8/S8 oraz DK61/S61 od stolicy do granicy z Litwą) (ryc. 4.6).



Ryc. 4.6. Udział samochodów ciężarowych w ruchu ogółem w 2015 r. na sieci zamiejsczych dróg krajowych i wojewódzkich

Źródło: [Rosik i in. 2021b].

Na wyżej wymieniony układ czterech podstawowych ciągów komunikacyjnych (A2, A4, skośny z Litwy do Czech oraz korytarz Bałtyk–Adriatyk) w znaczny sposób wpłynęło oddanie do użytku w latach 2012-2014 kolejnych odcinków drogi ekspresowej S8 między Wrocławiem a Łodzią. Jeszcze w latach 2005-2010 na tym odcinku następował spadek ruchu pojazdów ciężarowych. Jednak otwarcie drogi ekspresowej skutkowało przesunięciem się ruchu międzynarodowego (w kierunku południa i centralnej części Niemiec) z równoległych rozwiązań korytarzowych, tj. przede wszystkim z autostrady A2, gdzie w jej centralnej części, tj. od Łodzi do Poznania (a nawet jeszcze dalej w kierunku zachodnim) zauważalny jest spadek natężenia ruchu samochodów ciężarowych w latach 2010-2015. Analogiczne oddziaływanie drogi ekspresowej S8 widoczne jest również na południu, tj. w układzie na południe od Piotrkowa Trybunalskiego DK1/A1 i na autostradzie A4 między Górnym Śląskiem a Wrocławiem. Tam również następował bardzo powolny wzrost ruchu samochodów ciężarowych (A4) lub nawet jego spadek (DK1) związany głównie z przeniesieniem ruchu na nową drogę ekspresową S8 w kierunku Wrocławia.

Na uwagę zasługuje również wysoki ruch pojazdów ciężarowych na dwóch drogach krajowych prowadzących do przejścia granicznego w Budzisku (DK8 i DK61), przy czym o ile w okresie 2005-2010 wzrost ruchu dotyczył głównie ciągu drogi krajowej DK61, o tyle, po otwarciu odcinka drogi ekspresowej DK8 pod Białymstokiem wzrosty ruchu widoczne są również na „ósemce” między Augustowem a Białymstokiem, a ruch w kierunku Litwy jest bardziej zrównoważony między obiema trasami. Można sugerować, że po 2023 r., w wyniku oddawania kolejnych odcinków trasy S61, ruch ponownie wróci do najkrótszej fizycznie ścieżki prowadzącej na Litwę, czyli trasę S61. Warto nadmienić, że odcinek drogi krajowej od Augustowa do przejścia granicznego w Budzisku cechuje najwyższy w kraju udział samochodów ciężarowych w ruchu ogółem.

Innym ważnym dla ruchu samochodów ciężarowych układem drogowym jest układ DK50/DK62, czyli tzw. duża obwodnica Warszawy, gdzie charakterystyczny jest wysoki udział ruchu samochodów ciężarowych, szczególnie w jej południowej i wschodniej części, tj. między Żyrardowem a Ostrowią Mazowiecką. Ruch ciężarowy na DK50/DK62 rósł przede wszystkim w okresie 2005-2010, podczas gdy po oddaniu autostrady A2 między Łodzią i Warszawą, a także przejścia przez Warszawę w ciągu drogi ekspresowej S8 ruch pojazdów przeniósł się na przejście przez stolicę i jednocześnie spadł w północnej części dużej obwodnicy Warszawy (DK62).

Otwarcie nowych odcinków autostrad i dróg ekspresowych skutkuje przesunięciem ruchu samochodów ciężarowych z równoległych jednojezdniowych dróg krajowych na odcinki dróg wyższych klas. Taka sytuacja miała miejsce każdorazowo dla pary dróg A1/DK91, A2/DK92 (Konin – Kutno – Łowicz), A4/DK94 (Kraków–Rzeszów) oraz S8/DK8 (Wieluń – Piotrków Trybunalski). Ponadto duże natężenie ruchu pojazdów ciężarowych jest widoczne na DK7/S7 na południe od Warszawy, przede wszystkim na odcinku do Kielc. Zaznacza się również mocno układ równoleżnikowy między Wrocławiem, Piotrkowem Trybunalskim, Kielcami/Radomiem i Lublinem, w swojej wschodniej części relatywnie słabo rozpoznany w kontekście priorytetyzacji budowy dróg ekspresowych. Podobny wniosek można wysunąć w rela-

cji do drogi krajowej nr 19 na północ i południe od Lublina (odcinek Lubartów – Kraśnik), gdzie również zaobserwowano wyraźne wzrosty ruchu samochodów ciężarowych. Zauważalny jest również znaczny (choć raczej stabilny) ruch ciężarowy na drodze krajowej nr 11 między Poznaniem a Kępem oraz w Polsce południowo-wschodniej, np. w województwie świętokrzyskim, gdzie pojazdy ciężarowe stanowią główny środek transportu materiałów budowlanych i innych produkowanych w tym województwie towarów.

Reasumując należy stwierdzić, że proces zmian w rozmieszczeniu ruchu pojazdów ciężkich w Polsce był bardzo dynamiczny. Zależał przede wszystkim od rozmieszczenia generatorów ruchu oraz kierunków tranzytu. Rola infrastruktury uwidoczniła się w miarę jej rozbudowy, a tym samym zwiększenia różnic w jakości poszczególnych tras. W warunkach gdy duża część docelowego układu drogowego została już zbudowana, ponownie większą rolę zaczęły odgrywać tradycyjne czynniki ekonomiczne. Jednocześnie sam ruch uległ intensyfikacji (m.in. na skutek ruchu wzbudzonego). Sekwencja okazała się podobna do znanej z analiz dostępności (wzrost, a następnie spadek polaryzacji ruchu w skali całej sieci drogowej). Ruch tranzytowy zakłócał te prawidłowości, ze względu na występowanie czynnika geopolitycznego. Źródłem zakłóceń były także opłaty drogowe.

Biorąc powyższe pod uwagę można sformułować pięcioetapowy sekwencyjny model zmian zachodzących na sieci drogowej wraz z jej szybką modernizacją:

- Etap 1. Infrastruktura słabo rozwinięta. Niewielka długość dróg dwujezdniowych. Różnice dostępności przestrzennej zależą od rozmieszczenia mas (ludności, PKB). Ruch jest prostą odpowiedzią na popyt ze strony przewozów ładunków (z zakłóceniami w układzie międzynarodowym).
- Etap 2. W podobnych warunkach (jak etap 1) następuje rozwój gospodarczy. Ruch rośnie i zaczyna przenosić się na więcej szlaków. Rozkład dostępności jest podobny, ale jej realny poziom spada na skutek kongestii, która wpływa także na zmiany w kierunkach ruchu.
- Etap 3. W odpowiedzi na rozwój gospodarczy, zwiększone możliwości budżetowe, a także poprawę zdolności organizacyjnych rozpoczyna się proces inwestycyjny (budowa autostrad i dróg ekspresowych oraz obwodnic). Wprowadzane są również opłaty. Wraz z postępowaniem prac inwestycyjnych następuje polaryzacja dostępności oraz dalsze rozpraszanie ruchu ciężkiego poszukującego najdogodniejszych (najszybszych i/lub najtańszych) szlaków.
- Etap 4. Najważniejsze inwestycje infrastrukturalne są ukończone. Rozkład nowoczesnej infrastruktury staje się relatywnie równomierny. System opłat obejmuje większość głównych dróg (w tym trasy „ucieczki”). Ponownie maleje polaryzacja dostępności, która jednocześnie ulega ogólnej poprawie (zwłaszcza w strefach peryferyjnych). Ruch znowu jest odpowiedzią na popyt ze strony przewozów. Następuje jego koncentracja na nowej infrastrukturze. Utrzymują się zakłócenia geopolityczne.
- Etap 5. Zdecydowana poprawa dostępności niektórych ośrodków (zwłaszcza ośrodków II rzędu) skutkuje ich rozwojem gospodarczym i generowaniem nowego ruchu. Infrastruktura może okazać się niewystarczająca. Konieczne jest dogęsz-

czanie sieci lub poszerzanie tras. Lokalnie może pojawić się znowu dekoncentracja. Na znaczeniu zyskuje potrzeba zmian modalnych, w kierunku transportu kolejowego.

Przeprowadzone badanie wskazuje, że obecna sieć drogowa Polski jest coraz bliższa osiągnięcia modelowego etapu 4. Dotyczy to w pierwszej kolejności zachodniej części kraju.

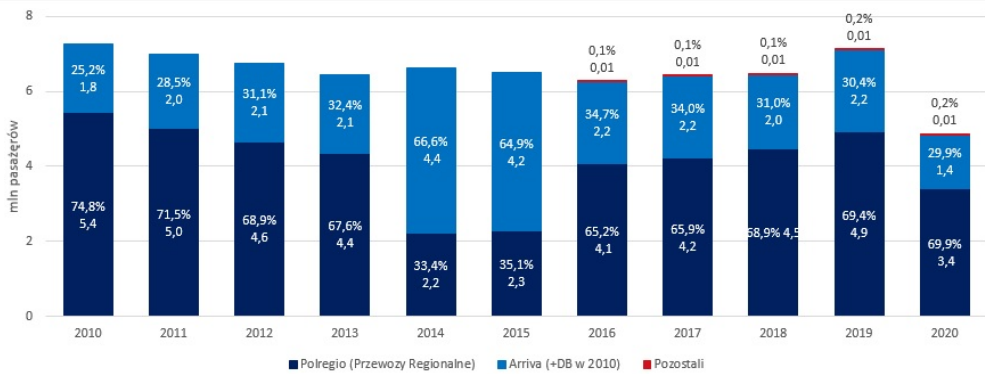
4.2. Ruch kolejowy

4.2.1. Ogólne uwarunkowania rozkładu ruchu

Na poziomie poszczególnych regionów trudno jest o pełne dane w zakresie liczby pasażerów w ruchu kolejowym. Wiąże się to z faktem dużej liczby przewoźników kolejowych operujących na obszarze województwa, zarówno tych realizujących połączenia międzyaglomeracyjne (głównie PKP InterCity, ale również Polregio), jak i w wielu regionach więcej niż jeden przewoźnik regionalny. Przykładowo w województwie mazowieckim działają Koleje Mazowieckie-KM sp. z o.o., Szybka Kolej Miejska w Warszawie Sp. z o.o. oraz Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o., a także dojeżdżająca do Sierpca Arriva RP.

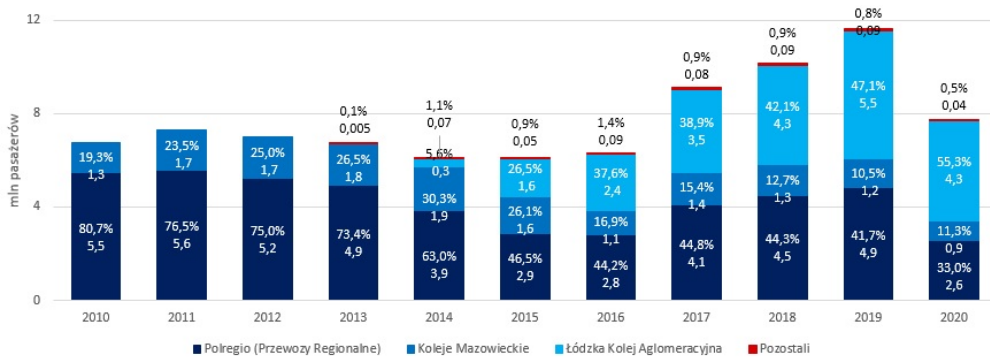
Przewoźnicy regionalni często obsługują również trasy wykraczające poza granice województwa, np. Koleje Wielkopolskie „dojeżdżają” do Kutna w województwie łódzkim, Mogilna w województwie kujawsko-pomorskim oraz Zbąszynka w województwie lubuskim, a Koleje Mazowieckie obsługują trasy z Działdowa (województwo warmińsko-mazurskie), Czeremchy (województwo podlaskie), Łukowa i Dębina (województwo lubelskie), Skarżyska-Kamiennej (województwo świętokrzyskie, Drzewicy, Skierniewic, Kutna i Łowicza (województwo łódzkie). Tym samym trudno jest uzyskać dokładne dane od wszystkich przewoźników działających na obszarze regionu. Co więcej sytuacja jest bardzo dynamiczna w warunkach przekazywania części linii pomiędzy przewoźnikami, jak np. w województwie kujawsko-pomorskim (por. ryc. 4.7) lub łódzkim (por ryc. 4.8).

Przy realizacji Regionalnych Planów Transportowych oraz innych dokumentów szczebla regionalnego pomocne w zakresie pozyskiwania dokładnych danych mogą być władze województwa, szczególnie w zakresie pozyskania danych od przewoźników regionalnych. Są to nie tylko dane o liczbie pasażerów (badania przewoźników w pojazdach i na stacjach oraz liczba sprzedanych biletów), ale także dane dotyczące liczby wsiadających i wysiadających na poszczególnych stacjach. Często są to jednak dane poufne, będące tajemnicą przewoźnika i z powyższych względów w tym opracowaniu nie zostaną szerzej omówione. Autorzy mogą jedynie podpisać się pod postulatem większej jawności danych o pracy przewozowej i możliwie najszerszym ich udostępnianiu przez przewoźników.



Ryc. 4.7. Liczba przewiezionych pasażerów na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego z podziałem na przewoźników (w mln) w latach 2010-2020

Źródło: [Koleje pasażerskie w województwach... 2021].



Ryc. 4.8. Liczba przewiezionych pasażerów na obszarze województwa łódzkiego z podziałem na przewoźników (w mln) w latach 2010-2020

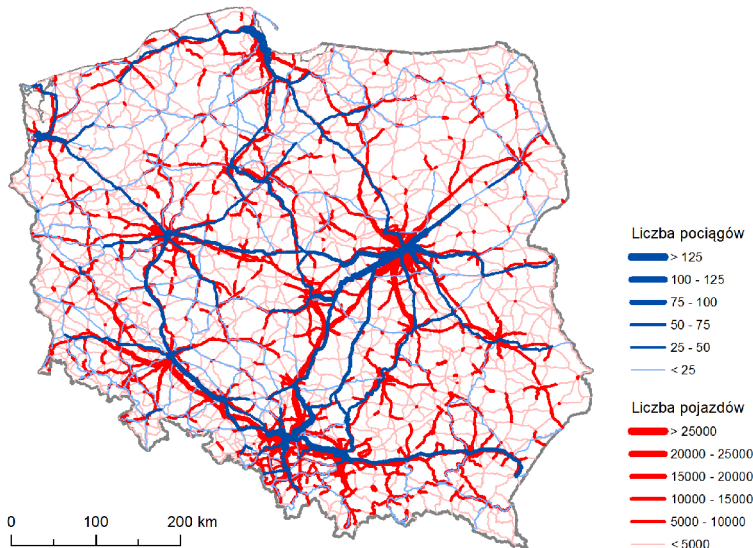
Źródło: [Koleje pasażerskie w województwach... 2021].

Ze względu na wyżej omówione ograniczenia w dostępie do danych dotyczących pracy przewozowej przewoźników kolejowych, podstawowym źródłem informacji mogą być dane o pracy eksploatacyjnej. Dane takie są możliwe do uzyskania w wyniku przesłania zapytania do PKP PLK, dotyczącego przeciętnej dobowej liczby pociągów na sieci zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w danym roku w województwie, tj. liczby pociągów/dobę w obu kierunkach (ogółem, pasażerskich oraz towarowych z podziałem na kategorie pociągów) na wszystkich odcinkach linii kolejowych (według nr linii i nr odcinka).

4.2.2. Ruch pociągów pasażerskich

Rola kolei i kolejowych przewozów pasażerskich, przede wszystkim z przyczyn historycznych, jest różna w poszczególnych województwach. Z oczywistych względów jest również niższa w nisko zaludnionych regionach. Fakt ten należy mieć na względzie w kontekście opisywania możliwości potencjalnego przesunięcia modalnego z transportu drogowego na kolejowy. Jednoczesna analiza obu gałęzi transportu w przewozach pasażerskich potwierdza dominację pojazdów osobowych w przewozach (ryc. 4.9). Na podstawie analizy ryciny można dokonać w dowolnym województwie typologii korytarzy transportowych (połączeń funkcjonalnych) z punktu widzenia zbliżenia geograficznego potoków ruchu międzyaglomeracyjnego obu badanych gałęzi transportu.

Generalnie w Polsce największy ruch pociągów pasażerskich występuje na liniach magistralnych i pierwszorzędnych oraz w dużych aglomeracjach (ponad 300 par pociągów na linii średnicowej w Warszawie), a także na liniach łączących główne ośrodki. Ruch między północnymi a południowymi rejonami kraju skupia się wzdłuż ciągów: Szczecin – Poznań – Wrocław – Katowice – Kraków oraz Gdańsk – Bydgoszcz/Łódź – Warszawa – Katowice/Kraków/Lublin. Zasadnicza część ruchu między centralną Polską i Warszawą, a Śląskiem i Małopolską rozkłada się na trzech liniach: nr 1 (przez Częstochowę), nr 4 (CMK) oraz nr 8 (przez Kielce). Najwięcej pociągów pasażerskich na kierunku wschód – zachód porusza się wzdłuż magistrali E-20 (Warszawa – Poznań) oraz E-30 (Przemyśl – Kraków – Katowice – Wrocław) (ryc. 4.9).



Ryc. 4.9. Zróżnicowanie przestrzenne natężenia ruchu pociągów pasażerskich i samochodów osobowych na sieci drogowej i kolejowej w Polsce w 2010 r. (liczba pociągów/pojazdów na dobę)

Źródło: [Rosik, Kowalczyk 2015].

Przed pandemią COVID-19 ruch pociągów pasażerskich w wielu województwach ulegał intensyfikacji w wyniku działań organizacyjnych i infrastrukturalnych. Pozytywnym przykładem są działania podejmowane w województwie wielkopolskim, gdzie od 2010 r. nastąpiło odwrócenie negatywnego trendu zmniejszania się liczby pasażerów w kolejach regionalnych i aglomeracyjnych w regionie, co przede wszystkim wiązało się z utworzeniem spółki Koleje Wielkopolskie sp. z o.o. Do kolejnych zdarzeń, które podtrzymywały wzrost liczby pasażerów należały w Wielkopolsce m.in.:

- rozszerzenie oferty biletu BTK na obszar ok. 50 km od Poznania Głównego;
- przejmowanie przez Koleje Wielkopolskie kolejnych linii kolejowych;
- rozpoczęcie funkcjonowania Poznańskiej Kolei Metropolitalnej;
- otwarcie Zintegrowanego Węzła Przesiadkowego w Swarzędzu;
- wprowadzanie nowego taboru.

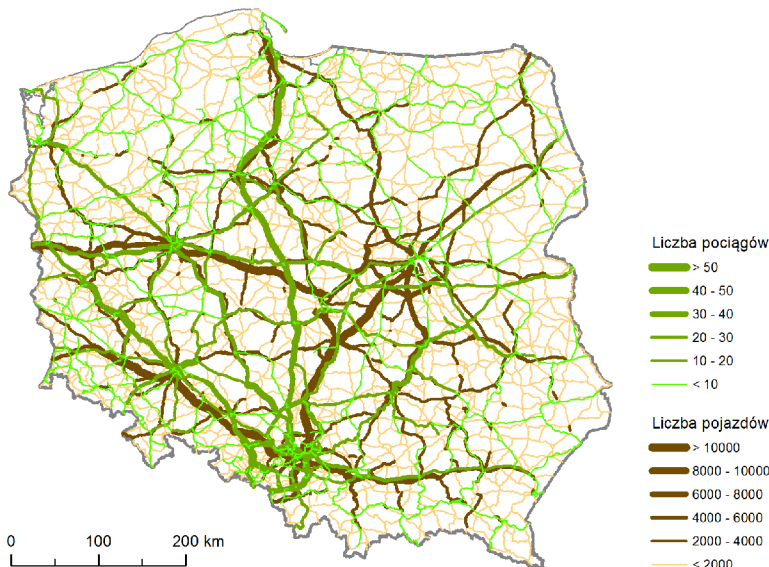
Jednak, w latach 2020-2021 ruch kolejowy w całym kraju znacząco spadł w wyniku pandemii COVID-19. Jak podaje UTK w marcu 2020 r. przewieziono o 37% mniej pasażerów w porównaniu z analogicznym miesiącem 2019 r. (w skali całego kraju, trzeba pamiętać, że w niektórych regionach straty w liczbie pasażerów sięgały prawie 100%). Przyczyny takiego stanu rzeczy były zróżnicowane. Należały do nich przede wszystkim ograniczenia prawne w postaci: zamknięcia szkół i uniwersytetów, ograniczeń w zajętości miejsc oraz obowiązku zasłaniania ust i nosa. Obostrzenia doprowadziły do spadku liczby pasażerów, a to z kolei prowadziło do wyłączenia kursów pasażerskich. Problemy mieli również przewoźnicy w związku z brakiem pracowników. Przykładowo, jeszcze w 2022 r. (do 12 marca 2022 r.) Łódzka Kolej Aglomeracyjna w związku z narastającą falą pandemii oraz zwiększającą się absencją pracowników ŁKA odpowiedzialnych za organizację i kursowanie pociągów, spowodowaną zwolnieniami lekarskimi, zaleconą izolacją lub kwarantanną, a także koniecznością opieki nad członkami rodziny, spółka podjęła decyzję o odwołaniu 6 z 237 uruchamianych pociągów, w terminie od 30/31 stycznia do 12 marca 2022 r. [<https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/lka-ogranicza-kursowanie-pociagow-przez-covid-106453.html>].

Wraz z likwidacją obostrzeń na wiosnę i latem 2022 r. następuje jednak generalnie przywracanie stanu połączeń sprzed marca 2020 r. Tym samym, o ile nie będziemy świadkami kolejnej fali wirusa i obostrzeń w okresie jesienno-zimowym na przełomie lat 2022 i 2023, warto do przyszłych analiz porównawczych zmian przestrzennych w ruchu pociągów pasażerskich na poziomie regionalnym brać te lata, które nie są „obciążone” obostrzeniami i spadkiem liczby kursów w wyniku pandemii COVID-19 oraz/lub lata od 2022 r. włącznie.

4.2.3. Ruch pociągów towarowych

Ruch pociągów towarowych jest dużo mocniej skoncentrowany przestrzennie niż inne rodzaje ruchu w transporcie drogowym i kolejowym. Największe natężenie ruchu **pociągów towarowych** ma miejsce w rejonie Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego oraz

w ciągu południe – północ, tj. wzdłuż dużego fragmentu magistrali węglowej na odcinku Tarnowskie Góry – Bydgoszcz oraz między Bydgoszczą a Gdańskiem (przez Zajęczkowo Tczewskie). Nieco mniejsze wielkości natężenia ruchu pociągów notowane są na kierunku południe – północny zachód, przede wszystkim między Górnym Śląskiem, Poznaniem oraz Szczecinem, a także między Wrocławiem, Rzepinem, a Szczecinem (z wykorzystaniem magistrali nadodrzańskiej). Z kolei na kierunku wschód – zachód następuje wyraźna koncentracja ruchu tych pociągów na liniach korytarzowych E-20 i E-30. Bardzo duże obszary kraju są w zasadzie niemal wyłączone z ruchu pociągów towarowych. Należą do nich przykładowo Mazury i Suwalszczyzna, Pomorze Środkowe lub Zamojszczyzna (ryc. 4.10).



Ryc. 4.10. Zróżnicowanie przestrzenne natężenia ruchu pociągów towarowych i samochodów ciężarowych na sieci drogowej i kolejowej w Polsce w 2010 r. (liczba pociągów/pojazdów na tonę)

Źródło: [Rosik, Kowalczyk 2015].

Pandemia COVID-19 nie miała dużego wpływu na zmiany wielkości i kierunku ruchu pracy przewozowej i eksploatacyjnej pociągów towarowych, przynajmniej w porównaniu do ogromnych zmian, jakie miały miejsce w transporcie osób. Dużo większe znaczenie, przede wszystkim na kierunku wschodnim może mieć trwająca wojna rosyjsko-ukraińska, którą rozpoczęła inwazja Rosji na Ukrainę 24 lutego 2022 r. polityka krajowa i geopolityka mają często bardzo duże znaczenie dla wielkości przewozów, szczególnie we wschodniej Polsce. Przykładem mogą być plany województwa podlaskiego w zakresie rozbudowy połączeń ze wschodem. W Sokółce zlokalizowany jest terminal firmy Barter S.A., przystosowany zarówno do przeładunku węgla, nawozów i paliw płynnych oraz terminal firmy AM&HP Sp. z o.o., specjalizujący się w przeładunku

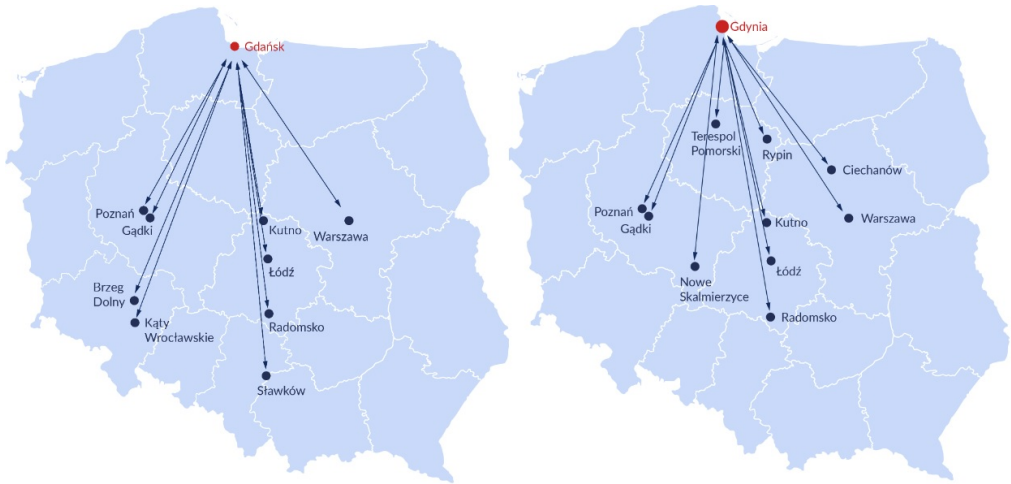
dunku węgla, drewna i materiałów sypkich. W 2015 r. został rozbudowany co pozwoliło na uruchomienie pociągów kontenerowych w kierunku wschodnim. Plany w zakresie transportu węgla z Rosji dotyczyły elektrowni w Ostrołęce. Tymczasem najpierw prace nad nowym blokiem węglowym wiosną 2020 r. zostały zawieszono i podjęto decyzję, że zamiast węgla do produkcji energii elektrycznej wykorzystywany będzie gaz ziemny. W dalszej kolejności rozpoczęto rozbiórkę wybudowanych wcześniej elementów bloku węglowego w elektrowni. Kolejnym niespodziewanym wydarzeniem, z punktu widzenia władz województwa była inwazja Rosji na Ukrainę, której jedną z konsekwencji było embargo na import węgla z Rosji, które weszło w życie 10 sierpnia 2022 r.

4.2.4. Ruch pociągów intermodalnych

W celu zapewnienia niskiej emisyjności i ochrony klimatu przed zagrożeniami związanymi z rozwojem transportu, szczególnie cenne w Regionalnych Planach Transportowych jest położenie nacisku na rozwój transportu intermodalnego, w tym zarówno w zakresie infrastruktury punktowej (terminale drogowo-kolejowe), jak i rozwiązań organizacyjnych służących rozwojowi tego rodzaju transportu.

Jak wskazuje UTK w Polsce w 2021 r. na rynku funkcjonowały 43 terminale intermodalne, których łączna powierzchnia składowania wyniosła 228 528 TEU, a deklarowana roczna przepustowość ponad 9,6 mln TEU. Łączna roczna przepustowość dwóch największych terminali morskich (DCT w Gdańsku i BCT w Gdyni) stanowiła blisko 43% wartości całego potencjału wszystkich tego typu obiektów. Tym samym w Polsce ruch pociągów intermodalnych jest jeszcze mocniej skoncentrowany na wybranych połączeniach niż ruch towarów masowych. Najbardziej popularne trasy przewozów intermodalnych to te ciągnące się z portów morskich w Gdańsku i Gdyni na Dolny Śląsk (Brzeg Dolny, Kąty Wrocławskie) lub do Polski centralnej (Kutno, Łódź, Radomsko i aglomeracja warszawska) oraz w kierunku przejść granicznych z Niemcami (przez aglomerację poznańską) i Białorusi (Małaszewicze) (ryc. 4.11).

Jednak w tym ostatnim przypadku również geopolityka ma kolosalny wpływ na efektywność ekonomiczną poszczególnych przedsięwzięć inwestycyjnych. Jeszcze przed końcem 2021 r. została podpisana umowa na wykonanie robót budowlanych w ramach „Projektu modernizacji i rozbudowy terminala intermodalnego w Małaszewiczach wraz z zakupem wyposażenia”. Głównym celem było zwiększenie udziału transportu kontenerowego w ogólnych przewozach ładunków. To obecnie największe zadanie inwestycyjne realizowane przez PKP CARGO TERMINALE, spółkę z Grupy PKP CARGO, związane z przewidywanym podniesieniem konkurencyjności na tzw. Nowym Jedwabnym Szlaku. Jednak inwazja Rosji na Ukrainę ma i może mieć w przyszłości duży długoterminowy wpływ na rozwój transportu intermodalnego z i do Chin oraz państw Azji Centralnej.



Ryc. 4.11. Główne relacje intermodalne uruchamiane z portu Gdańsk i Gdynia w 2021 r.

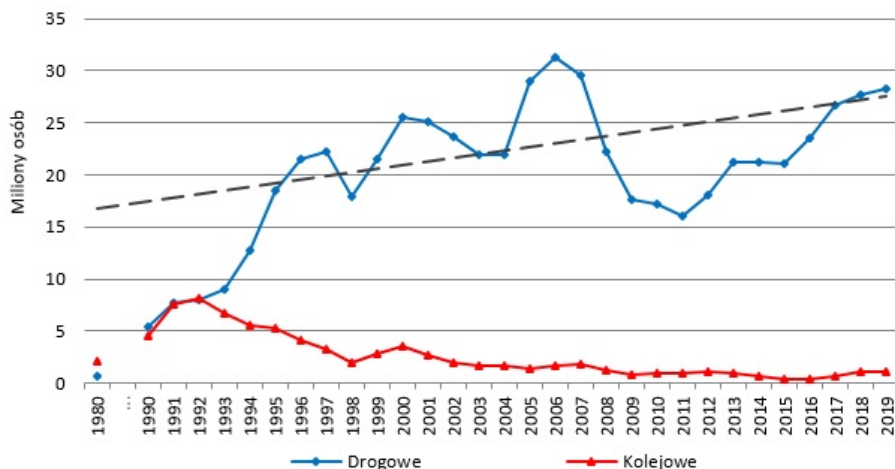
Źródło: Urząd Transportu Kolejowego; [<https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/19016,Jakie-sa-glowne-relacje-pociagow-intermodalnych-w-Polsce.html>].

4.3. Ruch graniczny

Polska jest obszarem tranzytowym w przewozach towarów, a także osób pomiędzy Europą Zachodnią a obszarem byłego Związku Radzieckiego. Dlatego istotnym elementem wpływającym na potrzeby transportowe jest ruch graniczny. Rozkład przestrzenny osobowego ruchu granicznego jest uwarunkowany wieloma czynnikami, w tym przede wszystkim: sytuacją geopolityczną, rozwojem infrastruktury drogowej (budową nowych odcinków autostrad i dróg ekspresowych w Polsce) oraz koniunkturą ekonomiczną dla handlu przygranicznego. W przypadku ruchu towarów (oraz pojazdów ciężarowych) rolę odgrywa także omówiona wyżej struktura handlu zagranicznego, a także obowiązujące ograniczenia tonażowe oraz systemy poboru opłat drogowych.

Dane o ruchu granicznym są dostępne w Komendzie Głównej Straży Granicznej, a po części także w ramach statystyki publicznej. Obejmują liczbę przekraczających granicę osób (w podziale na Polaków i cudzoziemców oraz kierunek przekroczenia) i pojazdów (odrębnie samochodów osobowych, ciężarowych oraz autobusów). Dodatkowych informacji o ruchu granicznym dostarcza badanie wykonywane każdego roku przez Rzeszowski Urząd Statystyczny, które oprócz samego ruchu dotyczy także wydatków cudzoziemców w Polsce oraz Polaków za granicą [*Ruch graniczny...* 2022]. Elementem tego badania są pytania o odległość, na jaką przemieszczają się osoby przekraczające granicę. Daje to potencjalnie dodatkową informację o znaczeniu poszczególnych odcinków infrastruktury transportowej dla ruchu międzynarodowego przeprowadzanego z przejść granicznych.

Od 2007 r. (przystąpienie Polski do układu z Schengen) pełne statystyki ruchu granicznego dostępne są tylko na wschodnim odcinku granicy państwowej z Rosją, Białorusią i Ukrainą. Dynamikę zmian ruchu osobowego na tym kierunku (w podziale na transport drogowy i kolejowy) przedstawiono na ryc. 4.12.



Ryc. 4.12. Pasażerski ruch graniczny przez polską granicę wschodnią w latach 1990-2017

Źródło: [Komornicki i in. 2022].

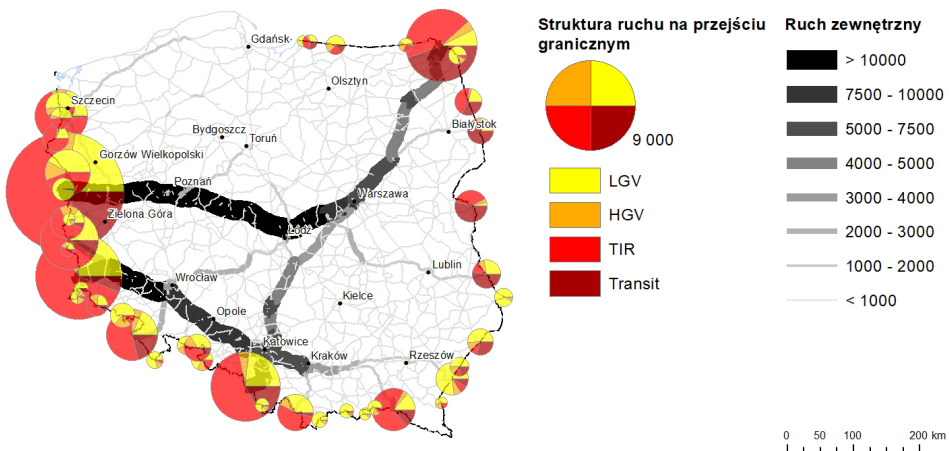
W badanym okresie występował ogólny trend wzrostowy ruchu osób przez wszystkie odcinki granicy Polski stanowiące obecnie fragment zewnętrznej granicy Unii Europejskiej. Wzrost ten wynikał w dużej mierze z rosnącej pozycji transportu drogowego. W latach 80. XX w., gdy łączna wielkość ruchu osobowego pozostawała na bardzo niskim poziomie, to kolej była gałęzią kluczową. Przemiany społeczno-gospodarcze początku lat 90. wpłynęły na zwiększenie mobilności transgranicznej. Kolejne lata charakteryzowały się coraz większą rolą transportu drogowego i słabnącą pozycją kolei. Oba przeciwstawne trendy nie miały jednak charakteru stałego. Występowały krótkotrwałe momenty odwrócenia tendencji.

Obecnie szczególnie istotny wydaje się przykład granicy polsko-ukraińskiej. Notowany od 2009 r. szybki wzrost ruchu osób na granicy z Ukrainą był kontynuowany także po 2014 r., pomimo trwającego już konfliktu zbrojnego. Na całej granicy wschodniej najbardziej obciążonym osobowym ruchem granicznym stał się punkt drogowy w Medyce (woj. podkarpackie; 5,2 mln osób w 2018 r.). Można to wiązać z faktem, że był to jedyny punkt, w którym dopuszczone było przekraczanie granicy pieszo. Pandemia COVID-19 spowodowała załamanie ruchu granicznego. Zmalał on na wszystkich przejściach granicznych. Procentowo spadek był większy w punktach lokalnych, a relatywnie mniejszy na głównych trasach (Medyka, Korczowa). O przejściowym charakterze pandemicznego załamania ruchu świadczyć może równoległe utrzymanie się poziomu zatrudnienia obywateli Ukrainy w Polsce. Oznacza to, że pandemia wpłynęła nie tyle na interakcje społeczne między obydwojoma krajami, co na ruch wahałowy

związany z odwiedzaniem rodziny, niekiedy nawet w rytmie tygodniowym [Wiśniewski i in. 2022].

Ruch pojazdów ciężarowych przez granicę wschodnią w całym okresie po 1990 r. charakteryzował się na ogół tendencją wzrostową. Załamania związane były raczej z kryzysami ekonomicznymi (1999, 2009). W 2014 r., po pierwszej agresji Rosji na Ukrainę, nastąpił spadek do poziomu 1,85 mln (o ok. 8%). Największe załamanie nastąpiło już wówczas na granicy z Ukrainą, gdzie liczba samochodów notowanych na przejściach granicznych zmniejszyła się z 748 do 611 tysięcy. Okres 2018-2021 odznaczał się jednak ponownym szybkim wzrostem ruchu ciężkich pojazdów na przejściach dopuszczających ich ruch. Powiązania handlowe Ukrainy jeszcze przed agresją rosyjską w 2022 r. w rosnącym stopniu realizowane były przez granicę z Polską. Pandemia nie miała negatywnego wpływu na tę formę powiązań gospodarczych między obydwojoma krajami.

Próbę oceny wielkości ruchu granicznego pojazdów ciężarowych na wszystkich granicach Polski podjęto przy okazji modelowania tego ruchu [Rosik i in. 2021b]. Wykorzystano dane z Generalnego Pomiaru Ruchu [GPR 2015] opierając się na punktach pomiarowych położonych najbliżej przejść granicznych. Na ryc. 4.13 przedstawiono także modelowy rozkład zewnętrznego ruchu pojazdów ciężarowych (handel zagraniczny i tranzyt) na drogach krajowych i wojewódzkich w Polsce. Rozkład ruchu zewnętrznego w analizowanych wówczas latach 2005-2015 był stabilny i zależał od zmian na sieci drogowej w Polsce, a także od zmian kierunków w handlu zagranicznym wykonywanych z wykorzystaniem transportu ciężarowego. W kontekście nowych kierunków w handlu w 2015 r. widać intensyfikację ruchu zewnętrznego na drogach krajowych nr 6 i 5 oraz w połączeniach na Słowację (do Barwinka i Chyżnego). Ruch zewnętrzny do granicy na Litwie w Budzisku po okresie intensywnego wzrostu w latach 2005-2010 podlegał pewnej stabilizacji.



Ryc. 4.13. Rozkład przestrzenny ruchu zewnętrznego (eksport + import + tranzyt) na sieci dróg krajowych i wojewódzkich w 2015 r. z uwzględnieniem struktury ruchu na przejściach granicznych

Źródło: [Rosik i in. 2021b].

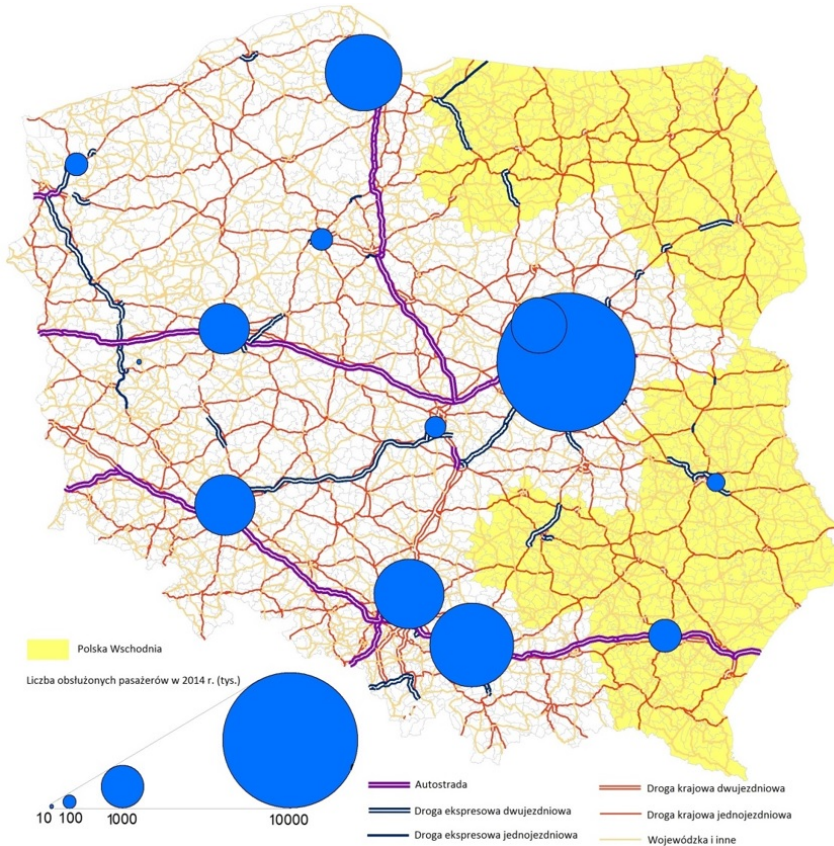
Z punktu widzenia polityki transportowej istotne jest wskazanie tych szlaków infrastruktury liniowej (drogi, koleje), które służą przede wszystkim relacjom zewnętrznym, w tym tranzytowi transeuropejskiemu. Na odcinkach przygranicznych mogą być to ich funkcje dominujące (bardzo niski popyt wewnętrzny). Może być to podstawą do poszukiwania alternatywnych źródeł finansowania inwestycji. Przykładem jest mechanizm unijny „Łącząc Europę” (*CEF – Connecting Europe Facility*). W Polsce ruch graniczny stanowi szczególnie ważny czynnik inwestycyjny w przypadku szlaków między granicą litewską a niemiecką oraz czeską. Przez wiele lat był to główny szlak tranzytowy z Europy Wschodniej do rdzenia Unii Europejskiej. Przerwanie większości kontaktów ekonomicznych z Rosją w wyniku agresji na Ukrainę w 2022 r. z całą pewnością zakłóci dynamikę tych przewozów. Nadal pozostaną one jednak głównym szlakiem powiązań międzynarodowych dla Litwy, Łotwy, Estonii, a po części także Finlandii. Badanie ruchu granicznego, a następnie jego rozkładu na drogi krajowe pozwala na podział budowanych tras na odcinki, gdzie istotne jest znaczenie różnych rodzajów popytu na przewozy. Przykładem może być, znajdująca się w realizacji, droga Via Carpatia (S19). Jeśli analizie ruchu poddamy jej południową część (na południe od Lublina), to możemy umownie dokonać następującego podziału:

- a) Odcinek Lublin – Rzeszów. Istotny popyt międzynarodowy (Skandynawia – Warszawa – Europa Południowo-Wschodnia), krajowy (połączenie Warszawy przez Lublin z Rzeszowem) i regionalny (obsługa aglomeracji lubelskiej i rzeszowskiej);
- b) Odcinek Rzeszów – Krosno. Istotny popyt międzynarodowy (Skandynawia – Warszawa – Europa Południowo-Wschodnia) i regionalny (powiązanie oderwanej transportowo południowej części województwa podkarpackiego);
- c) Odcinek Krosno – granica ze Słowacją. Istotny tylko popyt międzynarodowy.

4.4. Ruch w pozostałych gałęziach transportu

4.4.1. Ruch lotniczy

Ruch lotniczy w Polsce w dużym stopniu, mimo sukcesywnego rozwoju lotnisk regionalnych, skupia się wciąż na paru największych portach lotniczych, tj. na lotnisku Chopina w Warszawie (38% liczby obsłużonych pasażerów w 2021 r.), w Krakowie-Balicach (15,6%), Katowicach-Pyrzowicach (12%) oraz Gdańsku im. Lecha Wałęsy (11%). Powyżej 5% ruchu ogółem obserwuje się również na lotniskach w Modlinie, Wrocławiu i Poznaniu. Pozostałe porty lotnicze obsługują (każde) mniej niż 1,5% ruchu ogółem, a z nich zdecydowanie największym jest port lotniczy w Rzeszowie. Sytuacja w zakresie udziałów w ruchu nie zmieniła się istotnie od 2014 r. (doszły do statystyki dwa lotniska w Radomiu i Olsztynie, ale nie mają one dużego znaczenia w ruchu ogółem). Na ryc. 4.14 zaznaczono rozległe obszary Polski Wschodniej bez



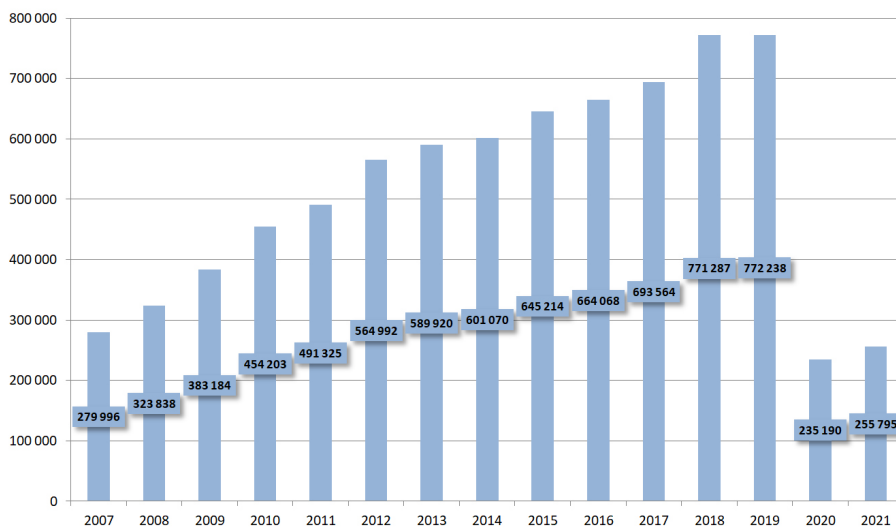
Ryc. 4.14. Liczba obsłużonych pasażerów w portach lotniczych w 2014 r.

Źródło: [Plan transportowy dla programu operacyjnego Polska Wschodnia... 2016].

większych lotnisk, ale na mapie charakterystyczny jest również brak większego ruchu lotniczego w Polsce Północno-Zachodniej, gdzie mieszkańcy obsługiwani są głównie przez lotniska w Gdańsku i Poznaniu, ale również przez porty lotnicze Brandenburgii w Niemczech.

Z punktu widzenia możliwości uzyskania dofinansowania unijnego na inwestycje w transporcie, transport lotniczy w okresach programowania 2014-2020 i 2021-2027 wydaje się być marginalizowany. Jest to związane z relatywnie dużym „ślądem węglowym” w sektorze lotniczym. Niemniej jednak poczynione, głównie w okresie programowania 2007-2013 inwestycje skutkowały znaczącym rozwojem portów regionalnych. Odpowiednie statystyki w zakresie liczby obsługiwanych pasażerów oraz wykonywanych operacji w ruchu krajowym i międzynarodowym dostarcza Urząd Lotnictwa Cywilnego. Na podstawie danych za 2021 r. można stwierdzić, że łączna liczba obsłużonych pasażerów w Polsce wzrosła o ponad 35% w porównaniu do roku 2020, jednak spadła aż o prawie 60% w porównaniu do rekordowego 2019 r. Istnieją pomiędzy portami regionalnymi jednak duże różnice w procesie przechodzenia przez okres

pandemiczny. Przykładowo na lotniskach Olsztyn-Mazury (Szymany), w Lublinie (Świdnik), w Bydgoszczy lub w Łodzi zanotowano spadki ruchu również w 2021 r. Można zasugerować tezę, że pandemia COVID-19 miała większy wpływ na ruch na lotniskach mniejszych, na których łączna liczba pasażerów odprawianych corocznie nie przekracza 1 mln. Dotyczy to także portu w Rzeszowie Jasionce, który był przez ostatnie dekady największym w Makroregionie Polski Wschodniej portem lotniczym. Liczba odprawionych pasażerów według danych GUS wyniosła w 2019 r. blisko 800 tys. pasażerów, co stanowiło wzrost o ponad 55% względem 2010 r. W 2020 r. nastąpiło jednak załamanie ruchu do poziomu zaledwie 235 tys. osób (ryc. 4.15). Oceniając dynamikę ruchu w portach lotniczych należy jednak także brać pod uwagę wzajemną konkurencję między gałęziami transportu. W przypadku Rzeszowa czynnikiem utrudniającym przełamanie załamania pandemicznego może być poprawa infrastruktury drogowej na kierunku Warszawy (loty do stolicy stanowiły znaczą część ruchu w Jasionce).



Ryc. 4.15. Liczba pasażerów odprawionych w porcie lotniczym Rzeszów-Jasionka w latach 2010-2021

Źródło: [<http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/statystyki-ruchu/operacje-lotnicze>].

Dane za pierwszy kwartał 2022 r. nastrajają jednak optymistycznie (pod względem roli ruchu lotniczego, gdyż z całą pewnością nie powinno się stosować w tym miejscu słowa optymistycznie z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń). Wraz z likwidacją ograniczeń nastąpił gwałtowny przyrost liczby pasażerów na wszystkich lotniskach, a na niektórych, jak w Modlinie lub w Poznaniu (Ławica) ruch względem pierwszego kwartału 2021 r. wzrósł nawet dziesięciokrotnie!

W Regionalnym Planie Transportowym, w zależności od potrzeb władz województwa, można dodatkowo zawrzeć informację o kierunkach obsługiwanych przez zlokalizowany na obszarze regionu port lotniczy. Przykładowo województwo warmińsko-mazurskie od 2016 r. dysponuje portem lotniczym Olsztyn-Mazury w Szymanach.

W ciągu pięciu lat działalności portu lotniczego siatka połączeń obejmowała m.in.: Berlin, Kraków, Wrocław, Monachium, Warszawę, Londyn, Oslo, Dortmund, Lwów, Kolonię, Bremę i Burgas. W grudniu 2021 r. obsługiwanych było 5 kierunków: 3 krajowe (Kraków, Wrocław, Rzeszów) oraz 2 zagraniczne (Dortmund, Londyn) (ryc. 4.16).



Ryc. 4.16. Połączenia rejsowe i czarterowe z portem lotniczym Olsztyn-Mazury

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

4.4.2. Ruch wodny-śródlądowy i morski

Ruch wodny-śródlądowy ma największe znaczenie w województwach Polski Zachodniej położonych wzdłuż Odrzańskiej Drogi Wodnej (głównie zachodniopomorskie, lubuskie, dolnośląskie). Na podstawie danych GUS [*Transport wodny śródlądowy w Polsce... 2022*] można wnioskować, że przewozy ładunków oraz praca przewozowa były w 2021 r. odpowiednio niższe niż w 2020 r. Katastrofa ekologiczna na Odrze w połowie 2022 r. może skutkować dalszym załamaniem się pracy przewozowej na Odrzańskiej Drodze Wodnej.

Ruch morski ma największe znaczenie dla województw pomorskiego (porty morskie w Gdańsku i Gdyni) i zachodniopomorskiego (zespół portów morskich w Szczecinie i w Świnoujściu oraz port w Policach). Do województw nadmorskich należy również województwo warmińsko-mazurskie. Z punktu widzenia liczby mieszkańców pracujących w podmiotach gospodarki morskiej (łącznie prawie 100 tys. w 2020 r.) największa liczba pracujących charakteryzuje województwo pomorskie (64 tys.), dwa razy mniej osób pracuje w sektorze w województwie zachodniopomorskim (30 tys.), a w województwie warmińsko-mazurskim – 5,5 tys. [*Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej 2021*]. Transport morski wydaje się wychodzić dość szybko z zapaści związanej z pandemią COVID-19. Obroty ładunkowe portów morskich w Polsce w 2021 r. wyniosły 96,7 mln t co stanowiło wzrost względem 2020 r. o ponad 9% [*Gospodarka morska w Polsce... 2022*].

4.4.3. Ruch rowerowy

Ruch rowerowy, w odróżnieniu od pozostałych gałęzi, cechuje dość duża trudność w pozyskaniu odpowiednich danych na szczeblu regionalnym. Istnieją pomiary ruchu rowerowego w dużych miastach lub aglomeracjach, jednak trudno o szczegółowe dane dla regionów. Jest to o tyle interesujące, że w ostatnich latach mamy do czynienia z bezprecedensową dynamiką w tym sektorze transportu. Dodatkowo pandemia COVID-19 skutkuje wzrostem zainteresowania rowerem jako bezpieczną formą pokonywania codziennych przejazdów np. w dojazdach do pracy lub do szkoły. Przykładowo w Warszawie pomiar ruchu rowerowego wskazuje, że w 2020 r. ruch ten wzrósł o 17% względem roku ubiegłego, podczas gdy w tym samym roku w porównaniu do lat ubiegłych mobilność ze względu na pandemię uległa zdecydowanemu ograniczeniu niemal we wszystkich rodzajach transportu. Na gwałtowny wzrost ruchu rowerowego w miastach duży wpływ miały inwestycje infrastrukturalne, jakie miały miejsce w ostatnich latach z wykorzystaniem środków unijnych w większości miast w Polsce. Intensywnie rozwija się również infrastruktura rowerowa wzdłuż dróg i duża część inwestycji np. na drogach wojewódzkich przewiduje powstanie równoległej do drogi ścieżki rowerowej.

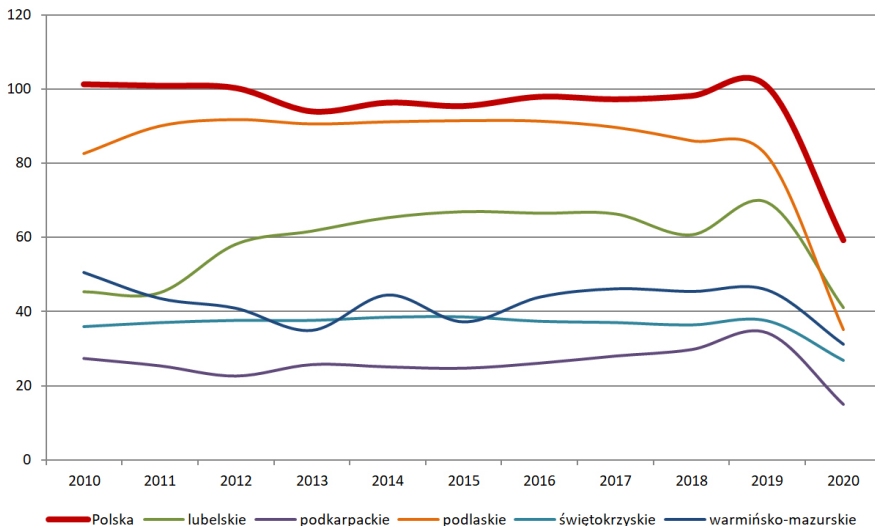
Z punktu widzenia ograniczenia emisyjności rower jest zdecydowanie preferowanym środkiem transportu. Dlatego wszelkiego rodzaju działania mające na celu intensyfikację ruchu rowerowego, zarówno w formie inwestycji infrastrukturalnych jak i działań organizacyjnych, są wskazane do adnotacji w Regionalnym Planie Transportowym.

Nie należy też zapominać o innych formach **mobilności aktywnej**, obejmujących przemieszczanie się zarówno pieszo, jak również z wykorzystaniem urządzeń transportu osobistego, tj. UTO (np. hulajnogi, deskorolki, rolki). UTO może mają mniejsze znaczenie w skali całego województwa, lecz zyskują wciąż na popularności, szczególnie w większych miastach oraz w miejscowościach turystycznych (w tych ostatnich użytkowane są głównie w celach rekreacyjnych). Warto przypomnieć, że weszły nie-

dawno w życie przepisy nowelizacji *Ustawy Prawo o ruchu drogowym* regulujące zasady korzystania z hulajnóg elektrycznych oraz innych urządzeń transportu osobistego (UTO). W świetle tych przepisów kierujący tymi pojazdami będą zobowiązani do ustępowania pierwszeństwa pieszym i nieutrudniania im ruchu.

4.4.4. Ruch w transporcie miejskim

Dla poziomu emisyjności w transporcie publicznym kluczową kwestią są standardy operatorów i przewoźników w kontekście użytkowanego taboru oraz polityka prowadzona na różnych szczeblach administracji samorządowej w zakresie działań prowadzących do przesunięcia modalnego. Temat ten w ramach Regionalnych Planów Transportowych może zostać opracowany na bazie informacji zebranych z poszczególnych miast powiatowych, w których funkcjonuje **transport miejski** (głównie większe miasta powiatowe) przewozów pasażerskich w komunikacji miejskiej w przeliczeniu na 1 mieszk. i zastosować analizę porównawczą danego regionu ze średnią dla Polski oraz analogicznym wskaźnikiem dla wybranych innych województw. Przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim analizowany wskaźnik do 2019 r. był na relatywnie niskim poziomie, ponad dwukrotnie niższym niż średnia krajowa, niższym też niż w województwach podlaskim i lubelskim, ale wyższym niż w świętokrzyskim i podkarpackim (ryc. 4.17).



Ryc. 4.17. Przewozy pasażerskie na 1 mieszkańca komunikacją miejską w województwach Polski Wschodniej w latach 2010-2020

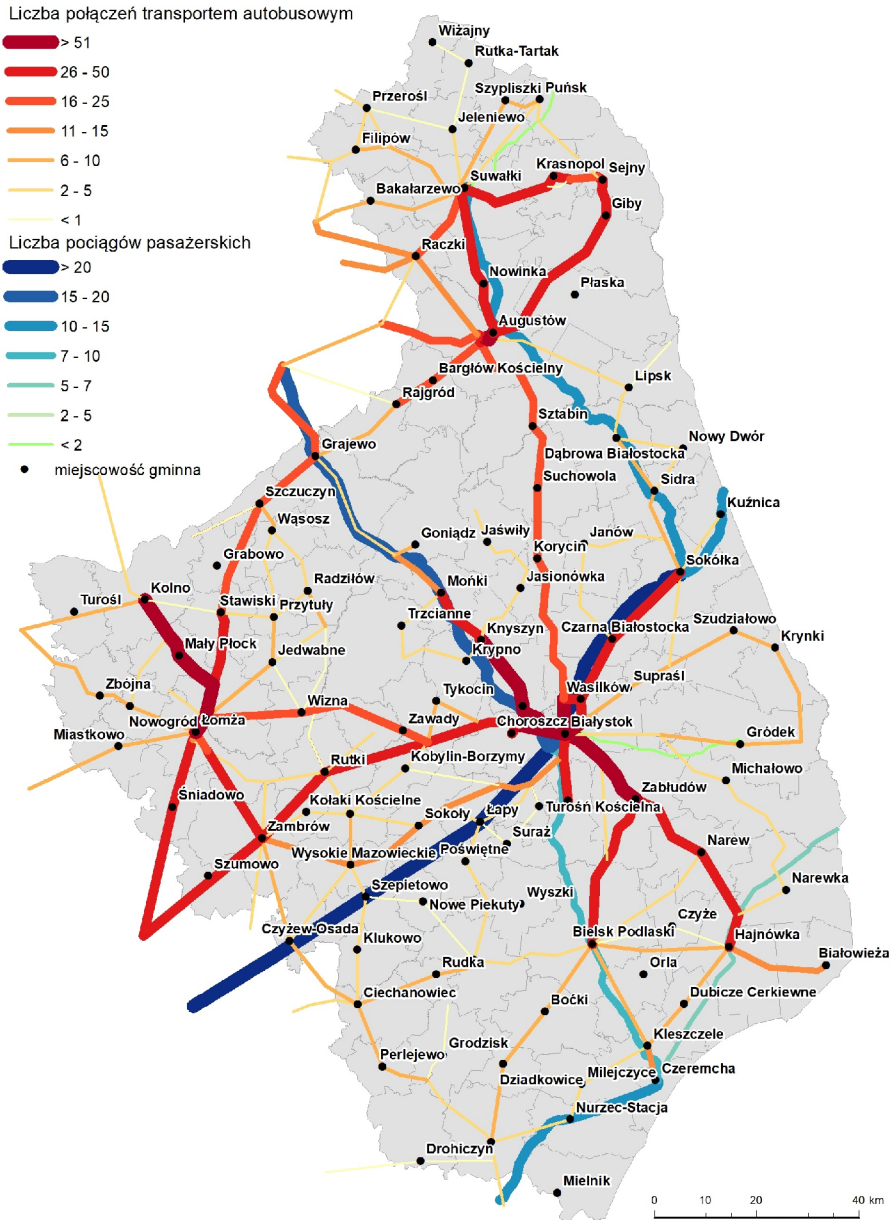
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

4.4.5. Multimodalność. Ruch w transporcie publicznym (połączenia autobusowe i kolejowe)

Multimodalność jest tematem wielu opracowań, głównie w kontekście inwestycji infrastrukturalnych, w tym tych o charakterze punktowym (np. nowe dworce autobusowe i kolejowe lub parkingi P&R) i liniowym (np. nowe połączenia kolejowe obsługujące porty lotnicze) [Rosik i in. 2017]. W Słowniku Pojęć Transportowych stanowiącym załącznik do *Strategii Rozwoju Transportu...* [2013] różnice między multimodalnością i intermodalnością, głównie w kontekście transportu towarowego zostały określone w następujący sposób: *Multimodalność oznacza istnienie alternatywnych środków transportu na tej samej trasie przewozu, podczas gdy intermodalność polega na wykorzystywaniu kilku środków transportu w jednym zintegrowanym łańcuchu przewozowym na danej trasie. Multimodalność sugeruje możliwość wykorzystania więcej niż jednej gałęzi transportu (wiele systemów transportowych), a intermodalność oznacza wybór najbardziej efektywnej ścieżki podróży/przewozu z wykorzystaniem możliwości przesiadek między środkami transportu na trasie w zintegrowanym systemie transportowym. Można sugerować, że intermodalność jest swoistego rodzaju podzbiorem multimodalności. W transporcie pasażerskim termin intermodalność jest wykorzystywany głównie w transporcie pasażerów w długich podróżach w relacjach samolot – szybka kolej albo z uwzględnieniem systemów park&ride i innych miejsc uznawanych za **zintegrowane miejsca przesiadkowe**. Polski ustawodawca określa takie miejsce jako *miejsce umożliwiające dogodną zmianę środka transportu wyposażone w niezbędną dla obsługi podróżnych infrastrukturę, w szczególności: miejsca postojowe, przystanki komunikacyjne, punkty sprzedaży biletów, systemy informacyjne umożliwiające zapoznanie się zwłaszcza z rozkładem jazdy, linią komunikacyjną lub siecią komunikacyjną* [Ustawa z 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym; Dz.U.2022 poz. 1343].*

Aspekt multimodalności można uwzględniać w Regionalnym Planie Transportowym w:

- a) **ujęciu sieciowym** w ramach schematu ukazującego korytarze transportowe w transporcie publicznym, tj. schematu połączeń kolejowych i autobusowych w ruchu międzypowiatowym (przykład dla województwa podlaskiego na ryc. 4.18),
- b) **ujęciu punktowym** – np. jako lista inwestycji dworcowych w regionie oraz odległości między dworcami kolejowymi a autobusowymi w miejscowościach.



Ryc. 4.18. Schemat połączeń kolejowych i autobusowych w ruchu międzypowiatowym (liczba autobusów i pociągów pasażerskich na poszczególnych odcinkach sieci drogowej i kolejowej) w województwie podlaskim

Źródło: [Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021].

4.5. Modelowanie ruchu (w tym Zintegrowany Model Ruchu)

Modelowanie transportu służy określeniu przyszłego natężenia ruchu w sieciach transportowych. Jest stosowane, aby ograniczyć ryzyko braku informacji o szczegółowym popycie, a także, aby symulować efekty określonych inwestycji i działań organizacyjnych. Wyniki modelowania są bardzo wrażliwe na jakość danych źródłowych i powinny podlegać możliwie częściej weryfikacji względem informacji obserwowanych (analiza popytowa).

W większości województw istniejące dokumenty na poziomie regionalnym wypełniają wskazania Jaspers w „Najlepszych praktykach w zakresie regionalnych planów transportowych (Polska)”, takie jak m.in.: (a) kompleksowe podejście, (b) podejście holistyczne, (c) podejście operacyjne/systemowe. Wypełnione są również główne kroki tworzenia regionalnych planów transportowych oraz cele strategiczne, które odnoszą się bezpośrednio do polityk europejskich.

W najbliższej przyszłości większość województw zapewne będzie udoskonalało własne regionalne plany transportowe o model ruchu. Jaspers zakłada, że *narzędzia takie mogą przybierać różną formę, od prostych, stworzonych ad hoc modeli w formie arkuszy kalkulacyjnych koncentrujących się na poszczególnych kluczowych kierunkach lub punktach, aż po wyspecjalizowane programy komputerowe z siecią georeferencyjną (modele sieciowe). W przypadku województw, gdzie analiza popytu na cele RPT jest na bardzo wczesnym etapie realizacji (np. model sieci nie istnieje albo jest w opracowaniu), obok innych możliwości (...), można rozważyć opcję wykorzystania modelu kordonowego pochodzącego z KMT (Krajowego Modelu Transportowego, który jest obecnie opracowywany przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych). Decyzja o przyjęciu tej drogi powinna być dokładnie przemyślana i skonsultowana z CUPT w kontekście terminowego zakończenia realizacji RPT.*

Budowa modelu transportowego jest czasochłonna i kosztowna. Wymaga bowiem konieczności przeprowadzenia badań mobilnościowych (wywiady w gospodarstwach domowych), pomiarów potoków pasażerskich i natężenia ruchu drogowego oraz prac analitycznych, wiążących pozyskane dane ze sobą. Ponieważ Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) od kilku lat prowadzi prace nad budową własnego narzędzia o zasięgu krajowym (KMR), wydaje się celowym wykorzystanie zależności tam zawartych do budowy regionalnych modeli, która nie wymaga przeprowadzenia kosztownych badań. **Zintegrowany Model Ruchu (ZMR)** – nazywany też **Krajowym Modelem Transportowym (KMT)** – jest modelem opracowywanym przez CUPT i wkładem do planowania oraz oceny projektów inwestycyjnych na poziomie krajowym.

Model CUPT jest klasycznym modelem czterostadiowym. Zakłada się, że w pełni działający model będzie uwzględniał scenariusze bazowe dla lat 2015 i 2020 oraz prognozy do roku 2050 (dla takiego horyzontu prognozy została przygotowana baza danych społeczno-ekonomicznych). Model bazuje na relacjach pomiędzy 2554 rejonami komunikacyjnymi (wszystkie gminy oraz tzw. rejonny kordonowe odpowiadające ruchowi zagranicznemu). Dla wszystkich regionów określono zmienne obrazujące ich

potencjał ruchotwórczy (takie jak liczba ludności, miejsca pracy, miejsca w szkołach, poziom motoryzacji i inne). Model brał pod uwagę kilka różnych bazowych motywacji podróży pasażerskich (Dom – Szkoła, Dom – Uczelnia, Dom – Inne, Nie związane z domem, Dom – Biznes, Biznesowe). Uwzględniał także trzy kategorie wiekowe uczestników ruchu (wiek przedprodukcyjny, produkcyjny, poprodukcyjny) oraz trzy typy gmin zamieszkania (miejska, wiejska, miejsko-wiejska). Dodatkowo brana była pod uwagę dostępność samochodu, a także tzw. koszt uogólniony podróży (czas podróży, jego wartość monetarna oraz opłaty za korzystanie z poszczególnych środków transportu; Szarata, Rosik 2020). Model uwzględnia sieć drogową (drogi krajowe, wojewódzkie i niektóre inne, szczególnie w miastach), linie kolejowe, lotniska, drogi wodne i układ transportu publicznego w skali krajowej, regionalnej i metropolitalnej. Obliczenia opierają się na algorytmach wyznaczających liczbę podróży, opracowujących macierz przemieszczeń, rozdzielających podróże na transport zbiorowy i indywidualny oraz rozkładających te macierze na sieć transportową. Jest to klasyczna sekwencja ujęcia czterostadiowego, pozwalająca na wyznaczenie liczby samochodów i pasażerów na poszczególnych odcinkach sieci [Szarata, Rosik 2020]. Kluczową wartością dodaną wykorzystania ZMR w pracach nad planami transportowymi regionów do 2030 r. jest możliwość prognozowania ruchu pasażerskiego w podziale na transport indywidualny i zbiorowy.

Należy zaznaczyć, że pełna aplikowalność modelu CUPT na potrzeby regionalne wymaga od władz województwa podjęcia współpracy z firmą wykonującą analizy związane z prognozowaniem ruchu. Istnieje przy tym potrzeba wprowadzenia pewnych „ubogaceń” modelu związanych m.in. ze zwiększeniem szczegółowości modelu na obszarach aglomeracji, dezagregacją rejonów w zależności od uwarunkowań funkcjonalno-przeszennych oraz odwzorowaniem sieci połączeń transportu zbiorowego.

W celu zapewnienia dobrego funkcjonowania modelu w przyszłości można podjąć na poziomie regionalnym następujące kroki:

1. Podjęcie i utrzymywanie stałego kontaktu z Centrum Unijnych Projektów Transportowych, przede wszystkim z Departamentem Analiz Transportowych i Programowania w celu monitoringu prac związanych z krajowym (międzygałęziowym) modelem powstającym w CUPT oraz możliwościami jego aplikacyjności na poziom regionalny.
2. Po uzyskaniu dostępu do modelu CUPT, podjęcie starań o zapewnienie współpracy z jedną z firm zajmujących się prognozowaniem ruchu w celu: a) uszczegółowienia modelu; b) przeprowadzenia dodatkowych analiz w ujęciu prognostycznym.

Powyższe kroki zaleca się podjąć w najbliższym roku/dwóch w celu przygotowania modelu regionalnego opartego na modelu CUPT do ponownej kalibracji, najlepiej w 2025 r., przy okazji realizacji Generalnego Pomiaru Ruchu. Rok 2025 jest również dobry do przeprowadzenia szerszych analiz, zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym, nie tylko ze względu na duże prawdopodobieństwo zakończenia efektu pandemii COVID-19, ale również ze względu na fakt, że minie pewien okres od oddania ostatnich realizowanych pod koniec okresu programowania 2014-2020 (+3) inwestycji.

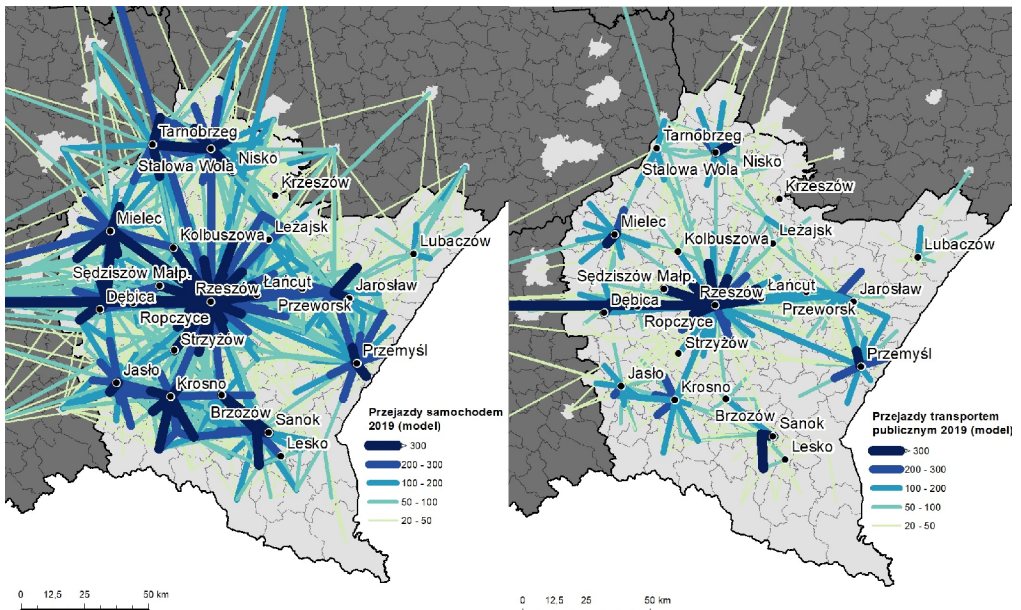
Tworzenie modelu transportowego województwa jest metodą zalecaną przez inicjatywę JASPERS. Modelowanie ruchu jest powszechnym sposobem np. na określenie przyszłego rozkładu ruchu na drogach. Modelowanie ruchu, zwłaszcza ciężarowego, na poziomie krajowym w Polsce, jak dotąd, polegało na zastosowaniu modeli zagregowanych (np. czterostadiowy) i zdezagregowanych [Rosik i in. 2021b]. Przykładem pierwszego jest Krajowy Model Ruchu [*Studium układu dróg...* 2007] opracowany na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu w 2005 r. oraz badań ankietowych typu źródło – cel wykonanych w kilkudziesięciu tzw. punktach kontrolnych na sieci dróg krajowych oraz w punktach granicznych. Z kolei przykładem modelu zdezagregowanego jest Model Systemu Logistycznego Polski [Jacyna 2010; Ambroziak, Jacyna 2011]. Ponadto dla potrzeb modelowania ruchu samochodów ciężarowych istnieje w Polsce kilka modeli o znaczeniu lokalnym. Przeważnie są one tworzone dla potrzeb opracowań studialnych nowych dróg i najczęściej obejmują obszar mniejszy niż województwo, zwykle kilka lub kilkanaście powiatów. Z kolei w ruchu pojazdów osobowych, inne podejście zastosowano w projekcie NCN KOMAR [Rosik i in. 2018], gdzie podjęto próbę modelowania ruchu na wszystkich drogach krajowych i wojewódzkich, na podstawie zwiększonego (względem Krajowego Modelu Ruchu z 2007 r.) zbioru motywacji podróży oraz badania GPR z 2010 r. Z wykorzystaniem oprogramowania VISUM testowano zgodność rozkładu ruchu z takimi motywacjami, jak: dojazdy do pracy, odwiedziny krewnych i znajomych, wyjazdy na zakupy, dojazdy do szkół wyższych, turystyka, podróże biznesowe. Uzyskano wysokie poziomy dopasowania.

W 2021 r. Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) udostępniło wyniki modelowania dla 2019 r. (baza do dalszych porównań). Na przełomie lat 2021 i 2022 ukończono aktualizację Zintegrowanego Modelu Ruchu na 2019 r. oraz opracowało wariant prognostyczny BAU2030. Wiosną 2022 r. zespoły pracujące nad regionalnymi planami transportowymi uzyskały tym samym dostęp do modelu uwzględniającego ukończenie inwestycji z bieżącej perspektywy finansowej oraz zakładającego wyniki prognoz demograficznych oraz gospodarczych na rok 2030. Jednocześnie model bazowy dla 2019 r. został zaktualizowany. Wykorzystanie wyników tego modelowania daje możliwość nowej pełniejszej oceny oczekiwanych zmian w potokach ruchu na terenie poszczególnych województw. Pozwala ocenić przekształcenia spowodowane dynamiką sytuacji demograficznej i społeczno-gospodarczej. Tym samym wskazuje (w sensie terytorialnym) miejsca potencjalnej intensyfikacji interwencji publicznej w perspektywie 2030 r. [Komornicki, Goliszek 2022].

Zgodnie z opracowaniem Szaraty i Rosika [2020] w Polsce dotychczasowe próby modelowania ruchu nie były wzajemnie spójne [por. m.in. Rosik i in. 2018], różniąc się założeniami metodycznymi. Podjęcie przez CUPT próby stworzenia jednego uniwersalnego modelu [*Model CUPT 2021*] było przełomem w tym zakresie. Stworzyło możliwość uzyskania spójności metodycznej opracowań krajowych, regionalnych, a docelowo także realizowanych w innych ujęciach terytorialnych. Przedstawiony dotąd materiał wynikowy Zintegrowanego Modelu Ruchu pozwala m.in. na:

- prognozę zmian w rozkładzie ruchu do 2030 r., z zastrzeżeniem, że uwzględnione są tylko inwestycje, których ukończenie spodziewane jest do 2025 r.;
- odniesienie tej prognozy do wyników GPR 2020/2021.

Na ryc. 4.19 przedstawiono przykładową modelową strukturę ruchu w transporcie indywidualnym i zbiorowym w województwie podkarpackim (dla 2019 r.). W pierwszym przypadku układ potwierdza policentryczność regionu. Dowodzi także, że faktyczna konkurencja między transportem indywidualnym a zbiorowym ma miejsce przede wszystkim w relacjach z Rzeszowem. W mniejszym stopniu obserwujemy ją też na zapleczu Stalowej Woli, Krosna, Mielca i Przemyśla. W relacjach między głównymi miastami województwa transport zbiorowy odgrywa ważną rolę w układzie równoleżnikowym (linia kolejowa Kraków–Rzeszów–Przemyśl), a w mniejszym stopniu także w układzie Rzeszów–Krosno. Pozostałe części województwa pozostają oderwane od ogólnoregionalnego systemu transportu zbiorowego. Wygenerowane mapy potwierdzają też, diagnozowany wcześniej zakres potencjalnych stref zagrożenia wykluczeniem transportowym, a ich rozległość terytorialna jest nawet większa niż ujmowana wcześniej na podstawie diagnostycznego badania popytu [Komornicki, Goliszek 2021].



Ryc. 4.19. Modelowa więźba ruchu pasażerskiego w transporcie indywidualnym i zbiorowym (według ZMR 2019)

Źródło: [Komornicki, Goliszek 2022].

5. OCENA UWARUNKOWAŃ PODAŻOWYCH W TRANSPORCIE (DOSTĘPNOŚĆ TRANSPORTOWA)

5.1. Stan infrastruktury

5.1.1. Infrastruktura drogowa

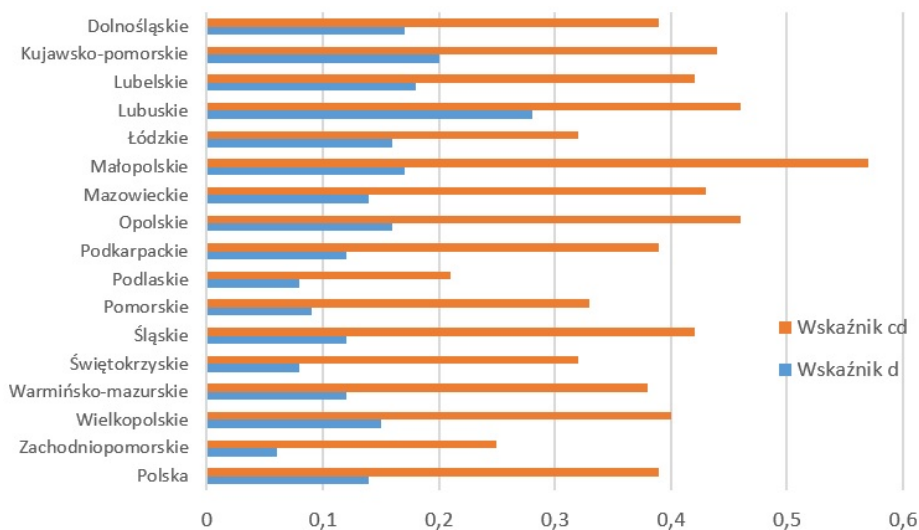
Do podstawowych parametrów sieci drogowej na poziomie regionalnym należą m.in. dotyczące łącznej długości całej sieci drogowej, długości sieci dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych, udziału dróg posiadających nawierzchnię twardą, twardą ulepszoną, tj. nawierzchnię bitumiczną, betonową, z kostki granitowej lub z elementów prefabrykowanych, itd. Dane te są ogólnie dostępne na poziomie wojewódzkim w ramach bazy GUS. Warto odnieść dane dotyczące danego regionu w ujęciu gęstości sieci do średniej krajowej lub do średniej dla makroregionu. Specyfika poszczególnych województw wskazuje również na znaczenie obiektów mostowych (mosty i wiadukty), a także tuneli. Jest to szczególnie ważne w tych regionach, dla których istnieją przeszkody naturalne w postaci gór (np. województwa małopolskie, podkarpackie, śląskie i dolnośląskie) lub cieków wodnych (większość regionów, szczególnie te położone na pojezierzach).

Opis infrastruktury drogowej w Regionalnym Planie Transportowym, oprócz podstawowych jej parametrów wskazanych powyżej, powinien w szczególności dotyczyć kręgosłupa drogowego systemu transportowego województwa, przenoszącego ruch o zasięgu regionalnym, krajowym i międzynarodowym, rzutującego na możliwości rozwojowe regionu, jakim jest podstawowa sieć dróg krajowych, w tym w szczególności odcinki należące do sieci TEN-T, w rozróżnieniu na sieć bazową i kompleksową, jak i uzupełniających ją dróg wojewódzkich.

Uzupełnieniem opisu tabelarycznego i kartograficznego stanu ilościowego sieci drogowej jest wskazanie, najlepiej również w formie zarówno tabelarycznej, jak i kartograficznej, stanu jakościowego tej sieci. W Polsce na sieci dróg krajowych przeprowadza się coroczne **badania stanu nawierzchni** dróg krajowych w ramach **Systemu Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN)**. Ocena stanu nawierzchni polega na ocenie parametrów techniczno-eksploatacyjnych, takich jak: nośność, stan spękań, równość podłużna, koleiny, stan powierzchni, właściwości przeciwpoślizgowe. W pierwszym

kwartale każdego roku, GDDKiA publikuje raport o stanie technicznym nawierzchni zamiejsciej sieci dróg krajowych. Dane zbierane są dzięki prowadzonym systematycznie pomiarom cech eksploatacyjnych nawierzchni w ramach tzw. Systemu Oceny Stanu Nawierzchni „SOSN”. Kolejne edycje raportów zawierają z reguły rozdziały poświęcone: ocenie jakości nawierzchni dróg krajowych w ostatnim roku, analizie zmian stanu technicznego nawierzchni bitumicznych w ostatnich latach, szacowaniu potrzeb finansowych niezbędnych do przywrócenia ciągów dróg krajowych do stanu pierwotnego, a także działaniom GDDKiA prowadzącym do poprawy stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych.

W 2020 r. GDDKiA wskazuje, że w połowie województw wskaźniki natychmiastowych potrzeb (odcinki w złym stanie technicznym) przekraczają wartość średniego wskaźnika potrzeb w kraju. Największe natychmiastowe potrzeby, podobnie jak w roku ubiegłym, notowane są w województwach: lubuskim oraz kujawsko-pomorskim, następnie lubelskim i dolnośląskim. Ponadto w większości województw dominują problemy z odcinkami wymagającymi natychmiastowego wykonania zabiegów modernizujących i powierzchniowych. Potrzeby łączne znacznie poniżej średniej krajowej odnotowano m.in. w województwach: podlaskim, zachodniopomorskim, świętokrzyskim, łódzkim.



Ryc. 5.1. Wskaźniki potrzeb natychmiastowych (wskaźnik d) oraz łącznych potrzeb (wskaźnik cd) remontowych w Oddziałach GDDKiA w odniesieniu do średnich wskaźników w kraju

Źródło: [Raport o stanie technicznym... 2021]; [https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/r/raporty_18751/2020/Raport%20stan%20na%20koniec%202020.pdf].

W Regionalnym Planie Transportowym w celu kompleksowej wiedzy na temat stanu jakościowego zamiejsciej sieci dróg krajowych należy porównać sytuację w tym zakresie w województwie w przekroju kilku lat. Ponadto poszczególne oddziały GDDKiA udostępniają odpowiednie mapy obrazujące rozkład przestrzenny stanu jakości nawierzchni na poszczególnych odcinkach sieci dróg krajowych w regionie.

Na poziomie dróg wojewódzkich brak jest ujednoczenia w skali kraju metod analizy stanu nawierzchni. Każdy z Zarządów Dróg Wojewódzkich stosuje w tym przypadku inną metodę analizy. O jakości danych w Regionalnym Planie Transportowym decyduje zarówno sposób zbierania danych przez lokalny ZDW, jak i umożliwienie prezentacji tych danych np. w formie kartograficznej. Warto odnieść się do informacji o niezadowolającym, złym lub krytycznym stanie nawierzchni w kontekście planowanych do realizacji inwestycji np. w nadchodzącym okresie programowania.

5.1.2. Inwestycje drogowe

W Regionalnym Planie Transportowym należy wskazać, jak wygląda na obszarze regionu docelowo główny system sieci drogowej w kontekście poszczególnych dróg, m.in. zgodnie z *Rozporządzeniem Rady Ministrów z 24 września 2019 r.* (Dz.U. 2019 poz. 1819).

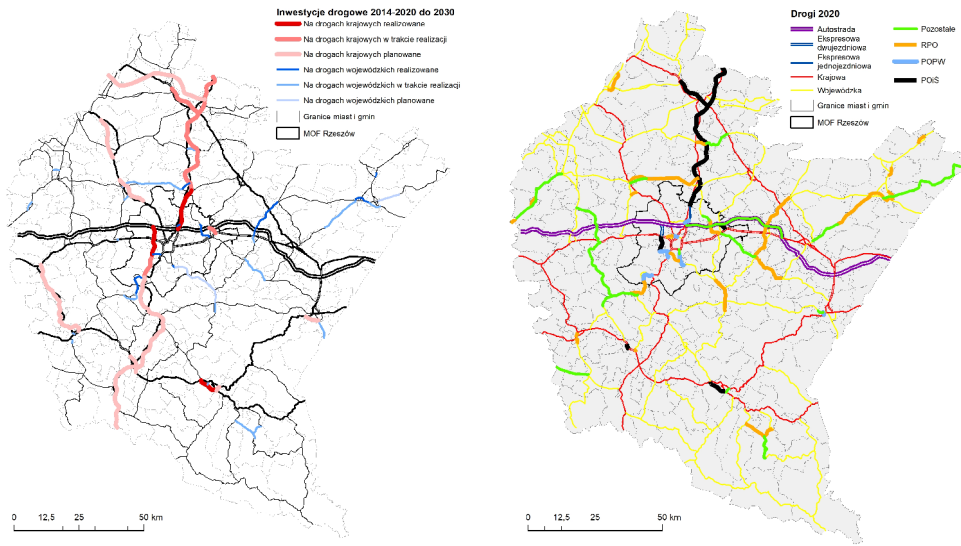
Generalnie Polska znajduje się w 2022 r. już na jednym z końcowych etapów zamykania podstawowego szkieletu sieci dróg ekspresowych i autostrad. W maju 2022 r. istniało 4689 km dróg szybkiego ruchu, w budowie było dalszych 1137 km, na etapie przetargu – 264 km, co daje razem ok. 6 tys. km dróg szybkich klas. Docelowo plan obejmuje ok. 8200 km, w tym ok. 2100 km autostrad i ok. 6100 km dróg ekspresowych.

Pomimo ostatniego etapu zamykania sieci, jaki prawdopodobnie wystąpi głównie w okresie programowania 2021-2027, wciąż istnieją w Polsce miejsca, gdzie przyszłe inwestycje drogowe będą istotnie wpływać na zmiany w zakresie prognozowania rozkładu ruchu, poprawę bezpieczeństwa lub emisji gazów cieplarnianych.

Z punktu widzenia celów władz województwa interesujący może być podział inwestycji drogowych w zależności od okresu ich realizacji (np. w podziale na okresy programowania), kategorii drogi (np. krajowe i wojewódzkie) oraz źródła finansowania. Przykład dla województwa podkarpackiego zaprezentowano poniżej (ryc. 5.2).

W kontekście najnowszych inwestycji należy w Regionalnym Planie Transportowym odnieść się na poziomie dróg krajowych do ogłoszonego w sierpniu 2021 r. Rządowego Programu Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.) (2021) oraz do Programu budowy obwodnic na lata 2020-2030 (Uchwała nr 46/2021). Z kolei na poziomie dróg wojewódzkich źródłem danych zawsze powinien być odpowiedni dla regionu Zarząd Dróg Wojewódzkich. Warto nadmienić, że w zakresie inwestycji na drogach wojewódzkich, *Ustawa z 19 listopada 2020 r. o zmianie Ustawy o Funduszu Dróg Samorządowych oraz niektórych innych ustaw* wprowadza zmiany m.in. w art. 7, zgodnie z którym z Rządowego Funduszu Rozwoju Dróg obok zadań powiatowych, gminnych, mostowych, obronnych jest możliwość finansowania zadań obwodnicowych, również w ciągach dróg wojewódzkich, i miejskich.

W Regionalnych Planach Transportowych informacja na temat planowanych inwestycji na drogach może być prezentowana całościowo (patrz przykładowa mapa



Ryc. 5.2. Inwestycje drogowe w województwie podkarpackim w podziale na okres programowania i kategorię drogi (ryc. z lewej) oraz w podziale na źródło finansowania (ryc. z prawej)

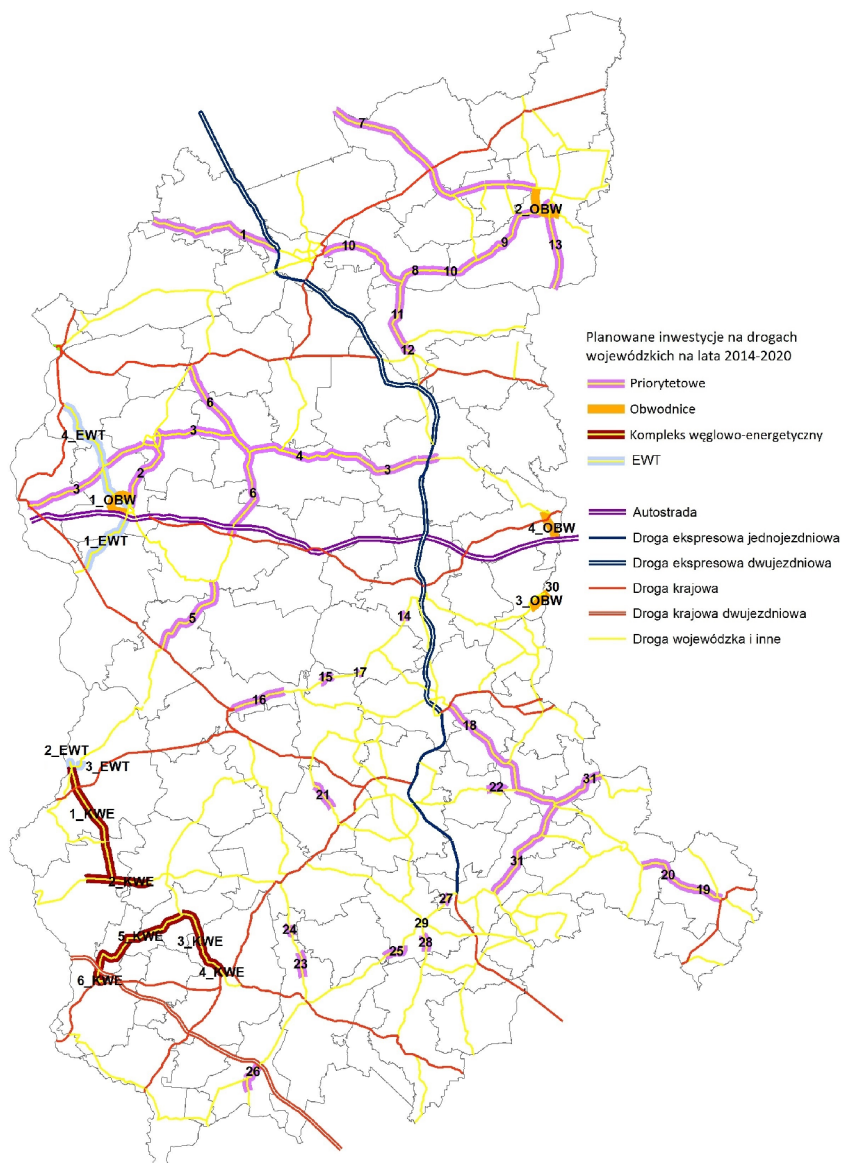
Źródło: [Program strategiczny rozwoju transportu... 2022].

z województwa lubuskiego, gdzie zgodnie z przesłanymi informacjami zaznaczono bardzo dużo inwestycji w wersji maksymalnej, w podziale na inwestycje priorytetowe i resztę; ryc. 5.3) lub w wersji ograniczonej.

W przypadku niektórych planów transportowych województwa podejmują się sporządzenia swoistego rodzaju „rankingu” inwestycji, według zaproponowanej przez władze województwa lub wykonawcę Regionalnego Planu Transportowego listy kryteriów, a czasem takiego rankingu brakuje, ponieważ władze chcą mieć możliwość większej elastyczności w doborze priorytetowych, realizowanych w pierwszej kolejności projektów.

5.1.3. Infrastruktura kolejowa

Analogicznie jak w przypadku transportu drogowego, punktem wyjścia w ocenie stanu infrastruktury kolejowej w regionie są jej podstawowa charakterystyka dotycząca długości linii, w ewentualnym podziale na Zakłady Linii Kolejowych PKP PLK S.A., których obszar działania nie pokrywa się w Polsce z granicami administracyjnymi województw. Kolejnym istotnym rozróżnieniem jest podanie informacji o długości linii dwutorowych i jednotorowych, w tym ewentualnie, jeżeli takie występują, również wąskotorowych i, dotyczy to głównie województw Polski Wschodniej, szerokotorowych. W następnej kolejności należy rozróżnić długość linii magistralnych, pierwszorzędnych, drugorzędnych oraz znaczenia miejscowego – każdorazowo z podaniem linii.



Ryc. 5.3. Ciągi, na których planowane są inwestycje na drogach wojewódzkich w województwie lubuskim według Planu inwestycji priorytetowych planowanych do realizacji na drogach wojewódzkich w ramach perspektywy finansowej na lata 2014-2020 (stan na 2015 r.)

Źródło: [Rosik i in. 2015].

Uzupełnieniem statystyk może być podanie liczby bocznic kolejowych na obszarze województwa, a także rozmieszczenie stacji kolejowych oraz torów odstawczych, co bardzo wpływa na przepustowość linii. W przypadku województw położonych wzdłuż



Ryc. 5.4. Przykład kartograficznego ujęcia zróżnicowania liczby torów i elektryfikacji linii kolejowych wzdłuż planowanego korytarza kolejowego Rail Carpatia (wariant 1)

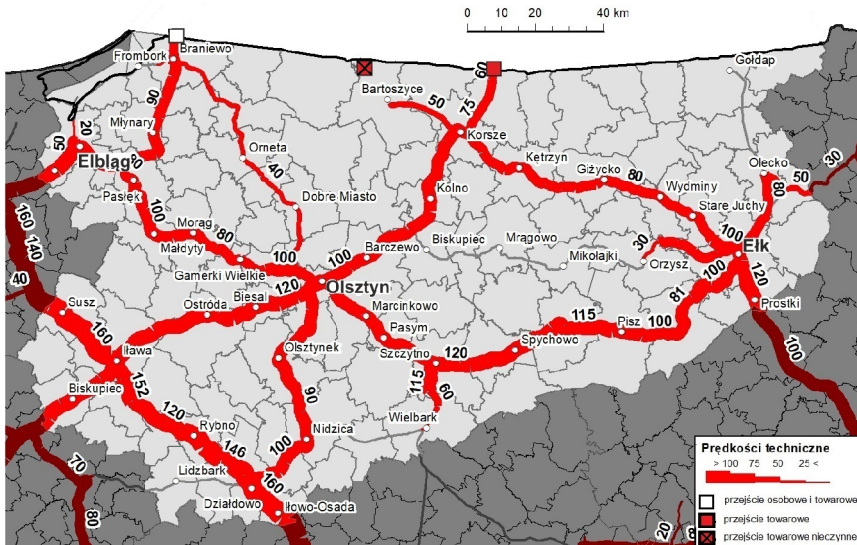
Źródło: [Rosik i in. 2022].

granicy wschodniej należy również opisać istniejące przejścia graniczne. Kolejną charakterystyką jest elektryfikacja linii, można też podać udział linii zelektryfikowanych w regionie.

Kolejnym elementem analizy, również analogicznie jak przy transporcie drogowym, jest wyróżnienie tych szlaków kolejowych, które należą do sieci bazowej i kompleksowej TEN-T. Należy zwrócić szczególną uwagę na zmiany w tym zakresie, jakie przyniosła rewizja sieci TEN-T w grudniu 2021 r. Przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim uzupełniono system sieci TEN-T o planowaną linię kolejową nr 29 Łomża – Pisz – Orzysz – Giżycko.

W odróżnieniu od transportu drogowego istotnym elementem jakościowym sieci kolejowej są możliwe do uzyskania prędkości na tej sieci. O ile w przypadku dróg ekspresowych i autostrad o maksymalnych prędkościach decyduje kodeks drogowy (z wyjątkiem lokalnych uwarunkowań), o tyle linie kolejowe są mocno zróżnicowane w kontekście maksymalnych prędkości technicznych dla pociągów pasażerskich i po-

ciągów towarowych na poszczególnych odcinkach sieci. Informacje na temat prędkości są ogólnodostępne i możliwe do uzyskania na podstawie aktualnego Regulaminu sieci PKP PLK. Mapa maksymalnych prędkości technicznych jest dobrym uzupełnieniem analizy stanu infrastruktury kolejowej w Regionalnym Planie Transportowym (ryc. 5.5).



Ryc. 5.5. Maksymalne prędkości techniczne w ruchu pociągów pasażerskich w województwie warmińsko-mazurskim

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

5.1.4. Inwestycje kolejowe

Inwestycje kolejowe należy, analogicznie jak inwestycje drogowe, analizować w kontekście okresów programowania, przy czym największą wagę powinny mieć te, które zostały zrealizowane w ostatnim okresie (2014-2020) albo te, które są planowane do realizacji w kolejnym okresie programowania 2021-2027. Doświadczenia poprzednich okresów programowania dowodzą, że wiele inwestycji kolejowych jest fazowanych, i częściowo mogą być realizowane w jednym, a kończone w kolejnym okresie programowania. Pewnym utrudnieniem w kontekście planowanych inwestycji kolejowych jest fakt, że brakuje wciąż oficjalnych dokumentów, na podstawie których można ocenić, które inwestycje będą realizowane w najbliższej przyszłości, tj. do 2030 r. Na poziomie regionalnym ważnym programem jest Program Uzupełnienia Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej (Kolej+) do 2028 r. Pierwszy komponent programu to komponent inwestycyjny, który ma charakter podstawowy, pozostałe

komponenty, tj. organizacji przewozów pasażerskich i ochrony infrastruktury kolejowej przed likwidacją mają charakter uzupełniający. Liczba projektów w poszczególnych województwach w ramach drugiego etapu jest dość zróżnicowana. Przykładowo w województwie lubelskim znalazło się 5 projektów liniowych na łączną kwotę 3,5 mld zł, a w województwie podkarpackim – 1 projekt liniowy na kwotę jedynie 9 mln zł. Łączna szacowana wartość netto wszystkich projektów to prawie 16 mld zł. Jednak jak wskazano w Uchwale NR 112/2022 Rady Ministrów z 24 maja 2022 r. w sprawie przyjęcia sprawozdania z wykonania planu realizacji Programu Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej – Kolej + do 2028 r. za rok 2021 w związku z COVID-19 powstało także ryzyko wzrostu wartości poszczególnych projektów, które zostaną zakwalifikowane do Programu, z uwagi na zmianę/wzrost cen rynkowych. (...) Z uwagi na powyższe wartości projektów szacowane w ramach WSPP powiększono o wskaźnik uwzględniający ryzyko inflacji i waloryzacji (...). Dodatkowo w zakresie infrastruktury punktowej funkcjonuje Rządowy program budowy lub modernizacji przystanków kolejowych na lata 2021-2025 (uchwała nr 63/2021 Rady Ministrów z 19 maja 2021 r.).

Dokument, jakim jest Regionalny Plan Transportowy powinien jednak uwzględnić nie tylko lokalne inwestycje o znaczeniu regionalnym, ale również duże inwestycje na liniach magistralnych realizowane centralnie. W 2021 r. powstał dokument prezentujący najważniejsze plany inwestycyjne PKP [PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A. – zamierzenia inwestycyjne na lata 2021-2030 z perspektywą do 2040 r. 2021]. W dokumencie tym inwestycje kolejowe w Polsce można podzielić na: projekty ponadregionalne, projekty związane z tzw. szprychami CPK, projekty multilokalizacyjne oraz projekty regionalne (ryc. 5.6). Rok 2040 został podany nieprzypadkowo, ponieważ lista inwestycji jest bardzo ambitna i można o nich realnie myśleć jedynie w odpowiednio długim czasie. Jednak z punktu widzenia horyzontu 2030 r., dokument nie precyzuje priorytetów inwestycyjnych dla trzeciej dekady XXI w., przez co jego zastosowanie do celów Regionalnych Planów Transportowych w takim horyzoncie czasowym jest problematyczne. Należy zatem ewentualne wykorzystanie dokumentu, jako zresztą jedyne-go funkcjonującego, traktować jako pewne tło wskazujące na potrzeby inwestycyjne w długim czasie.

Sytuację komplikuje wydzielenie tych inwestycji, które mają być realizowane w ramach Programu Kolejowego CPK (Centralny Port Komunikacyjny). Na Program Kolejowy CPK składa się w sumie 12 tras kolejowych, w tym 10 tzw. szprych prowadzących z różnych regionów Polski do Warszawy i CPK. Łącznie to 30 zadań inwestycyjnych i 1981 km nowych linii kolejowych, których inwestorem jest Centralny Port Komunikacyjny Sp. z o.o., a całość programu w świetle obietnic spółki ma być zrealizowana do 2034 r. Przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim na liście planowanych inwestycji przez PKP PLK, wśród projektów związanych z inwestycjami CPK nie ma jednego z odgałęzień, tj. tzw. szprychy nr 3 (Podlaskie, Mazury), która przechodzi przez wschodnią część województwa warmińsko-mazurskiego. Chodzi o odcinek: Tłuszcz – Ostrołęka – Łomża – Pisz – Orzysz – Giżycko. Odcinek ten jest natomiast w planach związanych z budową Centralnego Portu Komunikacyjnego CPK. Jest to kluczowy fragment tzw. szprychy nr 3 – jednej z 12 tras kolejowych,



Ryc. 5.6. Zamierzenia inwestycyjne PKP PLK do 2040 r. w podziale na projekty ponadregionalne, projekty związane ze szprychami CPK oraz projekty regionalne

Źródło: PKP PLK; [https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Konsultacje_spoeczne/Marzec_2021/Zamierzenia_Inwestycyjne_PKP_PLK_S.A._-_mapa.pdf].

w które inwestuje Centralny Port Komunikacyjny Sp. z o.o. Według planów do sieci połączeń dalekobieżnych mają zostać włączone m.in. Pisz i Orzysz, a linia nr 29 ma skrócić przejazd z Warszawy do Pisza do 1 godz. 45 min, do Orzysza do 2 godz. i do Giżycka do 2 godz. 15 min.

5.1.5. Stan infrastruktury oraz inwestycje w pozostałych gałęziach transportu

Do infrastruktury pozostałych gałęzi transportu należą przede wszystkim porty lotnicze, porty morskie oraz porty wodne-śródlądowe. Warto nadmienić, że również szeroko rozumiana infrastruktura rowerowa oraz infrastruktura transportu miejskiego mogą uzupełniać stan infrastruktury transportu opisany w Regionalnych Planach Transportowych.

W przypadku **infrastruktury lotniczej**, zazwyczaj jest jeden główny port lotniczy na obszarze regionu, z wyjątkiem województwa mazowieckiego, gdzie oprócz lotniska Chopina w Warszawie funkcjonuje port lotniczy Warszawa–Modlin, następuje rozbudowa lotniska w Radomiu, a w planach jest budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego w Baranowie. W Regionalnym Planie Transportowym należy przedstawić krótko najważniejsze parametry lotniska, określić do obsługi, jakich statków powietrznych jest dostosowany, przedstawić cechy drogi startowej, a także można wspomnieć na temat inwestycji, zrealizowanych i planowanych, które mają na celu np. zwiększenie przepustowości lotnisk. Jakkolwiek w przypadku przepustowości trudno o jednoznaczne dane i nawet Urząd Lotnictwa Cywilnego tego typu zestawień dla polskich portów lotniczych nie prezentuje. W obliczu gwałtownego spadku ruchu w transporcie lotniczym w wyniku pandemii COVID-19 można prognozować, że z wyjątkiem pojedynczych lotnisk, inwestycje zrealizowane w poprzednich okresach programowania w celu zwiększenia przepustowości lotnisk można uznać w większości za wystarczające. Ponadto w transporcie lotniczym, oprócz największych lotnisk na obszarze regionu mogą funkcjonować również i inne, zgodnie z rejestrem lotnisk cywilnych. Przykładowo w województwie podkarpackim zgodnie z wykazem lądowisk cywilnych wpisanych do ewidencji ULC na 21.09.2018, w województwie podkarpackim funkcjonuje 6 lotnisk (lotnisko Iwonicz niedaleko Krosna zostało wykreślone z rejestru w sierpniu 2018 r.) (tab. 5.1).

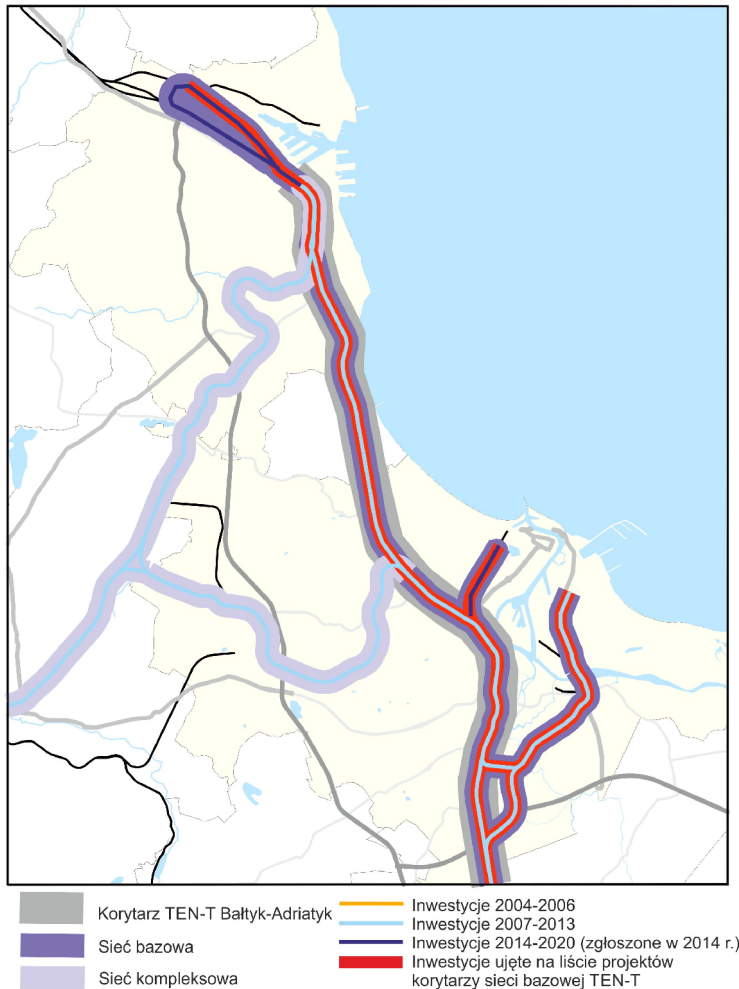
Na **infrastrukturę morską** składa się infrastruktura portów morskich w województwach zachodniopomorskim, pomorskim oraz warmińsko-mazurskim. Ważna jest rów-

Tabela 5.1. Lotniska w województwie podkarpackim

Lp.	Nazwa lotniska	Nr rejestracyjny	Zarządzający	Dostępność dla użytkowników	Rodzaj nawierzchni	Kod ICAO	Rok wpisu
1.	Rzeszów – Jasionka	48	Port Lotniczy Rzeszów–Jasionka Sp. z o.o.	publiczne	sztuczna	EPRZ	2000
2.	Mielec	12	Lotnisko Mielec Sp. z o.o.	publiczne o ograniczonej certyfikacji	sztuczna	EPML	1969
3.	Krosno	22	Gmina Krosno	wyłączne	sztuczna	EPKR	1969
4.	Rzeszów	53	Ośrodek Kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej	wyłączne	sztuczna	EPRJ	2002
5.	Turbia k. Stalowej Woli	29	Aeroklub Polski	publiczne niepodlegające certyfikacji	bez nawierzchni sztucznej	EPST	1970
6.	Sanok – Baza	68	Lotnicze Pogotowie Ratunkowe	wyłączne	sztuczna	EPSA	2017

Źródło: Urząd Lotnictwa Cywilnego. Rejestr Lotnisk Cywilnych w województwie podkarpackim (stan na 21.09.2018).

niez infrastruktura dojazdowa do portów, zarówno drogowa, jak i kolejowa. Rosnące problemy z przepustowością w tym zakresie ma przede wszystkim Trójmiasto. Odcinki dojazdowe wzdłuż korytarzy sieci TEN-T są również nazywane odcinkami ostatniej mili. Przykładowo w zakresie sieci kolejowej inwestycje ujęte na liście projektów korytarzy sieci bazowej TEN-T w węzle miejskim Gdańsk i Gdynia mają na celu w szczególności poprawę dostępności kolejowej portów morskich. Pierwszy etap działań inwestycyjnych, w ramach perspektywy 2007-2013 objął modernizację linii E-65 oraz zwiększenie przepustowości linii nr 226 prowadzącej do Portu Północnego oraz terminala DCT, poprzez budowę dodatkowego toru. W perspektywie finansowej 2014-2020 założono poprawę dostępności zachodniej części portu w Gdańsku oraz portu gdyńskiego, w ramach mechanizmu CEF (ryc. 5.7).



Ryc. 5.7. Inwestycje na kolejowej sieci TEN-T w Trójmieście (stan na 2014 r.)

Źródło: [Rosik i in. 2016].

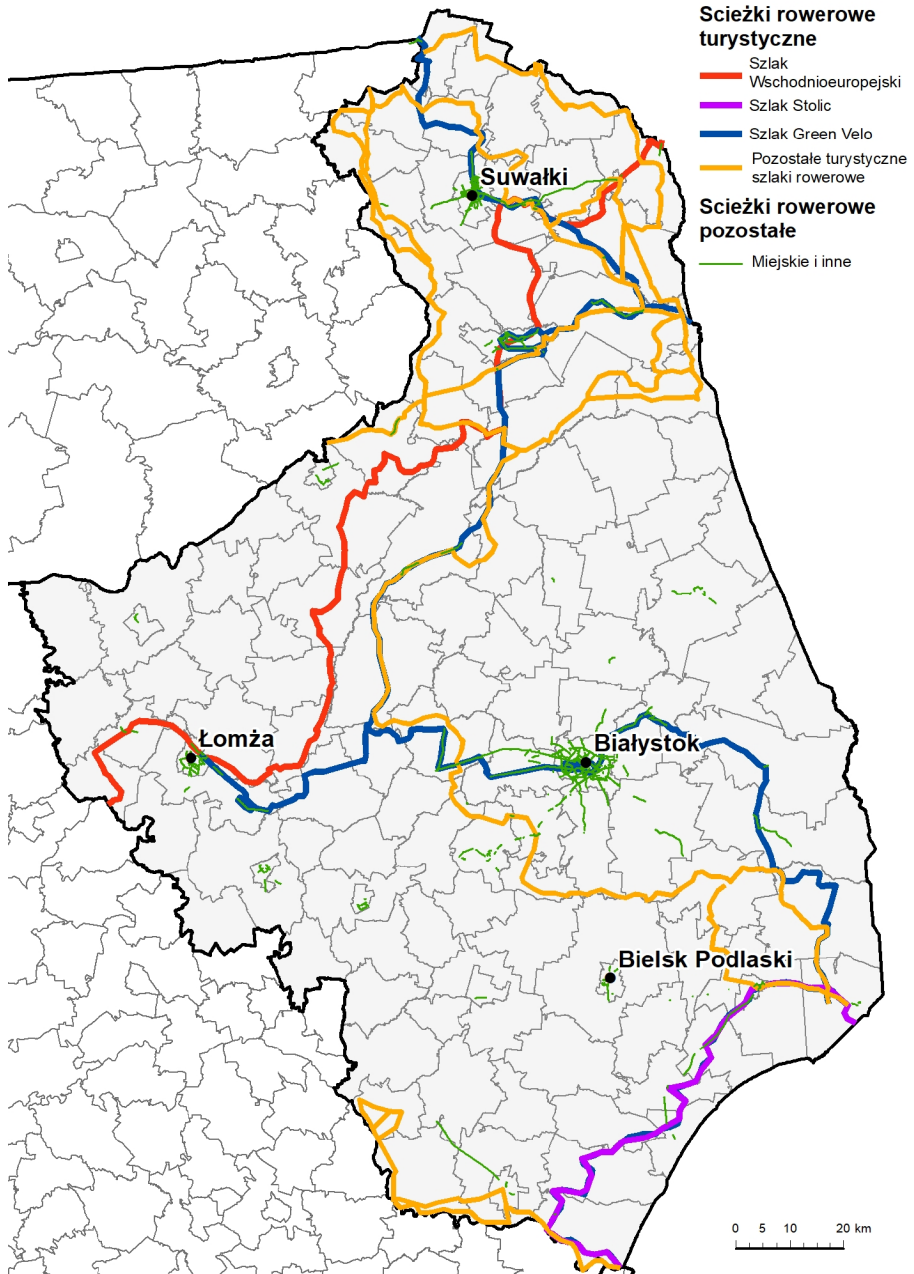
Infrastruktura wodno-śródlądowa dotyczy przede wszystkim Odrzańskiej Drogi Wodnej i regionalnych zarządów gospodarki wodnej (przede wszystkim zarządów w Szczecinie i we Wrocławiu, por. tab. 5.2). Niemniej w innych województwach w tej kategorii inwestycji transportowych władze województw rozumieją również inwestycje na innych drogach wodnych. Przykładowo w województwie warmińsko-mazurskim w Regionalnym Planie Transportowym mowa jest o czterech tego typu szlakach o znaczeniu regionalnym. Do nich należą: 1) Kanał Elbląski wraz z jeziorami na jego trasie oraz jeziorami: Druzno, Jeziorak, Mały Jeziorak, Szeląg Mały i Szeląg Wielki; 2) Kanał Jagielloński od połączenia z rzeką Nogat do granicy z morskimi wodami wewnętrznymi; 3) rzeka Elbląg od Jeziora Druzno do granicy z morskimi wodami wewnętrznymi; (4) rzeka Pisa od jeziora Roś do południowej granicy województwa; a także system Wielkich Jezior Mazurskich (pięć szlaków żeglownych oraz planowana tzw. Pętla Mazurska).

Tabela 5.2. Lista wybranych inwestycji wodnych śródlądowych o charakterze transportowym (poprawiających klasę drogi wodnej) realizowanych w okresie programowania 2014-2020 przez regionalne zarządy gospodarki wodnej

Lp.	Nazwa inwestycji	Jednostka realizująca
1	Prace modernizacyjne na Odrze granicznej w celu zapewnienia zimowego lodołamania	RZGW w Szczecinie
2	Modernizacja zabudowy regulacyjnej na Odrze granicznej	RZGW w Szczecinie
3	Budowa Stopnia Wodnego Malczyce	RZGW we Wrocławiu
4	Odbudowa i modernizacja zabudowy regulacyjnej rzeki Odry. Przywrócenie warunków żeglowności drogi wodnej. Odcinek od Stopnia Malczyce do ujścia Nysy Łużyckiej	RZGW we Wrocławiu
5	Modernizacja 3 długich śluz pociągowych z ich awanportami i sterowniami na stopniach wodnych: Januszkowice, Krapkowice i Opole, oraz rewitalizacja śluz krótkich dla ciągłości żeglugi śródlądowej – przystosowanie Odry do III klasy drogi wodnej	RZGW we Wrocławiu
6	Ochrona przed powodzią doliny Odry w km 283,1 do 297 wraz z obiektami pozwalającymi na zapewnienie właściwych warunków odbudowy siedlisk rozrodczych flory i fauny wodnej – budowa stopnia wodnego Malczyce etap II	RZGW we Wrocławiu
7	Remont i przebudowa śluzy na stopniu wodnym Ratowice na rz. Odrze w km 227+400, gm. Czernica wraz z dostosowaniem śluzy do min. IV klasy drogi wodnej	RZGW we Wrocławiu

Źródło: opracowanie własne.

Do opisanie **infrastruktury rowerowej** można sięgnąć po dane statystyczne GUS. Poszczególne województwa mają swoją specyfikę w tym zakresie. W województwach Polski Wschodniej przebiega Wschodni Szlak Rowerowy Green Velo. Jest to najdłuższa trasa rowerowa w Polsce, która jest przykładowo w województwie podlaskim jednym z wielu długich szlaków rowerowych przebiegających przez region (ryc. 5.8).



Ryc. 5.8. Szlaki rowerowe w województwie podlaskim

Źródło: [Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021].

5.2. Analiza dostępności w kontekście klasyfikacji efektów inwestycji transportowych

W literaturze przedmiotu opisano różne podejścia do klasyfikacji efektów rozwoju infrastruktury transportu, w tym infrastruktury kolejowej. Jedną z możliwości jest podział na: (1) bezpośrednie efekty ekonomiczne i efekty w zakresie bezpieczeństwa, (2) oddziaływanie na środowisko i klimat oraz zdrowie, (3) oddziaływanie na obronę kraju, turystykę i dziedzictwo narodowe, (4) przestrzenne efekty dalekiego zasięgu (*wider spatial impacts*; WSIs), (5) ekonomiczne efekty dalekiego zasięgu (*wider economic impacts*; WEIs) (por. tab. 5.3).

Jednym z przestrzennych efektów dalekiego zasięgu inwestycji infrastrukturalnych w transporcie są **zmiany dostępności** transportowej regionu, zarówno w zakresie jej

Tabela 5.3. Efekty inwestycji infrastrukturalnych w transporcie

Kategoria efektów	Specyfikacja	
Bezpośrednie efekty ekonomiczne i efekty w zakresie bezpieczeństwa	Przepływy finansowe	Koszty budowy, utrzymania eksploatacji i remontów infrastruktury
		Przychody z opłat za korzystanie z infrastruktury
	Bezpośrednie korzyści dla użytkowników	Skrócenie czasu podróży <i>door-to-door</i> (wartość czasu)
		Skrócenie czasu przewozu (wartość czasu)
		Zmniejszenie kosztów eksploatacji środków transportowych
		Wpływ na bezpieczeństwo ruchu
	Bezpośrednie efekty sieciowe	Transport wzbudzony: nowe przewozy (podróże), zmiany celu i czasu wyjazdu oraz miejsca przeznaczenia
		Międzygałęziowe przesunięcia popytu
		Zmiana jakości usług transportowych (komfort i wygoda podróży)
	Oddziaływanie na środowisko i klimat oraz zdrowie	Zmiana klimatu (jednostkowe koszty emisji CO ₂)
Emisja gazów cieplarnianych (jednostkowe koszty zewnętrzne emisji gazów cieplarnianych według gałęzi transportu)		
Hałas (jednostkowe koszty zewnętrzne)		
Pozostałe oddziaływania środowiskowe (np. wpływ na Natura 2000, różnorodność biologiczna)		
Zdrowie		
Oddziaływanie na obronę kraju, turystykę i dziedzictwo narodowe	Wpływ na poprawę mobilności i dostępności transportów wojskowych	
	Wpływ na turystykę i dziedzictwo narodowe, tzn. miejsca szczególnie atrakcyjne o znaczeniu historycznym lub archeologicznym	

Kategoria efektów	Specyfikacja
Przestrzenne efekty dalekiego zasięgu (WSIs)	Zmiany dostępności transportowej rejonu transportowego/miasta/regionu/kraju
	Efekty dystrybucyjne zmian dostępności (poziom dyspersji dostępności; konwergencja dostępności)
	Planowanie przestrzenne i planowanie miejskie
Ekonomiczne efekty dalekiego zasięgu (WEIs)	Zmiany produktywności czynników produkcji
	Rynek pracy (krótko- i długookresowe zmiany zatrudnienia)
	Efekty aglomeracyjne
	Przestrzenne efekty zewnętrzne redystrybucji zatrudnienia i dochodu między regionami i grupami społeczno-ekonomicznymi
	Intra- i interregionalne migracje czynników produkcji (m.in. migracje, zmiany w mobilności oraz delokalizacja przedsiębiorstw)
	Zmiany wartości nieruchomości
	Wpływ na handel, przepływy międzyregionalne i międzysektorowe, równowaga ogólna

Źródło: opracowanie własne.

poziomu, jak i dyspersji, tj. zróżnicowania poziomu dostępności na obszarze badania. W literaturze panuje duża różnorodność w klasyfikacji i konceptualizacji metod badania dostępności [Rosik 2012]. Bruinsma i Rietveld [1998] wyróżniają aż jedenaście alternatywnych sposobów mierzenia dostępności. Baradaran i Ramjerdi [2001] piszą o pięciu podejściach teoretycznych. Geurs i van Wee (2004) wymieniają cztery podstawowe grupy metod, a Geurs i van Eck [2001] opisali trzy grupy metod (w tym kilka podgrup). Trzy podejścia zostały wyodrębnione przez Gutiérreza [2001] oraz (przy wskaźnikach złożonych) przez Spiekermanna i Neubauera [2002]. Pewnym nadrzędnym podziałem jest ten na:

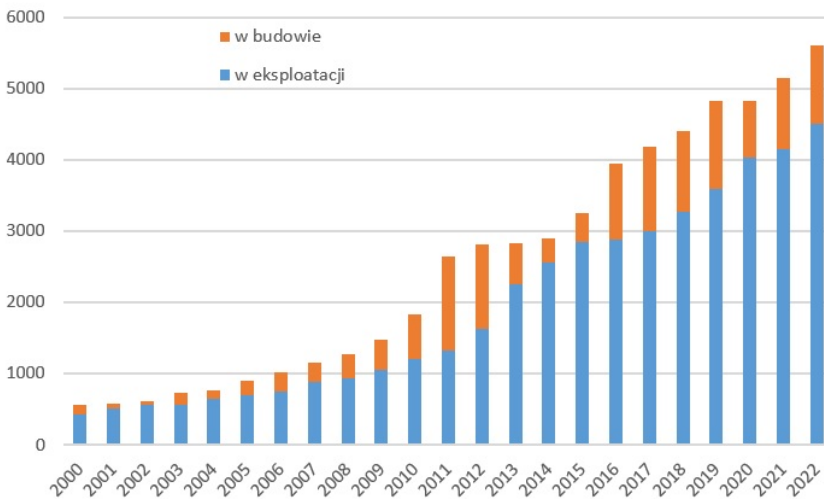
- **dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym** (*infrastructure-based*),
- **dostępność bazująca na lokalizacji** (*location-based*), w tym wiele metod analizy dostępności, m.in. dostępność mierzona odległością, dostępność kumulatywna i dostępność potencjałowa,
- **dostępność spersonalizowaną** (*person-based*),
- **dostępność bazująca na użyteczności** (*utility-based*) – modele maksymalizacji użyteczności z wyboru różnych rozwiązań transportowych.

Do celów analizy zmian dostępności w Regionalnych Planach Transportowych nie ma potrzeby stosować wyrafinowanych metod badawczych, takich jak dostępność spersonalizowana lub bazująca na użyteczności. Tym samym w dalszej kolejności opisano przykłady zastosowania metod z dwóch pierwszych grup, tj. dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym oraz dostępność bazująca na lokalizacji.

5.2.1. Dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym

Dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym to dostępność szacowana z wykorzystaniem wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego regionu. Ten rodzaj dostępności można inaczej określać jako dostępność liczoną za pomocą wskaźników prostych, do których zalicza się:

- **liczba składników infrastruktury**, np. długość dróg lub linii kolejowych, liczba stacji lub przystanków, parkingów P&R, istnienie portu lotniczego, wodnego-śródlądowego, morskiego itd.,
- **jakość składników infrastruktury**, np. długość dróg wyższych klas, tj. autostrad i dróg ekspresowych (por. ryc. 5.9) lub kolei dużej prędkości, średnia prędkość gałęzi transportu wynikająca z modelu ruchu na danym obszarze, wskaźnik potrzeb remontowych, przepustowość portów lotniczych,
- **poziom kongestii**, np. prawdopodobieństwo zatłoczenia na określonym procencie odcinków sieci, różnica w prędkości i czasie podróży między ruchem swobodnym a godziną szczytu, która to różnica wynika z natężenia ruchu oraz jakości infrastruktury (przepustowość, liczba pasów ruchu, torów itd).



Ryc. 5.9. Długość dróg wyższych klas, tj. autostrad i dróg ekspresowych w Polsce w latach 2000-2022 jako przykład poprawy wskaźników jakościowych wyposażenia w infrastrukturę drogową

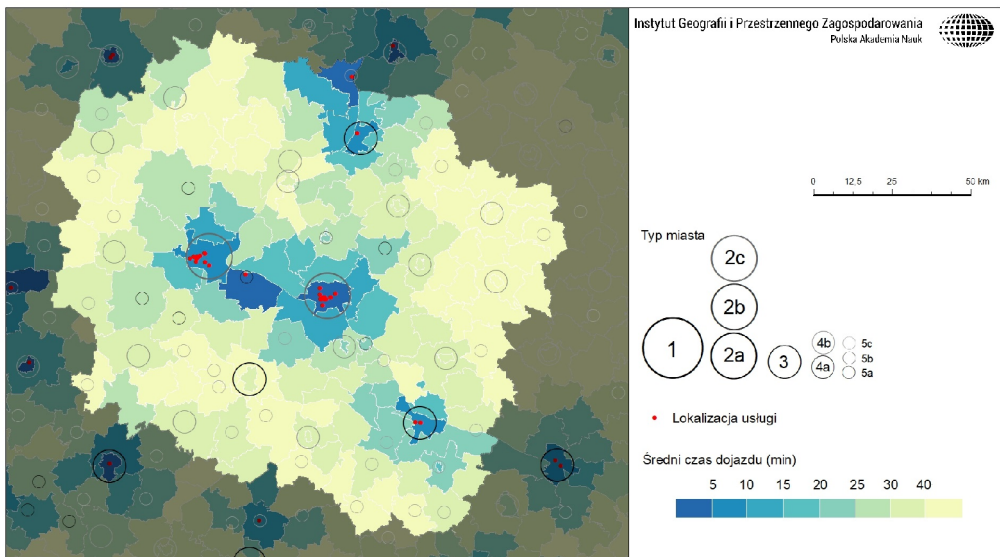
Źródło: [<https://www.skyscrapercity.com/threads/statystyka-autostrady-i-drogi-ekspresowe.345003/page-329>].

Zaletami wskaźników prostych są: bardzo duże możliwości w zakresie uzyskania danych statystycznych oraz wysoka łatwość interpretacji wyników przez decydentów politycznych, w tym decydentów samorządowych. Wskaźniki wyposażenia infrastrukturalnego dostarczają istotne informacje o stanie wewnątrzregionalnej infrastruktury, również w ujęciu dynamicznym, umożliwiają też analizę porównawczą z innymi województwami (np. w przeliczeniu na liczbę mieszkańców).

5.2.2. Dostępność mierzona odległością

Dostępność mierzona odległością jest często w literaturze przedmiotu określana alternatywnie, w zależności od przyjętej miary oporu przestrzeni, jako podejście bazujące na koszcie lub czasie podróży. Odległość można zatem definiować szeroko jako: odległość fizyczną (euklidesową), fizyczną rzeczywistą (np. drogową), czasową lub ekonomiczną do celu lub zbioru celów podróży [Warakomska 1992], a pod pojęciem dostępności mierzonej odległością można rozumieć: dostępność fizyczną (odległość fizyczna), dostępność czasową (czas przejazdu) oraz dostępność ekonomiczną (koszt przejazdu) [Guzik 2003; Guzik i in. 2022]. Dostępność mierzona odległością można podzielić na dostępność mierzona odległością do jednego celu podróży lub do zbioru celów podróży.

Dostępność mierzona odległością do jednego celu podróży, określaną w literaturze również jako **dostępność względną** i definiowaną jako stopień powiązania dwóch miejsc/punktów/lokalizacji w przestrzeni; najprostszą miarą jest tutaj odległość fizyczna, czyli prosta poprowadzona między źródłem podróży i celem podróży; np. odległość fizyczna rzeczywista (odległość drogową), odległość czasowa (np. czas podróży między danym punktem adresowym a najbliższym węzłem autostradowym, najbliższym portem lotniczym, najbliższym szpitalem lub teatrem w regionie; por. ryc. 5.10) oraz odległość ekonomiczna (koszt podróży; np. koszt biletu autobusowego lub kolejowego do miasta wojewódzkiego).



Ryc. 5.10. Średni czas przejazdu do najbliższego teatru (w min) w województwie kujawsko-pomorskim

Źródło: Stępnik i in. [2017]; [RepOD.<http://dx.doi.org/10.18150/repod.3374192>]; Śleszyński i in. [2019].

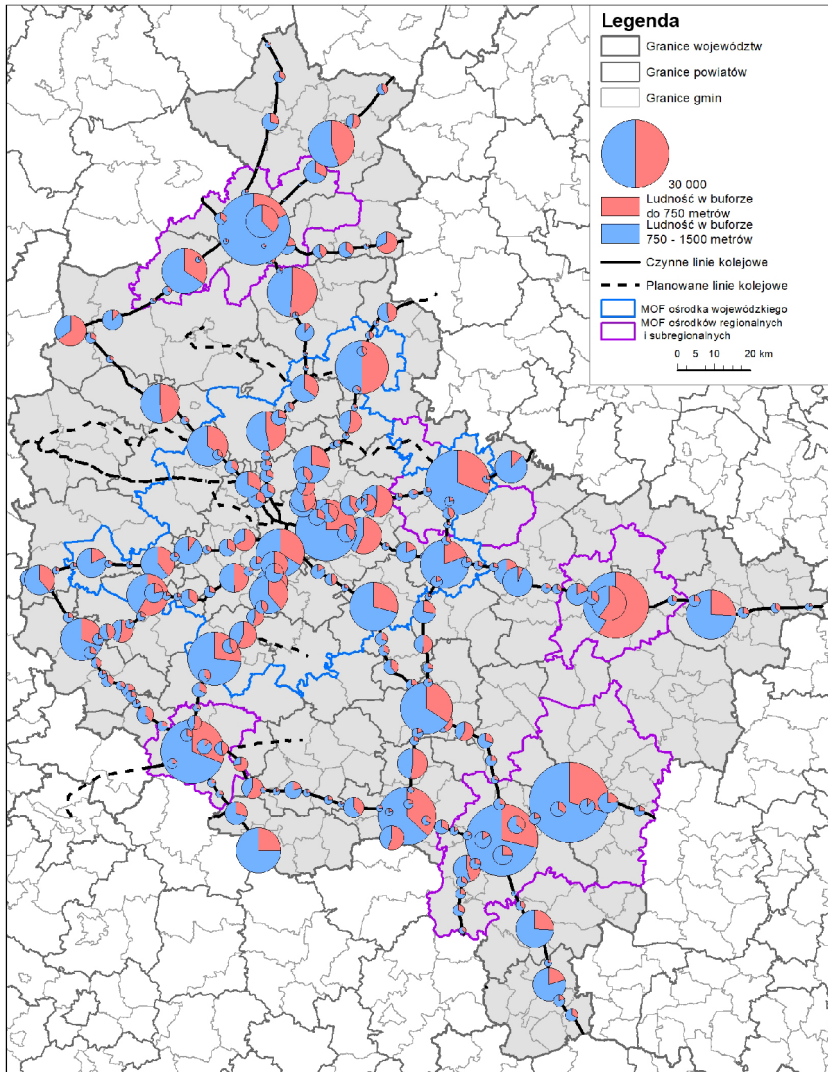
Dostępność mierzona odległością do zbioru celów podróży; jeżeli przyjmuje się więcej niż jeden cel podróży, wówczas mówi się o tzw. **dostępności integralnej** lub **całkowitej**; miarą dostępności mierzonej odległością do zbioru celów podróży jest zatem odległość całkowita (suma odległości) lub odległość średnia, tj. średnia odległość fizyczna, drogowa, czasowa lub ekonomiczna między źródłem podróży a pozostałymi interesującymi dla użytkownika sieci celami podróży (np. średni koszt podróży do miast powiatowych na obszarze województwa, całkowity czas podróży do galerii handlowych na obszarze miasta itd). Dostępność mierzona odległością (podobnie jak dostępność mierzona czasem i obrazowana z wykorzystaniem izochron) jest często stosowana dla ukazania maksymalnych, dopuszczalnych z punktu widzenia celów polityki transportowej, czasów przejazdu do danych lokalizacji w regionie (ujęcie normatywne). Przykładowo zakłada się, że celem polityki transportowej jest zagwarantowanie 90% mieszkańców regionu możliwości dojazdu transportem publicznym do najbliższego szpitala w ciągu do 1 godziny od miejsca zamieszkania stanowiącego źródło podróży.

Zaletami wskaźników dostępności mierzonej odległością są: względna łatwość dostępu do danych oraz łatwość w odbiorze wyników przez decydentów politycznych.

5.2.3. Dostępność kumulatywna

Dostępność kumulatywna to metoda zwana również **dostępnością kumulatywną do możliwości**, **dostępnością konturową** lub **dostępnością obliczaną z wykorzystaniem izochron**. Określana jest też niekiedy alternatywnie jako **dostępność dzienna** w przypadku, gdy powrót do źródła podróży jest możliwy tego samego dnia. Dostępność kumulatywna jest mierzona przez oszacowanie zbioru celów podróży dostępnych w zakładanym określonym/maksymalnym czasie, przy określonym/maksymalnym koszcie lub wysiłku podróży; np. liczba stacji kolejowych w zasięgu 50 km, liczba mieszkańców dostępna w czasie 15 min, liczba miejsc na studiach oferowana przy koszcie biletu kolejowego do 30 zł w jedną stronę itd. Najczęściej metoda ta jest wykorzystywana przy ocenie dostępności do rynku pracy (liczba miejsc pracy w czasie podróży do np. 45 minut) lub usług (np. liczba szpitali dostępna w czasie 1 godziny, liczba szkół średnich dostępna transportem publicznym w czasie 30 minut itd.). Metoda kumulatywna może być jednak z powodzeniem stosowana do wielu celów podróży w kontekście ich zasięgu rynkowego, np. liczba ludności zamieszkałej wokół centrów handlowych lub stacji kolejowych na obszarze województwa (ryc. 5.11).

Zaletą dostępności kumulatywnej, analogiczne jak przy dostępności mierzonej odległością, jest zawężenie obszaru badania do konkretnej odległości fizycznej, czasowej lub ekonomicznej, co pozwala uniknąć uchybień związanych ze zbyt szerokim zasięgiem obszaru badawczego. Wyniki są klarowne i łatwe w interpretacji przez decydentów politycznych, również tych szczebla regionalnego.



Ryc. 5.11. Liczba mieszkańców zamieszkała w buforze do 750 m i 1500 m wokół stacji kolejowych w województwie wielkopolskim

Źródło: [Rosik 2019].

5.2.4. Dostępność potencjałowa

Dostępność potencjałowa to dostępność mierzona możliwością zajścia interakcji między źródłem podróży a zbiorem celów podróży, z uwzględnieniem dwóch komponentów determinujących dostępność – transportowego oraz użytkowania przestrzeni – które w modelu potencjału są ze sobą ściśle powiązane. Wskaźniki dostępności poten-

cjałowej bazują na założeniu, że atrakcyjność celu podróży wzrasta wraz z jego rozmiarem (komponent użytkowania przestrzeni) i maleje w miarę wydłużania się odległości fizycznej, czasowej lub ekonomicznej (komponent transportowy). Charakter spadku atrakcyjności celu podróży wraz z wydłużaniem się odległości obrazuje tzw. **funkcja oporu przestrzeni**. Powiązanie między komponentami na poziomie regionalnym można przedstawić za pomocą ogólnego wzoru dostępności potencjalnej:

$$A_i = \sum_j f_1(M_j) f_2(c_{ij})$$

gdzie: A_i – dostępność rejonu transportowego i , funkcja $f_1(M_j)$ – komponent użytkowania przestrzeni, czyli funkcja atrakcyjności masy, M_j – masy (atrakcje) dostępne w regionie j , funkcja $f_2(c_{ij})$ – komponent transportowy, czyli funkcja oporu przestrzeni, c_{ij} – łączna odległość fizyczna, czasowa (czas) lub ekonomiczna (koszt) związana z podróżą z rejonu transportowego i do rejonu transportowego j .

Dostępność potencjałowa ma wiele zalet. W odróżnieniu od dostępności mierzonej odległością i dostępności kumulatywnej, dostępność potencjałowa uwzględnia zależności między komponentem użytkowania przestrzeni a komponentem transportowym. Tym samym ukazuje różnice w dostępności wynikające zarówno ze zróżnicowania gęstości i jakości sieci transportowych w regionie, jak i w wyniku np. różnic w gęstości populacji.

Odpowiedzią na zapotrzebowanie na poziomie krajowym i regionalnym na **diagnozę** (określenie stanu dostępności; por. tab. 5.4), **dynamikę** (określenie zmian dostępności w czasie, np. w danym okresie programowania lub dekadzie; por. tab. 5.5 i ryc. 5.12) oraz **symulacje** (określenie, w jakim stopniu i dla jakiego obszaru dana inwestycja przynosi zmiany dostępności; por. ryc. 5.13) jest wskaźnik WMDT (wskaźnik międzygałęziowej dostępności transportowej) oraz wskaźniki cząstkowe (WDDT, WKDT, WLDT i WMDT; por. tab. 5.4).

Prace nad dostępnością prowadzone są w IGiPZ PAN, a prace nad kolejnymi wersjami wskaźnika WMDT są wypadkową rozwijanych od wielu lat badań naukowych w zakresie szeroko rozumianej geografii transportu (w tym dostępności przestrzennej) oraz zapotrzebowania na nowoczesne narzędzia ewaluacyjne, które pojawiły się wraz z intensyfikacją procesów inwestycyjnych w transporcie polskim. **Wskaźnik międzygałęziowej dostępności transportowej WMDT** w jego pierwszej wersji został opracowany w 2008 r. przez zespół badawczy pracowników IGIPZ PAN [Komornicki i in. 2010]. **Wskaźnik WMDT** był w Polsce pierwszą próbą obliczenia zmian dostępności w wyniku realizacji inwestycji infrastrukturalnych na poziomie powiatowym w kontekście międzygałęziowym (transport drogowy, kolejowy oraz lotniczy w transporcie pasażerskim oraz transport drogowy, kolejowy oraz wodny-sródlądowy w transporcie towarowym). Wszystkie opisane etapy rozwoju metodologii obliczania wskaźnika dostępności potencjałowej w Polsce nawiązywały do zasad opisanych w literaturze przedmiotu oraz stosowanych równoległe na poziomie europejskim. Analogiczne prace dla terytorium Unii Europejskiej (później dla tzw. przestrzeni ESPON)

Tabela 5.4. Wskaźniki międzygałęziowe i gałęziowe (wskaźniki gałęziowe; wskaźniki syntetyczne na poziomie typu transportu; wskaźnik syntetyczny międzygałęziowy; brak obliczania wskaźników)

Gałąź transportu	Transport osobowy/pasażerski	Transport towarowy	Wskaźnik syntetyczny gałęziowy	Wskaźnik syntetyczny międzygałęziowy
Drogowy	WDDT osobowy	WDDT towarowy	WDDT	
Kolejowy	WKDT pasażerski	WKDT towarowy	WKDT	
Lotniczy	WLDT			
Żegluga śródlądowa		WZDT		
Wskaźnik syntetyczny	WMDT pasażerski	WMDT towarowy		WMDT syntetyczny

Skróty wykorzystywane to:

WDDT – Wskaźnik Drogowej Dostępności Transportowej,

WKDT – Wskaźnik Kolejowej Dostępności Transportowej,

WLDT – Wskaźnik Lotniczej Dostępności Transportowej,

WZDT – Wskaźnik Wodnej-Śródlądowej Dostępności Transportowej,

WMDT – Wskaźnik Międzygałęziowej Dostępności Transportowej.

Źródło: [Rosik i in. 2021a].

prowadzone były m.in. w ramach projektów ESPON 1.2.1., ESPON TRACC [Spiekermann i in. 2013] i ESPON SeGI. Realizowały je międzynarodowe konsorcja badawcze, których uczestnikiem był IGiPZ PAN oraz członkowie zespołu opracowującego metodykę obliczania wskaźnika WMDT. Zapewniło to kompatybilność wyników względem rezultatów badań międzynarodowych. Tym samym wykorzystanie wskaźnika w Regionalnych Planach Transportowych ma swoją dużą zaletę w kontekście metodycznym w porównaniu do innych prac prowadzonych w tej dziedzinie w Unii Europejskiej.

Wskazuje się, że w najbliższej dekadzie niezależnie od opisanych zmian obraz przestrzenny dostępności multimodalnej, zarówno pasażerskiej, jak też towarowej i syntetycznej, zachowa układ notowany w latach wcześniejszych. Sieć metropolii ulegnie dalszemu wyraźnemu wzmocnieniu. Swoją pozycję poprawią metropolia bydgosko-toruńska i Kielce, a ponadto Radom. Obszar silnych powiązań w układzie Warszawa – Łódź – Kraków – Rzeszów – Lublin – Warszawa stanie się wielokierunkowy. Wzmocnienie układów sieciowych nastąpi także w wieloboku Warszawa – Kraków – Wrocław – Poznań. Przyczynią się do tego inwestycje drogowe (m.in. takie trasy, jak S12, S74 i S11), a także inwestycje kolejowe (np. w ciągu Warszawa – Kraków). Jednocześnie powiększenie metropolii sieciowej nie nastąpi w Polsce Północnej, gdzie inwestycje nie zrównoważą oddalenia geograficznego oraz niższego potencjału tak demograficznego, jak i ekonomicznego. W wielu miejscach czynnikiem bilansującym negatywnie nowe inwestycje będzie depopulacja. Poprawa dostępności większości

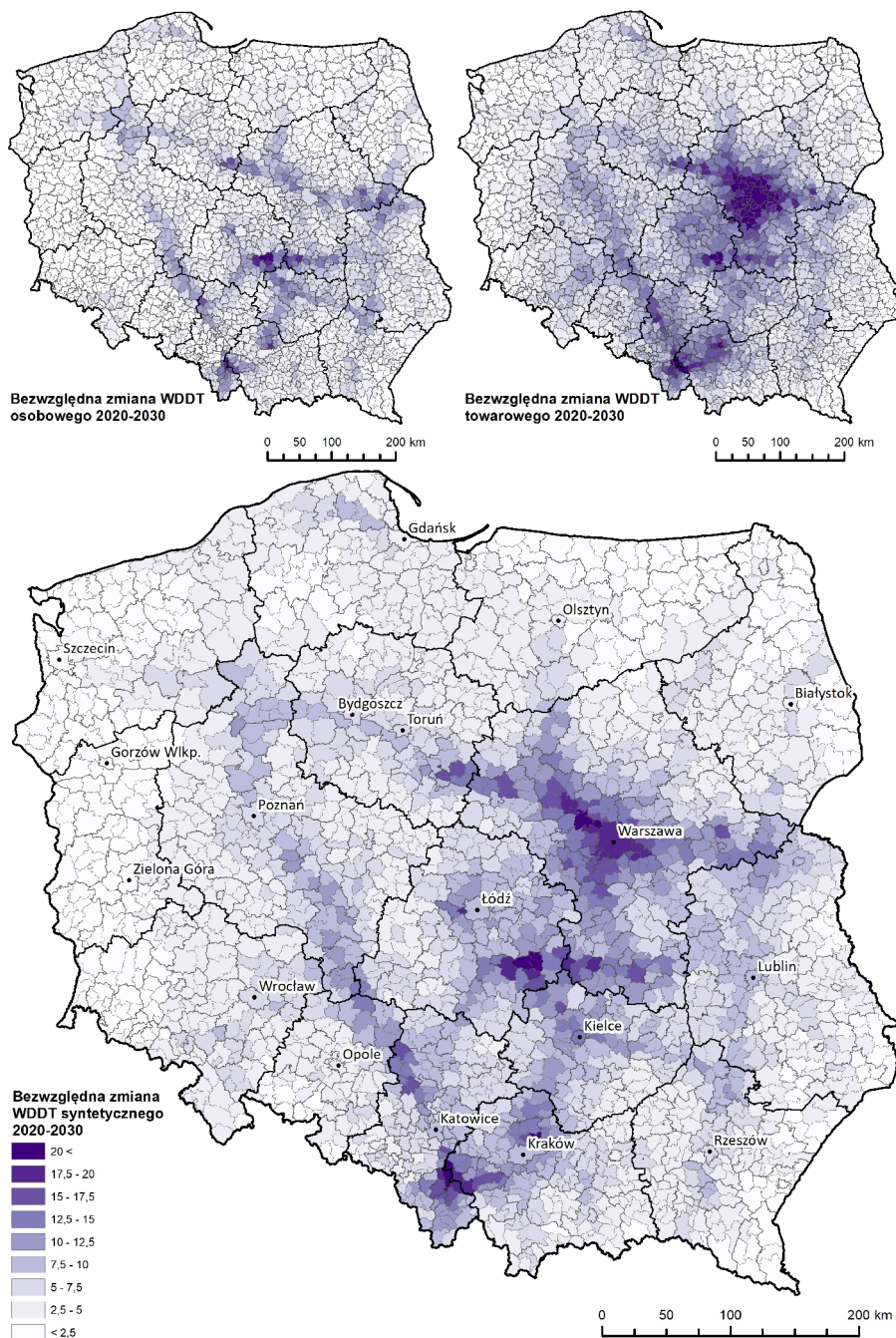
Tabela 5.5. Oszacowanie wielkości Wskaźnika Międzygałęzowej Dostępności Transportowej WMDT syntetycznego w latach 2013, 2020, 2023, 2025 i 2030

	2013	2020	2023	2025	2030
Dolnośląskie	27,14	32,30	34,22	35,03	38,74
Kujawsko-Pomorskie	26,56	30,58	32,54	33,60	37,34
Lubelskie	17,78	20,86	23,53	24,91	27,90
Lubuskie	16,47	19,29	20,13	20,48	21,73
Łódzkie	40,33	46,99	51,26	52,44	56,77
Małopolskie	39,45	44,50	49,85	51,38	55,45
Mazowieckie	52,15	61,43	67,58	70,52	79,24
Opolskie	33,52	36,90	39,49	40,08	43,36
Podkarpackie	18,83	22,58	24,87	25,40	28,20
Podlaskie	12,40	14,73	16,48	17,38	19,49
Pomorskie	22,47	25,20	26,84	27,91	30,19
Śląskie	54,46	59,87	65,25	66,36	70,02
Świętokrzyskie	26,55	30,47	33,72	35,25	40,29
Warmińsko-Mazurskie	13,49	15,54	17,32	17,76	19,31
Wielkopolskie	28,99	34,31	36,25	37,06	41,56
Zachodniopomorskie	11,79	13,15	13,79	14,30	16,02
Polska	33,40	38,66	42,26	43,67	48,26

Źródło: [Rosik i in. 2021a].

ośrodków regionalnych będzie jednocześnie oznaczała wewnętrzną polaryzację w tym zakresie w obrębie regionów peryferyjnych. Będzie to widoczne w takich województwach, jak lubelskie, podlaskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie, ale także dolnośląskie i lubuskie (ryc. 5.12).

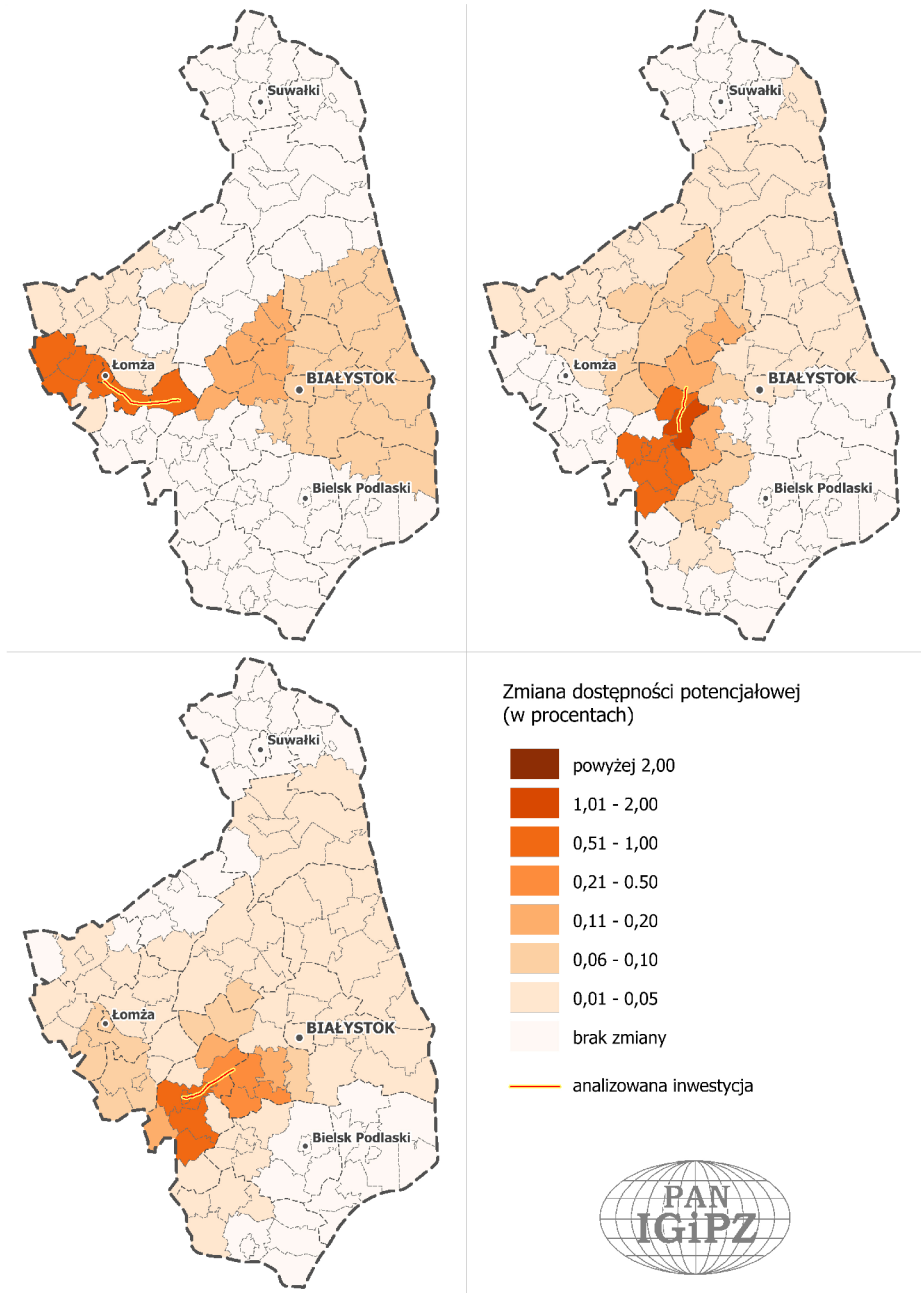
W przypadku prezentacji zmian dostępności wynikających z realizacji wszystkich **inwestycji transportowych**, np. dla danej gałęzi, **w danym okresie czasu**, np. w ciągu dekady lub dwóch. Przy takim ujęciu kluczową rolę ma fakt, czy jest to **ujęcie procentowe** (względne lub relatywne), czyli iloraz, czy też jest to **ujęcie bezwzględne** (absolutne) w postaci różnicy między stanem końcowym a początkowym (ryc. 5.12). Ze struktury modelu potencjału wynika, że zmiany względne są znacznie wyższe od bezwzględnych na peryferiach obszaru badania ze względu na tzw. efekt niskiej bazy (niskiego wyjściowego poziomu dostępności). Obszary charakteryzujące się niskim stanem początkowym dostępności w ujęciu procentowym zyskują znacznie więcej niż te położone centralnie i mające wyższą „bazę”. Z kolei w regionach centralnych zmiany dostępności w ujęciu bezwzględnym są często wyższe niż na obszarach peryferyjnych (szczególnie w podróżach krótkich).



Ryc. 5.12. Bezwzględna zmiana wskaźnika WMDT (Wskaźnik Multimodalnej Dostępności Transportowej; osobowy, towarowy i syntetyczny) w latach 2020-2030

Źródło: [Rosik i in. 2021a].

Ujęcie dynamiczne jest niezbędne w badaniach oceny efektów zmian dostępności w wyniku realizacji inwestycji infrastrukturalnych. Model dostępności potencjałowej daje ogromne możliwości wykorzystania wskaźnika potencjału do **priorytetyzowania** projektów i **etapowania** inwestycji infrastrukturalnych w zależności od efektów tych inwestycji na zmiany dostępności (np. w przeliczeniu na sumę nakładów inwestycyjnych lub długość inwestycji), zarówno na poziomie poszczególnych projektów, a także działań inwestycyjnych na poziomie regionalnym i makroregionalnym. W ujęciu kartograficznym poprawa dostępności w wyniku realizacji pojedynczych inwestycji infrastrukturalnych przyjmuje postać charakterystycznego **wachlarza zmian dostępności** na obu końcach inwestycji. Jest on szczególnie widoczny przy inwestycjach dużych, takich jak koleje dużej prędkości, autostrady lub drogi ekspresowe, niemniej jednak również efekt ten jest widoczny przy symulacjach efektów zmian dostępności w wyniku realizacji inwestycji na drogach wojewódzkich. Najmniejsze efekty poprawy dostępności są w osi prostopadłej do środka analizowanego odcinka/segmentu trasy. Największe zmiany są przy węzłach, szczególnie początkowym i końcowym (ryc. 5.13).



Ryc. 5.13. Przestrzenny układ procentowych zmian regionalnej dostępności w wyniku realizacji inwestycji na drogach wojewódzkich w województwie podlaskim. Inwestycje: Łomża – Mężenin – przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 679, Jeżewo Stare – Sokoły – przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 671 oraz Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie – przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 678.

Źródło: [Komornicki i in. 2021].

6. OCENA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH

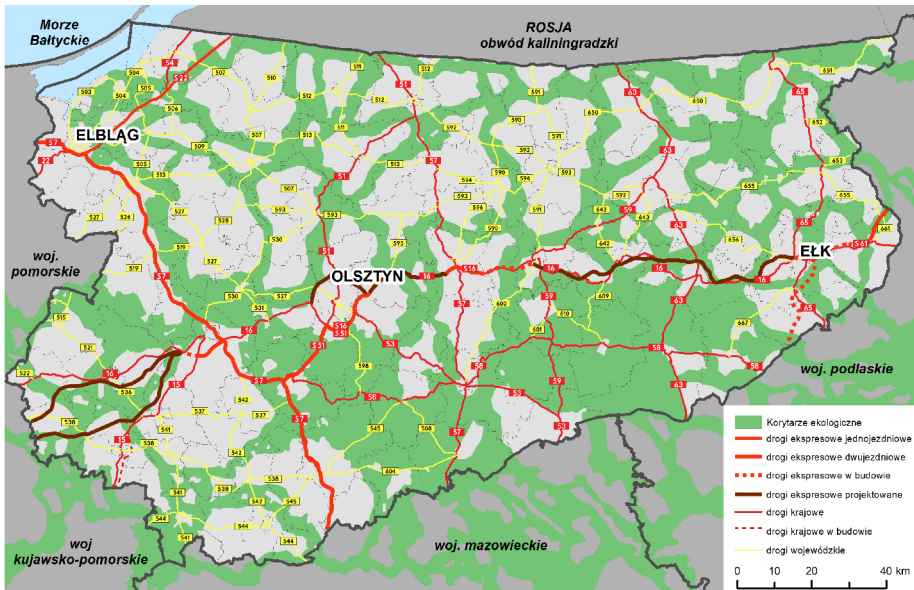
6.1. Konflikty środowiskowe a przebieg inwestycji

Ocena uwarunkowań środowiskowych jest szczególnie istotna z punktu widzenia celów klimatycznych. Wydaje się, że taka ocena powinna zostać w Regionalnym Planie Transportowym przeprowadzona etapami. Najpierw należy przedstawić uwarunkowania ogólne, unikalność regionu z punktu widzenia konfliktów środowiskowych.

Obszary chronione są niezwykle istotne i stanowią ważne uwarunkowanie rozwoju regionu, jednak mogą też powodować konflikty, generować utrudnienia i dodatkowe koszty na etapie realizacji inwestycji (np. z powodu konieczności wytyczania dłuższych tras omijających obszary chronione oraz zbiorniki wodne). Antropopresja na środowisko przyrodnicze oraz fragmentacja siedlisk jest uważana za jedną z głównych i najgroźniejszych konsekwencji rozbudowy sieci transportowej. Z tego względu dobrym wstępem jest tu powołanie się na strukturę użytkowania gruntów w regionie w kontekście potencjału przyrodniczego (udział gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, a także gruntów pod wodami powierzchniowymi i wodami morskimi wewnętrznymi) oraz użytków ekologicznych, by w dalszej kolejności przedstawić, najlepiej w formie kartograficznej, lokalizację korytarzy ekologicznych (por. ryc. 6.1), parków narodowych, parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody, obszarów chronionego krajobrazu, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych oraz obszarów Natura 2000 (obszary ptasie i obszary siedliskowe) i opisać lokalizację tych obszarów względem zrealizowanych i planowanych inwestycji transportowych, przede wszystkim drogowych.

W przypadku poszczególnych inwestycji można posiłkować się raportami oceny oddziaływania na środowisko (ROŚ) opracowanymi w ramach studiów techniczno-ekonomiczno-środowiskowych, gdzie często wykazuje się, że dla danej inwestycji, z zachowaniem odpowiednich obostrzeń możliwa jest realizacja inwestycji w wybranym wariantcie zgłoszonym do RDOŚ o decyzję środowiskową, w której to znajdują się szczegółowe wskazania dla ochrony środowiska.

Wiele dużych inwestycji, w tym drogi szybkiego ruchu, przyczyniają się do zwiększenia przepustowości, dzięki czemu skróceniu ulega czas podróży i uzyskana zostaje większa płynność ruchu, a w konsekwencji następuje ograniczenie zużycia paliwa przez pojazdy. Oznacza to w konsekwencji zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska generowane przez ruch samochodowy (zakładając, że nie ulega on zwiększeniu). Ponadto dzięki odsunięciu drogi od zwartej zabudowy zmniejszają się hałas i wibracje odczuwane przez mieszkańców.



Ryc. 6.1. Korytarze ekologiczne a projektowane drogi ekspresowe w województwie warmińsko-mazurskim

Źródło: [Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego... 2022].

6.2. Zagrożenia klimatyczne i wrażliwość regionalnego systemu transportowego

W świetle uciążliwości czynników klimatycznych oddziałujących negatywnie na funkcjonowanie transportu drogowego i kolejowego do najbardziej uciążliwych, obok ulew i powodzi, należą również m.in. upały, mróz, mgła lub obfite opady śniegu i oblodzenia (ten ostatni czynnik wskazywany jest jako najbardziej negatywnie oddziałujący na transport kolejowy, por. tab. 6.1). W Polsce za biegun zimna uważane są obok Podhala i innych obszarów górskich, okolice Suwałk i Olecka (styk województw warmińsko-mazurskiego i podlaskiego). Na tym obszarze pokrywa śnieżna utrzymuje się w Polsce przez najdłuższą liczbę dni w roku. Ocieplenie klimatu będzie z pewnością skutkować zmniejszaniem się długości utrzymywania pokrywy śnieżnej i trudnych warunków na drogach i liniach kolejowych w regionie.

W każdym z województw można dość łatwo zdefiniować obszary szczególnego zagrożenia powodzią. Odpowiednie szczegółowe opracowania kartograficzne są dostępne pod adresem internetowym: [<https://www.powodz.gov.pl/pl/mapy> oraz <https://dane.gov.pl/pl/dataset/2178,mapa-zagrozenia-powodziowego-mzp>].

W przypadku analizy uwarunkowań środowiskowych w kontekście prognostycznym w Regionalnym Planie Transportowym można sugerować następujące tematy: (1) Zmiany sposobu zasilania pojazdów na przykładzie samochodów elektrycznych

Tabela 6.1. Uśredniona wartość stopnia uciążliwości czynników klimatycznych oddziałujących negatywnie na funkcjonowanie sektora transportu

L.p.	Czynnik klimatyczny	Drogowy	Kolejowy	Lotniczy	Żegluga śródlądowa	Średnia
1	2	3	4	5	6	7
1.	Bardzo silny wiatr (sztorm)	1,75	1,83	-	2,06	1,88
	Silny wiatr z porywami	-	-	1,83	-	1,83
	Silny wiatr wiejący prostopadłe do drogi startowej	-	-	1,50	1,50	
	Uskok wiatru (poniżej 1500 stóp)	-	-	1,00	-	1,00
2.	Obfite opady śniegu + oblodzenie	1,85	2,17	1,63	2,00	1,91
3.	Gradobicie	1,00	-	-	-	1,00
4.	Ulewy + powódź	2,11	2,10	1,00	1,50	1,68
5.	Wyładowania atmosferyczne + burze	1,40	2,00	-	2,33	1,91
	Wyładowania atmosferyczne + rozległe fronty burzowe	-	-	1,17	-	1,17
6.	Upały	1,86	1,17	-	1,33	1,45
	Upały + intensywna inwersja przyziemna	-	-	1,50	-	1,50
7.	Mróz	1,71	1,86	1,05	1,50	1,64
8.	Mgła	1,61	1,00	1,00	2,00	1,87
9.	Trąby powietrzne	1,00	-	1,75	-	1,38
10.	Niska podstawa chmur	-	-	2,00	-	2,00
11.	Długotrwałe oblodzenia i turbulencja	-	-	1,50	-	1,50
12.	Pył wulkaniczny	-	-	1,50	-	1,50
Średnia dla danego rodzaju transportu		1,59	2,02	1,45	1,82	-

Źródło: [Opracowanie wskaźników ... 2010].

do 2050 r.; (2) Zmiany mobilności ogółem; (3) Możliwości w zakresie przesunięcia modalnego w kierunku kolei do 2050 r. Liczba samochodów elektrycznych dynamicznie wzrasta. Jak wynika z prowadzonego przez Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych i Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego „Licznika elektromobilności” [<https://pspa.com.pl/tag/licznik-elektromobilnosci/>], pod koniec 2021 r. w Polsce było zarejestrowanych łącznie 40 tys. osobowych i użytkowych samochodów z napędem elektrycznym (a pod koniec 2022 r. – już prawie 55 tys.). W stosunku do 2020 r. przybyło w samym 2021 r. 19,5 tys. takich aut. Władze miast przygotowując się do wyżej opisanej zmiany technologicznej podjęły się już pierwszych działań. Przykładowo do 2021 r. w Olsztynie i w Elblągu stanęło już 140 stacji ładowania samochodów elektrycznych. Konieczność budowy tego typu urządzeń wynika z przepisów *Ustawy o elektromobilności*.

W połowie 2022 r. można optymistycznie patrzeć na prognozy epidemiologów, którzy w większości zwracają uwagę na prognozowane zmniejszanie uciążliwości pandemicznych i przechodzenie z pandemii do endemii. Zmniejszanie obostrzeń w wielu krajach Europy Zachodniej również stanowi dobry prognostyk w tym zakresie. Problematiczne staje się jednak pytanie, czy w miarę zmniejszania uciążliwości pandemicznych nastąpi powrót do zachowań transportowych w kontekście zarówno ogólnej mobilności, jak i wyboru środka transportu. Zapewne częściowo mobilność w niektórych motywacjach, np. wyjazdy do pracy, przynajmniej w okresie przejściowym będzie realizowana w układzie hybrydowym. Z kolei w innych motywacjach, np. w zakresie wyjazdów na zakupy, można założyć, że nie będzie powrotu do sytuacji przedpandemicznej ze względu na szybkie rozpowszechnienie zakupów *on-line*. Z punktu widzenia sytuacji transportowej już w latach 2015-2020 nastąpił gwałtowny wzrost liczby samochodów dostawczych i ten trend z pewnością będzie trwał. Można oczekiwać, że przejściowy okres popandemiczny będzie trwać do ok. 2024-2025 r., a w kolejnych latach mobilność będzie kształtowana przez procesy, które rozpoczęły się już w pierwszych dekadach XXI w., takie jak np. zmiana mentalności młodych ludzi, bardziej skłonnych do uwzględniania problemów środowiska naturalnego i klimatu w swoich decyzjach dotyczących podróży (np. mniej tzw. *city breaków*, tj. krótkich wyjazdów, najczęściej transportem lotniczym do miast w Europie).

W kontekście możliwego przesunięcia modalnego w okresie przedpandemicznym następował stopniowy powrót pasażerów do kolei zarówno w przewozach między-, jak i wewnątrzaglomeracyjnych. Trend ten zahamowała pandemia. Można było oczekiwać kilkuletniego okresu dostosowawczego popandemicznego, podczas którego trudno będzie nadrobić straty w pracy przewozowej w transporcie publicznym, jednak doniesienia mediów z końca 2022 r. [rynek-kolejowy.pl] świadczą o tym, że już w tym roku praca przewozowa na kolei może być najwyższa od dekady. Dalszemu wzrostowi pracy przewozowej będzie sprzyjała: (1) zmiana mentalności młodego pokolenia w kierunku rozwiązań przyjaznych środowisku i neutralnych klimatycznie; (2) wzrost koncentracji ludności w miastach i obszarach metropolitalnych oraz rozbudowa infrastruktury transportu kolejowego np. w postaci kolei aglomeracyjnej; (3) wzrost znaczenia nowych rozwiązań organizacyjnych w wielu miejscowościach, jak np. oferta darmowego transportu publicznego; (4) wzrost ceny paliw. Z drugiej strony z pewnością powszechna dostępność samochodu i wzrost dochodu umożliwiający swobodne korzystanie z motoryzacji indywidualnej umożliwiającej przewozy *door-to-door* nie będzie sprzyjała pożądanemu przesunięciu modalnemu. Powyżej zarysowane czynniki/destymulanty przesunięcia modalnego mogą być szczególnie istotne na obszarach peryferyjnych i wiejskich, na których w ostatnich latach oferta przewozowa w transporcie publicznym uległa gwałtownego obniżeniu.

6.3. Poziom emisji gazów cieplarnianych w transporcie

Plan transportowy województwa zakłada minimalizację negatywnego oddziaływania transportu na globalne zmiany klimatyczne oraz stan środowiska naturalnego w województwie. Proponowane są takie rozwiązania, które mają na celu korzystne dla środowiska zmiany w strukturze przewozów osób i towarów, strukturze pojazdów i taboru, lub działania ograniczające transportochłonność. W tym kontekście szczególne znaczenie mają zmiany idące w kierunku zmniejszenia emisji oraz rozwoju rozwiązań multimodalnych. Udział sektora transportu w emisji tlenków azotu, pyłu zawieszonego 2,5 oraz metali ciężkich (Cu, Zn, Cd, Hg, Cr, Ni) w Polsce wzrósł znacząco w latach 1990-2018 [*Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018* (2020)]. W tym samym okresie zmniejszył się jednak udział transportu w emisji tlenku węgla oraz dwutlenku siarki. Ponad połowa zanieczyszczeń powietrza z transportu drogowego pochodzi z samochodów osobowych. Tym samym w kontekście uwarunkowań środowiskowych jednym z potencjalnych rozwiązań jest zwiększenie udziału transportu publicznego, w tym przede wszystkim niskoemisyjnego, w przewozach pasażerów.

Na podstawie raportu opublikowanego przez GUS w 2018 r. pt. *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju* można wnioskować, że emisja w transporcie drogowym tlenku węgla (CO₂), tlenków azotu (NO_x), pyłów zawieszonych (PM_{2,5} i PM₁₀), niemetanowych związków organicznych (NMVOC), gazów cieplarnianych, podtlenku azotu (N₂O), metanu (CH₄) jest najniższa w województwach: lubuskim, opolskim i warmińsko-mazurskim. Z kolei najwyższe wartości wskaźnika kosztów zewnętrznych odnotowano w województwach południowych i centralnych. Wśród nich najbardziej obciążeni kosztami byli mieszkańcy województw śląskiego i małopolskiego.

Jednak nawet w przypadku relatywnie niskiej emisyjności, jak w województwach nisko zaludnionych i peryferyjnie położonych względem głównych centrów aktywności gospodarczej, w Regionalnych Planach Transportowych coraz większą uwagę przywiązuje się do właściwego obliczenia emisji CO₂ w transporcie, przede wszystkim w transporcie drogowym. Poniżej zaprezentowano przykład takich obliczeń dla województwa warmińsko-mazurskiego, gdzie przeciętna emisyjność CO₂ (w gpojk) według kategorii pojazdów została obliczona na podstawie przeliczników opartych na publikacji GUS [*Opracowanie metodyki...* 2018].

Uzyskane na podstawie obliczeń GUS przeliczniki są zbliżone do wyliczeń JAS-PERS zawartych w *Niebieskiej Księdze Blue Book* [2022: 138], gdzie jednostkowe współczynniki emisji gazów cieplarnianych – g CO₂e/poj-km – teren płaski (nawierzchnia po remoncie/budowie) dla prędkości podróży 71-80 km/godz. Dla samochodów osobowych wynoszą 164,83 gpojk, a dla samochodów ciężarowych – 470,8 gpojk.

Pracę przewozową na sieci zamiejskich dróg krajowych i wojewódzkich obliczono na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/2021 [GPR 2020/2021]. Generalny Pomiar Ruchu daje możliwość obliczenia pracy przewozowej w wojewódz-

Tabela 6.2. Ilość zanieczyszczeń z transportu drogowego według rodzaju pojazdów w Polsce w 2015 r.

	Liczba pojazdów (2015)	Emisja łączna CO ₂ (t)	Emisja CO ₂ (kgpoj)	Średni przebieg roczny (km)	Emisja CO ₂ (gpojkm)
Ogółem	20959825	57786383	2757		
Osobowe	17216420	34731748	2017	12256	164,61
Lekkie dostawcze	1522458	6841901	4494	19114	235,11
Ciężarowe	679174	13193575	19426	43974	441,76
Autokary	67732	1726023	25483	41214	618,31
Motocykle	1462246	289176	198	2079	95,14

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS [*Opracowanie metodyki...* 2018]; (załącznik nr 2 tabl. 21).

twie warmińsko-mazurskim dla poszczególnych kategorii pojazdów, do których należą: samochody osobowe, lekkie dostawcze, ciężarowe (w tym miejscu następowała w obliczeniach agregacja wszystkich samochodów ciężarowych bez dostawczych), autobusy i motocykle.

Biorąc pod uwagę przeliczniki emisji CO₂ (gpojkm) dla poszczególnych kategorii pojazdów na podstawie tab. 6.2 obliczono łączną emisję CO₂ (t) (w ujęciu średniodobowym i rocznym) na zamiejskiej sieci dróg krajowych i wojewódzkich w województwie warmińsko-mazurskim. Wyniki zaprezentowano w tabelach 6.3-6.5.

W świetle przedstawionych wyżej obliczeń, emisja CO₂ na drogach wojewódzkich w województwie warmińsko-mazurskim stanowi ok. 30% łącznej emisji na sieci zamiejskich dróg krajowych i wojewódzkich (jest to **300 tys. ton** CO₂ z łącznej sumy ponad **1 mln ton** CO₂). Samochody osobowe są źródłem 71% emisji CO₂ na drogach wojewódzkich i 63% emisji CO₂ na drogach krajowych.

 Tabela 6.3. Łączna emisja CO₂ na sieci zamiejskich dróg krajowych w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim

Kategoria pojazdu	Praca przewozowa pojkm	Jednostkowa emisja CO ₂ (gpojkm)	Łączna emisyjność CO ₂ (t)	
			średniodobowa	roczna
Osobowe	7494960	165	1234	450312
Lekkie dostawcze	799323	235	188	68595
Ciężarowe	1178668	442	521	190052
Autokary	23545	618	15	5314
Motocykle	55218	95	5	1918
Razem	9551713		1962	716190

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS [*Opracowanie metodyki...* 2018]; (załącznik nr 2 tabl. 21) oraz [GPR 2020/2021].

Tabela 6.4. Łączna emisja CO₂ na sieci zamiejskich dróg wojewódzkich w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim

Kategoria pojazdu	Praca przewozowa pojkm	Jednostkowa emisja CO ₂ (gpojkm)	Łączna emisyjność CO ₂ (t)	
			średniodobowa	roczna
Osobowe	3522253	165	580	211624
Lekkie dostawcze	366389	235	86	31442
Ciężarowe	315581	442	139	50885
Autokary	18035	618	11	4070
Motocykle	61936	95	6	2151
Razem	4284194		822	300172

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS [*Opracowanie metodyki...* 2018]; (załącznik nr 2 tabl. 21) oraz GPR 2020/2021.

Tabela 6.5. Łączna emisja CO₂ na sieci zamiejskich dróg krajowych i wojewódzkich w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim

Kategoria pojazdu	Praca przewozowa pojkm	Jednostkowa emisja CO ₂ (gpojkm)	Łączna emisyjność CO ₂ (t)	
			średniodobowa	roczna
Osobowe	11017213	165	1814	661937
Lekkie dostawcze	1165712	235	274	100037
Ciężarowe	1494249	442	660	240937
Autokary	41579	618	26	9384
Motocykle	117154	95	11	4068
Razem	13835908		2785	1016362

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS [2018]; (załącznik nr 2 tabl. 21) oraz GPR 2020/2021.

Z kolei w przypadku pozostałych zanieczyszczeń (poza CO₂), najpoważniejsze zanieczyszczenia powietrza (benzo(a)pirenem oraz pyłem zawieszonym PM_{2,5}) są silnie skorelowane z rozkładem sieci osadniczej i ludności, a dopiero w drugiej kolejności z układem sieci transportowej. W obu przypadkach zanieczyszczenia pochodzą przede wszystkim z tzw. niskiej emisji, czyli ze źródeł komunalnych. W emisji z transportu drogowego największy udział mają zanieczyszczenia pyłowe, tlenki azotu oraz niemetalowe lotne związki organiczne. Ilość substancji przedostających się do powietrza zależy w dużej mierze od rodzaju środków transportu, ich wieku i rodzaju spalnego paliwa.

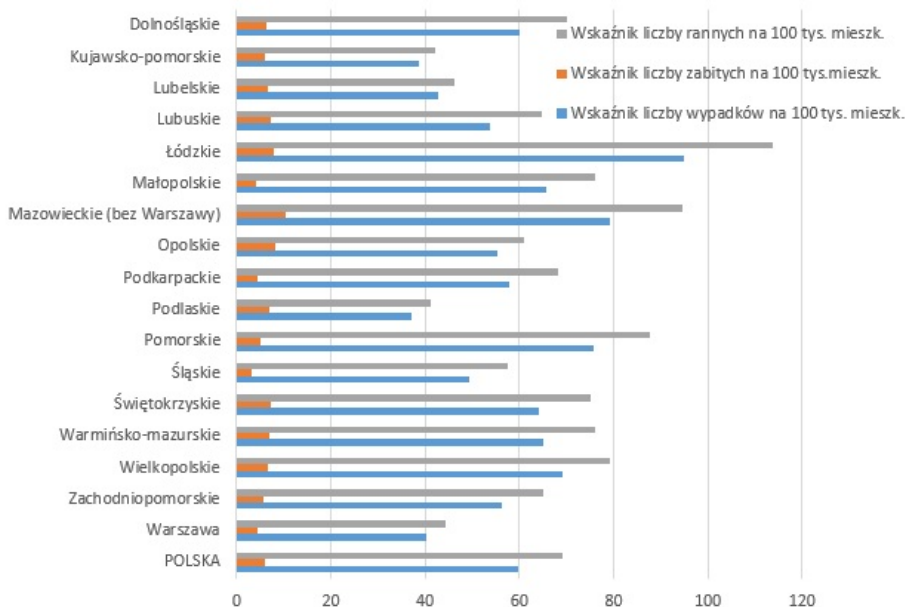
W województwach przygotowuje się ponadto odpowiednie dokumenty dotyczące rocznej oceny jakości powietrza, w których często elementem są mapy prezentujące np. rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu zawieszonego PM₁₀ w transporcie drogowym i kolejowym. Przykładowo w *Programie ochrony powietrza dla strefy warmińsko-mazurskiej...* [2020] emisja w sektorze transportu wyniosła w 2018 r.

530,2 Mg, co stanowi jedynie 3,3% emisji łącznej zanieczyszczeń pyłami PM10 (w przypadku zanieczyszczeń benzo(a)pirenami było to jedynie 0,1%), a rozkład emisji pyłu zawieszonego PM10 wyraźnie zaznacza się wzdłuż przebiegu głównych arterii komunikacyjnych, a także stref intensywnego ruchu lokalnego oraz obszarów o intensywnym rolnictwie.

Dokumenty strategiczne związane z ochroną powietrza w wielu regionach wskazują, że w kolejnych latach następować będzie systematyczny spadek emisji ze źródeł komunalnych (dzięki programom wymiany kotłów). Jednocześnie emisja z transportu drogowego będzie powoli wzrastać (głównie ze względu na wciąż rosnące natężenie ruchu, choć tutaj czynnikiem sprzyjającym będzie jednoczesny proces wzrostu udziału pojazdów elektrycznych). W efekcie udział sektora transportu w łącznej generacji zanieczyszczeń może się zwiększać. Oznacza to, że z czasem redukcja emisji transportowych będzie się stawać coraz ważniejszym zadaniem, także dla polityki transportowej poziomu regionalnego. Rozkład terytorialny emisji wskazuje, że działania te powinny dotyczyć przede wszystkim skupisk ludności (koncentracja zarówno emisji, jak i jej potencjalnych skutków zdrowotnych). Potwierdza to znaczenie prowadzenia na tych obszarach aktywnej polityki wspierającej transport publiczny, w tym wymianę taboru na niskoemisyjny lub nieemisyjny.

7. OCENA STANU BEZPIECZEŃSTWA W TRANSPORCIE

W Polsce najwyższa liczba wypadków drogowych na 100 tys. mieszk. cechuje województwo łódzkie, gdzie wskaźnik ten jest ponad dwukrotnie wyższy niż w podlaskim, kujawsko-pomorskim lub lubelskim. Jednak z punktu widzenia śmiertelności wypadków najgorsza sytuacja jest w województwie mazowieckim (bez Warszawy i podległymi Komendzie Stołecznej Policji powiatami). Można ogólnie wnioskować, że największa liczba wypadków w przeliczeniu na mieszkańca ma miejsce w miastach i aglomeracjach, ale największa śmiertelność wypadków dotyczy terenów wiejskich. Wynika to z większej gęstości ruchu i mniejszych średnich prędkości. Być może wpływ ma także dostępność infrastruktury pieszej i rowerowej oraz stan techniczny i wiek (a co za tym idzie bezpieczeństwo) pojazdów.



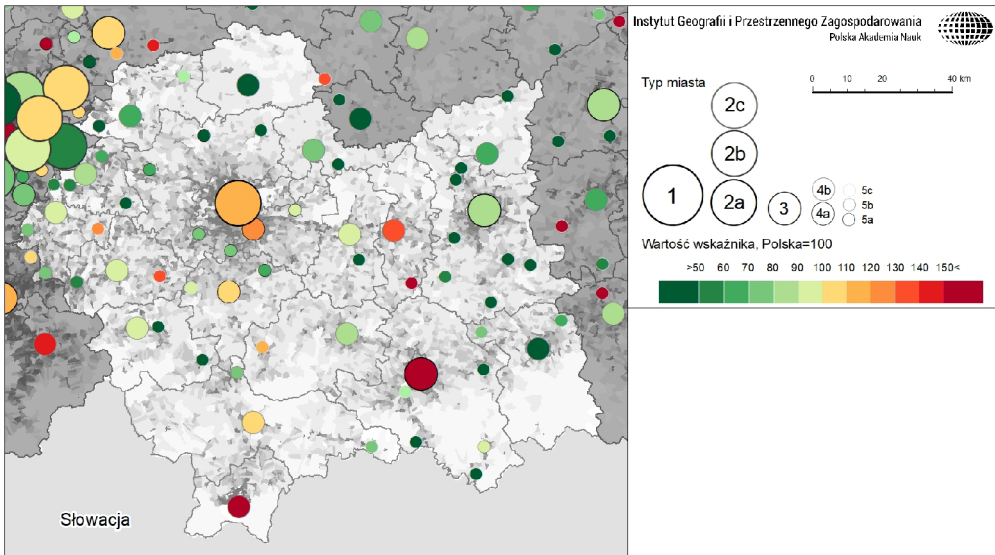
Ryc. 7.1. Wskaźniki liczby wypadków, zabitych i rannych na 100 tys. mieszk. w poszczególnych województwach w 2021 r.

Źródło: [Wypadki drogowe w Polsce... 2022].

Komenda Główna Policji posiada również bazy danych dotyczące wypadków na poziomie gminnym. Tym samym na potrzeby przygotowania Regionalnych Planów Transportowych istnieje możliwość otrzymania odpowiednich danych dla poszczególnych województw. Dane te można agregować w tzw. wskaźnik wypadkowości i kolizyjności w celu uniknięcia ryzyka pewnej losowości wypadków, szczególnie wypadków z udziałem zabitych. Można posłużyć się wskaźnikiem wypadkowości i kolizyjności (WWiK), w którym uwzględnia się również kolizje, przy czym przyznaje się odpowiednie wagi wypadkom (x4), zabitym w wypadkach (x8) oraz rannym w wypadkach (x2) zgodnie ze wzorem [Komornicki i in. 2013b]:

$$WWiK_i = \frac{4 \times W_i + 8 \times Z_i + 2 \times R_i + K_i}{L_i}$$

gdzie: $WWiK_i$ – wskaźnik wypadkowości i kolizyjności w mieście i , W_i – liczba wypadków drogowych w mieście i , Z_i – liczba zabitych w wypadkach drogowych w mieście i , R_i – liczba rannych w wypadkach drogowych w mieście i , K_i – liczba kolizji drogowych w mieście i , L_i – liczba mieszkańców w mieście i (w tys.). Wskaźnik jest destymulantą, co oznacza, że im wyższa wartość wskaźnika tym szybciej potrzebna jest interwencja w danym mieście w celu poprawy sytuacji. W skali kraju zdecydowanie najgorsza sytuacja jest w dużych miastach, gdzie szczególnie wysoka jest liczba kolizji. Zdecydowanie lepiej pod tym względem wyglądają mniejsze miasta. Przykład zróżnicowania wskaźnika w miastach województwa małopolskiego ukazano na ryc. 7.2.



Ryc. 7.2. Wskaźnik wypadkowości i kolizyjności w województwie małopolskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Komendy Głównej Policji.

Z obliczeń wynika, że w województwie małopolskim średnia wartość wskaźnika w miastach (18,37) jest zbliżona do średniej krajowej dla miast, która wynosi 18,17. Są jednak miasta w regionie, gdzie jest zdecydowanie bardziej niebezpiecznie na drogach. Są to przede wszystkim Nowy Sącz i Zakopane gdzie wartość wskaźnika przewyższa 30, a także Czychów (27) i Brzesko (24). W Regionalnym Planie Transportowym należy zidentyfikować przestrzenne uwarunkowania wypadkowości oraz, jeśli to możliwe, wskazać ewentualne środki zaradcze, które mogą być wprowadzane, przede wszystkim na szczeblu regionalnym.

8. BADANIA SPOŁECZNE

Dostępne w Polsce dane statystyczne, a także informacje pozyskiwane z innych źródeł (zasoby administracji publicznej, modele ruchu) nie dają pełnego obrazu efektów przestrzennych działań inwestycyjnych oraz organizacyjnych w transporcie. Z reguły nie uwzględniają one komponentu indywidualnego w zakresie mobilności. Nie pozwalają na rangowanie istniejących problemów. Nie dają możliwości konfrontacji różnych opinii na temat proponowanych rozwiązań. Dlatego koniecznym uzupełnieniem okazuje się odpowiednio dobrany pakiet szeroko rozumianych badań społecznych. Badania społeczne realizowane w ramach oceny efektywności przestrzennej inwestycji transportowych mogą dotyczyć: a) ekspertów oraz innych aktorów i interesariuszy (w tym przedstawicieli organizacji pozarządowych); b) władz określonego zbioru jednostek (np. wszystkich gmin w województwie); c) mieszkańców – użytkowników infrastruktury.

W pierwszym z wyżej wymienionych przypadków często organizowane są **panele ekspertów**. Mogą mieć charakter warsztatów, podczas których wypracowywane są wspólne opinie i rekomendacje. W przypadku przygotowywania dokumentów strategicznych, panele często organizowane są w dalszej części prac, gdy możliwe jest już zaprezentowanie uczestnikom przynajmniej części wykonanych analiz (w tym zwłaszcza diagnozy), a niekiedy także wstępnych propozycji inwestycyjnych. W panelu uczestniczy ograniczone grono osób. W przypadku dokumentów regionalnych są to przede wszystkim reprezentanci różnych podmiotów z danego obszaru, będący aktorami zainteresowanymi prowadzoną polityką transportową. Należą do nich przedstawiciele takich instytucji, jak: Urzędy Marszałkowskie, Biura Planowania Regionalnego, Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska, Zarządy Dróg Wojewódzkich, oddziały Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Grupa PKP, zarządy portów lotniczych, ewentualnie zarządy portów morskich. Ponadto ważne jest uczestnictwo władz największych miast regionu, regionalnych izb gospodarczych, reprezentantów firm przewozowych (w transporcie kolejowym i autobusowym), akademików z regionalnych uczelni zajmujących się tematyką zarówno transportu, jak też rozwoju regionalnego i planowania przestrzennego. Panel może być organizowany w formie tradycyjnej lub *on-line*. Pierwsze rozwiązanie daje jednak większe możliwości wykorzystania pracy grupowej i warsztatowej.

Zadaniami panelu ekspertów na poziomie regionalnym może być m.in.:

- ocena dotychczasowych priorytetów transportowych regionu oraz ogólnie dotychczas prowadzonej polityki transportowej;
- określenie szans i barier do rozwoju transportu w regionie (podczas panelu można dokonać, opisaną dalej, parametryzacji analizy SWOT);
- identyfikacja głównych problemów regionu, w których rozwiązaniu pomoc może polityka transportowa;
- propozycja wariantów polityki transportowej, a następnie dokonaniu wyboru jednego z nich;
- wskazanie nowych celów polityki transportowej w regionie;
- wskazanie priorytetowych inwestycji/działań w zakresie rozwoju i organizacji transportu.

Niezależnie od panelu ekspertów, często celowe jest przeprowadzenie wywiadów pogłębionych z wybranymi osobami z grona ekspertów, których wiedza może mieć szczególne znaczenie dla prawidłowej konstrukcji opracowywanego dokumentu strategicznego.

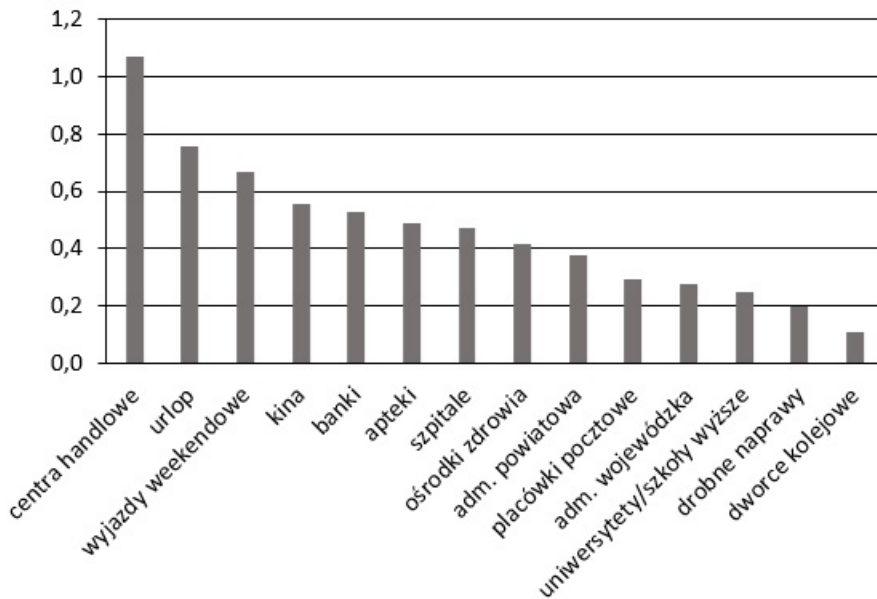
W wielu innych przypadkach bardzo dobrym narzędziem jest **Ankieta skierowana do jednostek samorządowych** z danego obszaru (regionu, względnie struktury funkcjonalnej, jak obszar metropolitalny albo obszar zagrożony trwałą marginalizacją – porównaj Śleszyński i in. 2020). Respondentami są wówczas wszystkie samorządy lokalne (gminne i powiatowe) z danego obszaru. Celem ankiety może być pozyskanie informacji na temat:

- obecnych barier rozwojowych jednostki wynikających z niedorozwoju systemu transportowego,
- wąskich gardeł systemów transportowych,
- priorytetów inwestycyjnych na terenie jednostki oraz w całym województwie lub strukturze funkcjonalnej,
- własnych planów inwestycyjnych jednostki.

Ankieta może być realizowana w sposób tradycyjny lub internetowy. Na podstawie informacji pozyskanej od jednostek samorządu lokalnego (gminy/powiaty) województwa podkarpackiego można wnioskować, że ponad 75% z nich angażuje się w organizację transportu publicznego [Bański i in. 2019] odnośnie do ich zaangażowania w organizację transportu publicznego. W warunkach polskich informacja taka jest trudna do pozyskania w inny sposób, ponieważ przewozy lokalne (nie przekraczające granic powiatów) nie są rejestrowane na poziomie województwa (nie wymagają zgody Urzędu Marszałkowskiego).

Badania ankietowe wśród mieszkańców/użytkowników infrastruktury są trudniejsze w realizacji. Wymagają zapewnienia odpowiedniej statystycznej reprezentatywności wyników. Jest to relatywnie łatwe na poziomie całych jednostek samorządu terytorialnego, natomiast znacznie trudniejsze w lokalnym wymiarze przestrzennym. Ocena potrzeb transportowych oraz konkretnych inwestycji jest silnie uzależniona od precyzyjnej lokalizacji miejsca zamieszkania (efekt NIMBY, tzn. *Not in My Backyard*, widoczny w ocenie inwestycji uciążliwych), ale także od struktury gospodarstw domowych, faktu posiadania własnych środków transportu itd.

Przykładem badań ankietowych tego typu mogą być badania oceny zmian w mobilności w wyniku realizacji dużych inwestycji drogowych (autostrady lub drogi ekspresowe). Realizowano je w ramach studiów wpływu korytarzy drogowych na środowisko i sytuację społeczno-gospodarczą obszarów otaczających. Badania przeprowadzono w jednostkach samorządowych sąsiadujących z nowymi inwestycjami (m.in. autostrada A1, droga ekspresowa S7). Wykorzystano wówczas metodę dotarcia do rodziców dzieci szkół podstawowych. Takie podejście ogranicza wprawdzie próbę badawczą do określonej kategorii wiekowej, ale jednocześnie pozwala zawęzić obszar badań do miejscowości obsługiwanych przez określone szkoły podstawowe. Badania przyniosły ciekawe wyniki odnośnie do zmian w częstotliwości korzystania z niektórych usług publicznych [Komornicki i in. 2015a; ryc. 8.1]. Odnotowano znaczny wzrost częstotliwości dojazdów do centrów handlowych, a w drugiej kolejności także podróży związanych z wyjazdami urlopowymi i rozrywką (kino). Wykazano także, że nowa infrastruktura nie poprawiła dostępności do podstawowych usług lokalnych (edukacja, służba zdrowia). Przeciwnie, niektórzy respondenci wskazali na pogorszenie takiej dostępności w wyniku rozcięcia lokalnej struktury osadniczej nową inwestycją. Tego typu informacje byłyby trudne do uzyskania bez realizacji badań społecznych w skali lokalnej.



Ryc. 8.1. Zmiany częstotliwości korzystania z wybranych usług (bazowa skala ocen: od -3 do +3, gdzie wartości ujemne oznaczają zmniejszenie się częstotliwości, a dodatnie zwiększenie się częstotliwości korzystania z usług)².

Źródło: [Komornicki i in. 2015].

² W praktyce wszystkie usługi wykazały wzrost częstotliwości zamykający się w przedziale 0,1-1,1.

9. ANALIZA SWOT ORAZ IDENTYFIKACJA WYZWAŃ

Analiza SWOT może być traktowana jako podsumowanie diagnozy stanu systemów transportowych. Przybliża nas ona do identyfikacji celów polityki transportowej w jednostkach terytorialnych. Zgodnie z założeniami metodycznymi, silne i słabe strony odzwierciedlają sytuację w samej badanej jednostce (np. województwie), podczas gdy szanse i zagrożenia odnoszą się do czynników zewnętrznych. Przykładowe elementy mogące definiować silne/słabe strony systemów transportowych polskich województw to:

- obecny stan sieci drogowej, kolejowej, rowerowej lub innej;
- zaawansowanie procesów inwestycyjnych;
- bariery środowiskowe utrudniające rozwój transportu;
- różnice w dostępności pomiędzy częściami regionu;
- istnienie/brak konkretnych rozwiązań/inwestycji (np. portu lotniczego, terminali intermodalnych);
- skoncentrowanie/rozproszenie zabudowy i sieci osadniczej;
- układ powiązań funkcjonalnych (np. dojazdów do pracy);
- stan integracji organizacyjnej transportu publicznego;
- jakość taboru w transporcie publicznym.

Jednocześnie jako przykładowe szanse dla dalszego rozwoju transportu polskich województw często identyfikowane są:

- dostęp do funduszy europejskich;
- polskie programy inwestycyjne (np. Program budowy 100 obwodnic na lata 2020-2030 oraz program Kolej+);
- poziom przygotowania projektów;
- położenie względem metropolii, granic, portów.

Z drugiej strony, jako zagrożenia przede wszystkim wymieniane bywają:

- depopulacja i związane z nią zagrożenie wykluczeniem transportowym;
- problemy z wydatkowaniem środków na drogi (polityka transportowa UE);
- rosnące koszty eksploatacji nowych szlaków;
- zagrożenia geopolityczne (w tym zmiany w obciążeniu ruchem na różnych trasach);
- suburbanizacja i trudności w obsłudze metropolii;
- sytuacja ekonomiczna przewoźników w warunkach kryzysu gospodarczego;

- spadek zainteresowania korzystaniem z transportu publicznego w wyniku pandemii COVID-19;
- ograniczenia instytucjonalno-organizacyjne w transporcie kolejowym.

Jednocześnie ogólna „tradycyjna” analiza SWOT okazuje się często narzędziem mało precyzyjnym. Staje się listą mocnych i słabych stron systemu transportowego oraz istniejących szans i zagrożeń, na której to liście figurują zarówno elementy kluczowe, jak i drugorzędne. Dlatego celowe jest zastosowanie bardziej zaawansowanej wersji metody, najlepiej wykorzystującej udział interesariuszy zebranych np. podczas opisanego wyżej panelu ekspertów lub przy okazji innych spotkań. Możliwe są dwie opcje poszerzenia roli analizy SWOT, które można zastosować alternatywnie albo równolegle:

A) Wykonanie SWOT parametrycznego

Metoda SWOT-u parametrycznego polega na przypisaniu wszystkim zidentyfikowanym silnym i słabym stronom systemu (np. systemu transportowego w analizowanym województwie) punktów określających ich faktyczny wpływ na rozwój regionu oraz odrębnie określających ich znaczenie w porównaniu do innych czynników. Przykładowo w pierwszym przypadku, zastosowana w jednym z polskich regionów (tab. 9.1) skala wpływu była pięciostopniowa (od 0 – brak wpływu do 4 – kluczowe) zaś skala istotności na tle innych elementów wyrażona była w procentach (łączna suma 100%).

Z kolei w przypadku szans i zagrożeń (tab. 9.2) analogicznie punkty przypisywane są zależnie od ich potencjalnego pozytywnego lub negatywnego wpływu na rozwój oraz ze względu na prawdopodobieństwo ich wystąpienia. W przywoływanym przypadku potencjalny wpływ na rozwój systemu transportowego regionu oceniono ponownie w 5-stopniowej skali (od 0 – brak wpływu do 4 – kluczowe) i analogicznie prawdopodobieństwo wystąpienia (od 0 – niemożliwe do 4 – pewne). Wynikiem analizy parametrycznej był w każdej kategorii iloczyn uzyskanych wskazań (dla mocnych i słabych stron *wpływ \times istotność*, a dla szans i zagrożeń *wpływ \times prawdopodobieństwo wystąpienia*).

Dokonane przez ekspertów oceny zostają następnie uśrednione. Taka procedura pozwala na wybranie i pozostawienie w każdej części tabeli SWOT tylko określonej, ograniczonej liczby elementów (np. trzech, pięciu, dziesięciu), które uznajemy za najważniejsze, i na podstawie których możemy formułować cele polityki transportowej. W ewentualnym kolejnym kroku możliwe jest rozszerzenie analizy poprzez zestawienie ze sobą poszczególnych czynników kluczowych i zadanie tym samym ekspertom pytań:

- Czy dana mocna strona pozwala na wykorzystanie danej szansy?
- Czy dana mocna strona pozwala zniwelować dane zagrożenie?
- Czy dana słaba strona ogranicza możliwość wykorzystania danej szansy?
- Czy dana słaba strona potęguje ryzyko związane z danym zagrożeniem [*Strategia Rozwoju Obszaru Metropolitalnego...* 2015].

Ocena siły relacji między czynnikami może dać podstawy do wyboru optymalnych strategii działania (mniej lub bardziej zdecydowanych).

Tabela 9.1. Silne i słabe strony systemu transportowego regionu

Kolejność	Silne strony	Średnia wazona	Kolejność	Słabe strony	Średnia wazona
S1	55,6	W20	.....	26,3
S5	46,4	W7	.....	20,2
S2	35,3	W13	.....	20,0
S9	27,2	W8	.....	18,9
S3	25,4	W5	.....	18,6
S7	19,1	W3	.....	17,1
S11	18,3	W4	.....	16,7
S6	18,0	W15	.....	16,4
S4	14,1	W10	.....	13,9
S10	8,5	W2	.....	13,8
S12	8,3	W1	.....	13,4
S8	7,6	W14	.....	11,2
			W18	.....	8,5
			W6	.....	7,9
			W12	.....	7,3
			W19	.....	7,3
			W11	.....	7,0
			W9	.....	5,4
			W16	.....	5,3
			W17	.....	2,3

Źródło: opracowanie własne.

B) Wykonanie analiz SWOT dla wydzielonych podsystemów transportowych i/lub dla jednostek terytorialnych

Analiza SWOT może zostać wykonana w ujęciu gałęziowym dla:

- transportu drogowego,
- transportu kolejowego,
- żeglugi,
- lotnictwa,

oraz dodatkowo w wybranych układach (obszarach) funkcjonalnych (OF), np. największych ośrodków, ale także np. stref turystycznych. W tym celu można wykorzystać wydzielania terytorialne stosowane w Strategii Rozwoju Województwa albo wydzielania pochodzące z dokumentów krajowych (np. z SOR i KSRR: obszary zagrożone trwałą marginalizacją lub miasta zagrożone utratą funkcji).

Tabela 9.2. Szanse i zagrożenia rozwoju systemu transportowego regionu

Kolejność	Szanse	Średnia wazona	Kolejność	Zagrożenia	Średnia wazona
O4	11,1	T3	.....	9,2
O1	10,4	T8	.....	8,6
O2	8,6	T9	.....	7,9
O8	8,5	T1	.....	6,5
O3	8,2	T2	.....	6,4
O6	8,1	T5	.....	5,3
O5	7,6	T7	.....	5,2
O15	6,5	T4	.....	5,0
O7	6,4	T11	.....	4,7
O11	5,8	T13	.....	4,3
O12	3,6	T10	.....	4,1
O10	3,5	T6	.....	2,8
O9	3,4	T12	.....	2,4
O13	3,1			
O14	2,0			

Źródło: opracowanie własne.

Uzupełnieniem analizy SWOT jest **identyfikacja wyzwań**, związanych z nowymi megatrendami oraz z tzw. czarnymi łabędziami (zjawiskami nieprzewidywalnymi) mogącymi mieć wpływ na zapotrzebowanie na infrastrukturę i przewozy w kolejnych dekadach. W polskich opracowaniach dotyczących terytorialnych aspektów rozwoju transportu w ostatnich latach do takich wyzwań i megatrendów zaliczano najczęściej:

- **Zmiany klimatu oraz konieczność adaptacji** do nich istniejącej oraz planowanej infrastruktury. Wyzwanie ma różne znaczenie dla różnych obszarów. Najbardziej bezpośredni wymiar może ono mieć w Polsce na obszarach położonych najniżej ponad poziomem morza (np. Żuławy Wiślane), gdzie zmiany klimatyczne mogą bezpośrednio zagrażać istniejącej i planowanej infrastrukturze. Na pozostałych obszarach wyzwaniem dla systemów transportowych może być funkcjonowanie w warunkach zwiększonego zagrożenia częstym występowaniem zjawisk ekstremalnych (powodzie, huragany, wysokie temperatury powietrza). Konieczna może być w przyszłości rewizja standardów w zakresie budownictwa infrastruktury drogowej, a także planowania przestrzennego (w tym trasowanie odcinków dróg) oraz wyboru odpowiedniego taboru w transporcie publicznym.
- **Polityka klimatyczna i działania na rzecz ograniczenia emisji.** Pomimo, że w Polsce głównym źródłem emisji CO₂ są gospodarstwa domowe (niska emisja)

a nie transport, to jednak polityka transportowa musi uwzględniać dążenie do przesunięcia modalnego (w stronę bardziej przyjaznych środowisku form transportu, w tym zwłaszcza w stronę kolei) oraz ograniczenia użytkowania silników spalinowych w pojazdach. Ma to znaczenie przede wszystkim w miastach oraz szerzej w miejskich obszarach funkcjonalnych, a ponadto wzdłuż głównych korytarzy drogowych o najwyższych natężeniach ruchu. Europejska polityka klimatyczna zmierza w stronę ograniczenia użytkowania silników spalinowych. W przyszłości może to oznaczać dążenie do ograniczenia użytkowania tradycyjnie napędzanych pojazdów. Jest to dodatkowy argument na rzecz rozwoju transportu publicznego oraz powstawania rozwiązań multimodalnych. Wyzwanie polityki klimatycznej, przemawia także za uwzględnieniem w regionalnych dokumentach strategicznych zagadnień związanych z przyszłą elektromobilnością (np. lokalizacja stacji ładowania pojazdów), wymianą taboru na zeroemisyjny, a także z zastosowaniem alternatywnych technologii, jak np. wodór.

- **Rozwój mobilności aktywnej.** W Europie, a po 2010 r. także w Polsce, ma miejsce szybki rozwój mobilności opartej na transporcie rowerowym. Należy oczekiwać, że popularność takich rozwiązań będzie wzrastać, ale wzrost ten będzie już wolniejszy. Naturalnym ograniczeniem jest w tym przypadku odległość geograficzna, a w warunkach polskich także klimat. Nie zmienia to faktu, że jednym z celów polityki transportowej będzie nadal dostosowanie infrastruktury miejskiej do bezpiecznego współfunkcjonowania w ciągach drogowych transportu publicznego, indywidualnego samochodowego, indywidualnego aktywnego i pieszego. Podobny problem istnieje na terenach o dużej atrakcyjności turystycznej.
- **Depopulacja i zmiany struktur demograficznych.** Z punktu widzenia rozwoju transportu znaczenie ma zarówno samo zmniejszenie liczby mieszkańców, jak też przekształcenia strukturalne. Na wielu obszarach Polski następuje szybkie starzenie się społeczeństwa. Jest to przesłanką do konieczności wspierania transportu publicznego (autobusowego, w tym gwarancja częstotliwości kursów) oraz jego integracji z transportem indywidualnym (samochodowym i rowerowym), a także dla poszukiwania rozwiązań alternatywnych, takich jak *car sharing*, *car pooling*, autobus na życzenie, czy pomoc sąsiedzka. Jednocześnie z ostrożnością podchodzić należy do dużych inwestycji infrastrukturalnych (szczególnie nowych linii kolejowych na obszarach peryferyjnych). Istotnym elementem jest integracja polityki transportowej z polityką dostarczania podstawowych usług publicznych (szczególnie ochrony zdrowia, edukacji oraz pomocy społecznej; Komornicki 2022).
- **Suburbanizacja.** Proces migracji do stref podmiejskich następuje nadal stale w skali całego kraju. Co więcej, dotyczy nie tylko miast dużych, ale także średnich, a nawet powiatowych. Zahamowanie odpływu mieszkańców na przedmieścia obserwowane jest w miastach Europy Zachodniej i w niektórych największych metropoliach polskich. Dlatego można przyjąć, że dalsza suburbanizacja w Polsce nie będzie już tak szybka jak dotychczas, choć nie będzie to prawdopodobnie dotyczyło największych miast. Istotne jest połączenie zjawisk suburbanizacyjnych

z rozwojem transportu, w tym przede wszystkim transportu szynowego, zarówno pod kątem infrastrukturalnym jak i organizacyjnym, zgodnie z założeniami tzw. *Transit-Oriented Development* (TOD).

- **Sytuacja geopolityczna w Europie Środkowo-Wschodniej.** Sytuacja ta ma wpływ na potrzeby transportowe, przede wszystkim w tranzycie (z Rosji, Ukrainy i Białorusi). Trwająca obecnie wojna w Ukrainie może trwale deformować kierunki przewozów oraz samo istnienie tranzytu. Niektóre inwestycje mogą tracić swoje uzasadnienie ekonomiczne. Z drugiej strony mogą być niezbędne z punktu widzenia zapewnienia określonego poziomu możliwości obronnościowych państwa. Uwarunkowania geopolityczne warunkują także otwieranie nowych przejść granicznych (lub ich zamykanie) i skalę ruchu lokalnego przez te punkty.
- **Pandemia COVID-19 i jej następstwa długookresowe.** Pandemia może skorygować trend związany z odchodzeniem od transportu indywidualnego na rzecz zbiorowego (jako mniej uciążliwego dla środowiska). Potrzeba godzenia zagrożeń klimatycznych i pandemicznych może okazać się stymulantą dla elektromobilności indywidualnej. Pandemia COVID-19 zwróciła także uwagę na zagrożenie gospodarcze płynące z zależności branż przemysłowych od odległych dostawców. W kontekście sytuacji transportowej może to spowodować zwiększone zainteresowanie niektórymi miastami europejskimi ze strony inwestorów zagranicznych. Na to nakładają się postulaty tworzenia podstaw dla gospodarki obiegu zamkniętego, której cechą jest, m.in. generalne skrócenie przewozów. Jej potencjalny przyszły rozwój może oznaczać spadek znaczenia międzynarodowych i krajowych korytarzy transportowych z jednoczesnym wzrostem roli tras regionalnych, w tym wewnątrzmijskich. Ponadto pandemia może spowodować trwale przemiany na rynku pracy. Doświadczenia telepracy mogą być czynnikiem przyspieszającym uelastycznienie tego rynku. Może to zachęcić część pracowników do pozostania w mniejszych ośrodkach, a tym samym do generowania większego popytu na transport w różnych nietypowych okresach dnia i tygodnia [Komornicki 2022].

Możliwym uzupełnieniem identyfikacji wyzwań jest zamieszczenie w planie transportowym listy potencjalnych „czarnych łabędzi” (jednym z nich jest obecna wojna w Ukrainie), które mimo niewielkiego prawdopodobieństwa mogą zakłócić sytuację społeczno-gospodarczą regionu i tym samym mieć wpływ na potrzeby transportowe (np. z punktu widzenia wrażliwości określonych obszarów na wyłączenie z użytkowania określonych elementów infrastruktury – możliwości alternatywnego dojazdu). Tego typu lista może być potem konfrontowana z określonymi celami polityki transportowej (pod kątem skali ewentualnych zakłóceń ich realizacji oraz z punktu widzenia efektu podejmowanych działań dla zmniejszenia istniejących ryzyk).

10. IDENTYFIKACJA PROBLEMÓW W TRANSPORCIE I WARIANTÓW ICH ROZWIĄZYWANIA

Na podstawie analizy SWOT oraz określonych wyzwań, możliwe jest identyfikowanie najważniejszych problemów rozwoju systemu transportowego określonych regionów. Prawidłowa artykulacja problemów bazowych pozwala także na przygotowanie możliwych wariantów przyszłej polityki transportowej. Jest to podstawą do ostatecznego sformułowania celów podstawowych i horyzontalnych planu transportowego. Problemy bazowe mają charakter ogólny i ich rozwiązywanie możliwe jest wyłącznie na podstawie komplementarnego wykorzystania narzędzi znajdujących się w dyspozycji nie tylko samorządu szczebla regionalnego, ale także władz centralnych oraz samorządów lokalnych (powiatowych i gminnych). Również pełna przyszła ewaluacja osiągnięć na tym polu wymaga uwzględnienia działań podejmowanych na wszystkich wymienionych szczeblach.

Poniżej wylistowano przykładowe problemy bazowe, jakie zidentyfikowano podczas opracowania *Programu strategicznego rozwoju transportu województwa podkarpackiego...* [2022]:

- utrzymanie i wzmocnienie podstaw transportowych dla rozwoju gospodarczego województwa, w tym integracja infrastrukturalna oraz organizacyjna systemu transportowego w układzie zewnętrznym i wewnętrznym;
- podniesienie jakości życia mieszkańców województwa poprzez poprawę dostępności transportowej w różnych skalach przestrzennych, z uwzględnieniem zachodzących niekorzystnych procesów demograficznych;
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania sektora transportu na szeroko rozumiane środowisko naturalne w wymiarze globalnym (zmian klimatycznych) i lokalnym (ochrona, cennych walorów przyrodniczych regionu);
- podniesienie poziomu bezpieczeństwa w transporcie.

Zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej oraz inicjatywy JASPERS **wariant planistyczny** to wariant planu transportowego mający znaczący potencjał rozwiązywania problemów realizacji celów. Definicja ta nie zamyka jednak różnych możliwości definiowania pojęcia wariantu, a tym bardziej jego formułowania. Wariant może odnosić się do sposobu prowadzenia polityki transportowej. Może także być jednolitą odpowiedzią na urzeczywistnienie się określonego scenariusza lub też wystąpienie

zjawisk trudno przewidywalnych („dzikie karty” i „czarne łabędzie”). Istotnym pozostaje, że wariantowanie pozwala na rozważenie alternatywnych form działania (interwencji publicznej) w tym samym szeroko rozumianym obszarze. W sensie operacyjnym **warianty planistyczne** mogą zostać określone względem zdefiniowanych wcześniej ogólnych problemów bazowych, celów strategicznych (odrębnie dla każdego z nich) lub też konkretnych analizowanych scenariuszy (planów) rozwoju systemów transportowych, z zastosowaniem modelowania ruchu. W tab. 10.1 pokazano najważniejsze zalety i wady poszczególnych podejść.

Tabela 10.1. Możliwe podejścia do wariantowania terytorialnej polityki transportowej

Sposób wariantowania	Zalety	Wady
Względem zdefiniowanych wcześniej ogólnych problemów bazowych.	Holistyczne podejście do systemu transportowego.	Brak możliwości oceny ilościowej (modelowania) poszczególnych wariantów.
Względem określonych wcześniej celów strategicznych (odrębnie dla każdego z nich).	Możliwość zastosowania kilku dychotomii wariantowania, zależnie od celu.	Nakładanie się na siebie i potencjalne sprzeczności pomiędzy celami. Utrudniona ocena ilościowa (modelowanie) poszczególnych wariantów.
Względem analizowanych scenariuszy rozwoju systemów transportowych, z zastosowaniem modelowania ruchu.	Możliwość precyzyjnego modelowania matematycznego i porównania poszczególnych wariantów. Możliwość modelowania cząstkowego, np. dla obszarów funkcjonalnych. Możliwość wykorzystania różnych miar, w tym oceny emisji gazów cieplarnianych.	Uzależnienie wyników od jakości danych bazowych oraz od precyzji informacji odnośnie do planowanych działań. Wysoki poziom skomplikowania analizy.

Źródło: opracowanie własne.

Zastosowanie każdego z wymienionych podejść ma określone skutki związane z precyzją wariantowania. Jednocześnie zależy ono od danych bazowych obrazujących stan infrastruktury i organizację transportu zarówno w chwili badania, jak też w ujęciu prospektywnym. W przypadku, gdy informacje odnośnie do planów inwestycyjnych lub planów organizacji transportu (w tym transportu publicznego, czyli np. częstotliwości kursów) zostałyby zmienione (np. wskutek programów oszczędnościowych), cała analiza przestaje być aktualna i wymaga powtórzenia.

Generalnie możliwe jest definiowanie wariantów na podstawie różnych dychotomii w zakresie polityki transportowej:

- Dychotomie gałęziowe: transport drogowy *versus* kolejowy;
- Dychotomia: transport indywidualny *versus* transport zbiorowy.

- Dychotomia rodzaju transportu: działania służące transportowi pasażerskiemu *versus* działania służące transportowi towarów.
- Dychotomie poziomu koncentracji: inwestycje skoncentrowane na kilku dużych projektach *versus* duża liczba mniejszych przedsięwzięć; działania skoncentrowane w jednym lub kilku ośrodkach/podregionach *versus* działania rozproszone przestrzennie.
- Dychotomie celów konkurencyjności i spójności: inwestycje podnoszące pozycję kluczowych miast, przedsiębiorstw, placówek usługowych wyższego rzędu *versus* inwestycje służące wyrównywaniu dostępu do rynków pracy i usług podstawowych w przestrzeni.
- Dychotomie kierunków geograficznych, np.: inwestycje w korytarzach łączących region z celami/regionami na osi północ – południe *versus* inwestycje wzmacniające układ wschód – zachód.
- Dychotomia rozwiązywania problemów związanych z emisją w dużych miastach: rozwiązania administracyjne *versus* rozwiązania technologiczne.

W każdym przypadku możliwe jest formułowanie wariantów na podstawie wiedzy ekspertów i stakeholderów z danego regionu (grupy fokusowe, panele ekspertów) lub wyłącznie na podstawie dokonanej diagnozy. W przypadku podejścia scenariuszowo-modelowego warianty mają postać modeli ruchu i dają precyzyjną odpowiedź wyrażoną wartościami liczbowymi. Przy opracowywaniu regionalnego planu transportowego województwa warmińsko-mazurskiego rozpatrywano trzy warianty wojewódzkiej polityki transportowej, zdefiniowane względem ogólnych problemów bazowych (podejście pierwsze; *Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego...* [2022]):

- Wariant równomiernego wsparcia systemu transportowego całego obszaru województwa (węzły w każdym powiecie) i silnej preferencji dla transportu publicznego.
- Wariant wsparcia systemu transportowego opartego na trzech biegunach wzrostu (Olsztyn, Elbląg, Ełk) oraz sieci TEN-T, tranzyście i transporcie indywidualnym.
- Wariant elastycznego rozwoju systemów multimodalnych opartego na poszerzonej liczbie biegunów wzrostu oraz sieci drogowej i kolejowej szczebla wojewódzkiego.

Podstawą wariantowania była w tym przypadku dychotomia konkurencyjność *versus* spójność (równoważenie). Nieco inne podejście zastosowane w województwie podkarpackim, gdzie wprowadzony został dodatkowo wymiar oddziaływania na środowisko (druga dychotomia). Zaproponowano tam warianty:

- maksymalizacji pozycji konkurencyjnej regionu;
- równoważenia rozwoju na poziomie lokalnym;
- skokowego przesunięcia gałęziowego, na rzecz minimalizacji kosztów klimatycznych i środowiskowych;
- równomiernego rozwoju multimodalnego.

W tym przypadku dla każdego wariantu przeprowadzono odrębną analizę szans i zagrożeń (mini SWOT), a także zdefiniowano wskaźniki ewaluacyjne, mogące stanowić potencjalne miary poziomu jego realizacji.

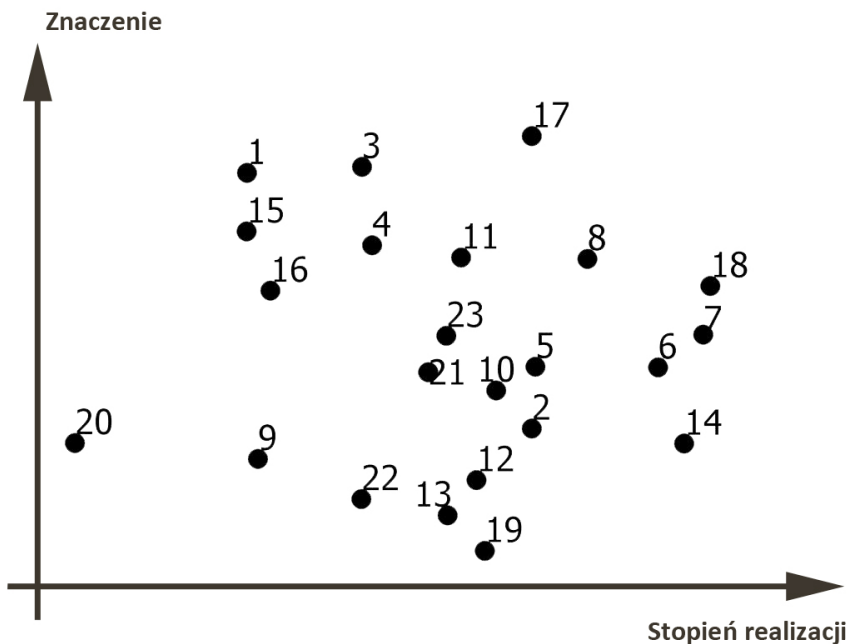
Całkowicie inne podejście zastosowano w województwie pomorskim [*Regionalny Program Strategiczny... 2022*]. Punktem wyjścia do opracowania wariantów były tam wykonane wcześniej trzy modele ruchu (modele regionalnego systemu obsługi transportowej) oraz trzy przyjęte scenariusze krajowych działań inwestycyjnych i organizacyjnych na terenie regionu. W szczegółowych analizach ograniczono się do trzech wariantów różnicujących politykę na poziomie wojewódzkim (dla działań krajowych przyjęto scenariusz bazowy):

- dynamicznego rozwoju,
- stabilnego rozwoju,
- zachowawczy.

Do wariantów przypisano odmienne listy inwestycji, jakich wykonanie jest planowane. Każdy wariant oceniano oddzielnie ilościowo pod względem emisyjności, dostępności, bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz od strony ekonomiczno-finansowej.

11. IDENTYFIKACJA CELÓW PODSTAWOWYCH, SZCZEGÓŁOWYCH I HORYZONTALNYCH

Istotnym elementem poprzedzającym ostateczną identyfikację celów polityki transportowej na pewnym obszarze może być ocena realizacji dotychczasowych zamierzeń (np. sformułowanych na początku poprzedniego okresu programowania, we wcześniejszym dokumencie strategicznym). Ocena taka może być dokonana przez ekspertów w formie warsztatowej. Na ryc. 11.1 przedstawiono przykładowy wykres ilustrujący wzajemną relację stopnia realizacji oraz obecnego znaczenia (aktualności) celów zdefiniowanych kilka lat wcześniej.



Ryc. 11.1. Znaczenie kierunków rozwoju podsystemów transportowych jednego z województw w opinii uczestników panelu ekspertów

Źródło: [Komornicki i in. 2020].

Jak widać na ryc. 11.1 cele 17, 8, 18 zachowały swoje znaczenie pomimo znacznego stopnia realizacji. Inne (jak np. 22, 13, 19) zrealizowano w ograniczonym stopniu, ale ich obecna rola nie jest już tak fundamentalna.

Identyfikacja celów strategicznych i szczegółowych oraz konkretnych działań dla systemu transportowego województwa lub innego podmiotu terytorialnego musi wynikać z wykonanej diagnozy oraz z wylistowanych wyzwań. Przykładowa procedura dojścia do ostatecznej listy celów regionalnej polityki transportowej może być następująca:

- a) zebranie dotychczasowych celów odnoszących się do rozwoju i organizacji transportu na danym obszarze (zawartych w obowiązujących dokumentach strategicznych, krajowych, regionalnych i lokalnych);
- b) eliminacja celów, które zostały już osiągnięte (np. na podstawie zestawienia, jak na ryc. 11.1);
- c) uzupełnienie listy o cele wynikające z przeprowadzonej diagnozy oraz analizy SWOT;
- d) konfrontacja celów ze zidentyfikowanymi wyzwaniami oraz ewentualnie tzw. czarnymi łabędziami;
- e) konfrontacja celów ze scenariuszami (na ile dany kierunek działań sprawdzi się w przypadku określonego scenariusza);
- f) konfrontacja celów z opiniami ekspertów (np. podczas panelu ekspertów), ewentualne prekonsultacje celów;
- g) korekta układu celów i ustalenie ich ostatecznej listy.

Poniżej podano przykładowe cele zidentyfikowane w ramach prac nad regionalnym planem transportowym województwa podlaskiego [*Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego... 2021*]:

- Integracja funkcjonalna regionu w skali kraju i Europy, poprawa jego dostępności i tym samym zwiększenie konkurencyjności i atrakcyjności (inwestycyjnej, osiedleńczej oraz turystycznej).
- Wewnętrzna integracja transportowa regionu, w tym szczególnie integracja centralnej i północnej części województwa oraz wzajemne powiązanie głównych ośrodków subregionalnych, z jednoczesnym lepszym wykorzystaniem sieci europejskich i krajowych dla obsługi w skali regionalnej.
- Ograniczenie zagrożenia wykluczeniem transportowym, obsługa transportowa terenów rzadko zaludnionych, w tym depopulacyjnych, poprawa dostępu do usług publicznych.
- Dalszy rozwój układów komunikacyjnych obszarów funkcjonalnych Białegostoku i trzech miast subregionalnych, w tym powiązanie z krajowym układem transportowym oraz stymulowanie na ich obszarze przemian struktury modalnej (w kierunku transportu publicznego i mobilności aktywnej) oraz rozwiązań multimodalnych.
- Upowszechnienie rozwiązań intermodalnych w transporcie towarowym, dalsze usprawnienie obsługi tranzytu.

Każdy z celów (poza ostatnim) uszczegółowiono w ujęciu gałęziowym definiując jego zadania oddzielnie dla transportu drogowego, kolejowego oraz w ujęciu multimodalnym.

Możliwy jest także podział celów strategicznych na cele główne i horyzontalne. Taką opcję zastosowano w *Programie strategicznym rozwoju transportu województwa podkarpackiego...* [2022]:

- Cel podstawowy 1. Dostępność zewnętrzna – zwiększenie dostępności zewnętrznej regionu (krajowej i zagranicznej) wynikającej z peryferyjnego położenia województwa.
- Cel podstawowy 2. Transportowa spójność wewnętrzna – zwiększenie powiązań transportowych w regionie, w tym likwidowanie obszarów wykluczenia transportowego spowodowanego niskim zaludnieniem, obszarami górzystymi, obszarami o niskiej skali zatrudniania.
- Cel podstawowy 3. Integracja MOF – integracja wewnętrzna Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego i miejskich obszarów funkcjonalnych biegunów wzrostu, uwzględniająca policentryczny układ województwa i umożliwiającą integrację głównych rynków pracy.
- Cel horyzontalny 1. Ograniczenie negatywnego oddziaływania sektora transportu na klimat oraz na regionalne środowisko naturalne.
- Cel horyzontalny 2. Wzmocnienie rozwiązań multimodalnych.
- Cel horyzontalny 3. Rozwój transportu publicznego.
- Cel horyzontalny 4. Poprawa bezpieczeństwa w transporcie.

Dla każdego z celów określono precyzyjnie oczekiwane rezultaty, a także przewidywane kierunki działań.

Generalnie cele strategiczne mogą być uzupełnione celami szczegółowymi, a te następnie listami działań. Dopiero na poziomie działań pojawiają się konkretne inwestycje, jak np. nowe drogi, zmodernizowane linie kolejowe itd. Słuszne wydaje się rozwiązanie, że listy działań nie są elementem treści regionalnych planów transportowych. Mogą ewentualnie stanowić ich załącznik. Listy takie są jednak często modyfikowane (m.in. w efekcie wzrostu kosztów, oszczędności budżetowych itd.), co nie powinno skutkować koniecznością aktualizacji planów. Plany powinny wytyczać kierunki rozwoju infrastruktury i organizacji przewozów. Powinny mieć funkcję bardziej integracyjną niż inwentaryzacyjną i techniczną.

Procedurą dopełniającą określenie celów może być ich konfrontacja ze zdiagnozowanymi wcześniej głównymi problemami lub z wyzwaniem stojącymi przed rozwojem sektora transportu na danym obszarze.

We współczesnych warunkach konieczne jest branie pod uwagę różnych scenariuszy zmian w otoczeniu społeczno-gospodarczym, środowiskowym i geopolitycznym. Dlatego przydatne jest skonfrontowanie zdefiniowanych celów z różnymi scenariuszami i określenie poziomu ich aktualności lub wykonalności w przypadku urzeczywistnienia się każdego z nich.

Scenariusze mogą być identyfikowane i następnie analizowane w dwojaki sposób:

1. Scenariusze ogólnego tempa rozwoju gospodarczego danego obszaru, a tym samym według potrzeb i możliwości inwestycyjnych w zakresie transportu. Mogą być one formułowane także na podstawie innych zmiennych charakteryzujących otoczenie, w tym zmiennych opisujących prowadzoną politykę. Tak rozumiane scenariusze mają charakter alternatywny. Oceniają elastyczność

przyszłego systemu transportowego na zmiany w trendach rozwojowych lub w prowadzonej polityce, jakie wystąpią w kolejnych latach.

2. Scenariusze rozumiane jako hipotetyczny rozwój wypadków wynikający z konkretnych identyfikowanych już procesów i/lub zagrożeń. Takie podejście nie zakłada już alternatywności urzeczywistnienia się badanych scenariuszy. Elementy każdego z nich mogą się zmaterializować jednocześnie. Badanie ma na celu raczej przygotowanie systemu transportowego na różne, czasem ekstremalne warunki funkcjonowania.

W pierwszym przypadku najczęściej definiowany jest scenariusz bazowy (*bussines as usual*) zakładający kontynuację obecnych trendów rozwojowych, a jego uzupełnieniem są scenariusze optymistyczny i pesymistyczny. Przykładem mogą być scenariusze rozwoju Europy opracowane kiedyś w ramach prac ESPON [ESPON 3.2 2006]. Oprócz scenariusza bazowego (kontynuacji trendu) zakładały one rozwój oparty na polityce maksymalizacji konkurencyjności (oznaczający m.in. koncentrację ludności i PKB oraz polaryzację wewnętrzną) oraz na polityce spójności (oznaczający bardziej wyrównany terytorialnie rozwój kontynentu).

Innym przykładem może być układ scenariuszy, jaki zaproponowano przy tworzeniu *Strategii Obszaru Metropolitalnego Gdańsk – Sopot – Gdynia do 2030 r.* [2015]. Analizę podstawowych trendów społeczno-gospodarczych wykonano tam dla następujących alternatywnych sytuacji:

- scenariusz wielkiego skoku w wyniku kumulacji korzystnych warunków zewnętrznych oraz mobilizacji sił wewnętrznych,
- scenariusz przyspieszonego rozwoju w korzystnych warunkach zewnętrznych,
- scenariusz przeciętnego rozwoju w niekorzystnych warunkach zewnętrznych,
- scenariusz spowolnienia rozwoju w wyniku słabości wewnętrznych,
- scenariusz stagnacji i upadku w wyniku kumulacji niekorzystnych warunków zewnętrznych oraz słabości wewnętrznych.

W drugim podejściu scenariusze utożsamia się raczej z wyzwaniem (umownym przełamaniem dotychczasowych trendów), którym być może będzie musiał sprostać badany system. Tak rozumiane scenariusze nie są przewidywaniem przyszłości, ale raczej wskazaniem różnych możliwych zmian o charakterze makroekonomicznym, geopolitycznym i legislacyjnym, które mogą oddziaływać na rozwój regionu, a tym samym jego systemu transportowego. Przykładem drugiego podejścia są scenariusze dla Regionu Morza Bałtyckiego do 2050 r. [ESPON BT2050 2020], a także scenariusze rozważane w opracowywanych w 2022 r. projektach regionalnych planów transportowych kilku polskich województw.

W projekcie ESPON dotyczącym rozwoju makroregionu Morza Bałtyckiego [ESPON BT2050 2020], rozważano dwa scenariusze (początkowo większa liczba została w toku warsztatów eksperckich zredukowana do takiego poziomu). Założono, że różnice w przyszłym rozwoju społeczno-gospodarczym zależą od sposobu, w jaki kraje tego obszaru poradzą sobie z zagrożeniami środowiskowymi i klimatycznymi. Idąc tym tropem przyjęto, że możliwe są tylko dwa scenariusze:

- scenariusz wysokiej jakości życia na bazie gospodarki obiegu zamkniętego (*Well-being in a circular economy*);

- scenariusz skoku technologicznego i dalszej koncentracji produkcji na bazie technologii przyjaznych środowisku (*Growing into green-tech giants*).

Przedstawiony w takim układzie dylemat rozwojowy sprowadza się do podążania ścieżką zatrzymania globalizacji i dekoncentracji (a zarazem pewnej redukcji popytu na transport, zwłaszcza dalekobieżny) lub ścieżką dalszej koncentracji i metropolizacji, gdzie problemy środowiskowe rozwiąże technologia (można wówczas oczekiwać dalszego wzrostu popytu na transport towarów oraz wzrostu mobilności ludności).

W różnych regionalnych planach transportowych opracowywanych w ostatnim okresie dla województw Polski Wschodniej brano pod uwagę m.in. następujące scenariusze:

- **Scenariusz przyspieszonej zielonej transformacji** i szybkiej realizacji *European Green Deal*. W takim scenariuszu przyjmuje się, że cele związane z ochroną klimatu, ograniczeniem emisji, a także ochroną bioróżnorodności staną się jeszcze bardziej ambitne niż obecnie. Polska będzie też dążyć do szybkiego wypełnienia tych celów, co będzie pochodną przesłanek ekonomicznych (koszty energii), a także rosnącej presji społecznej (wsparcie dla zmian). Dla systemu transportowego może to m.in. oznaczać wymianę parku samochodowego (potrzeba infrastruktury dla pojazdów elektrycznych), przyspieszone i częściowo wymuszone zmiany modalne, ograniczenia ruchu w miastach (wsparcie dla transportu publicznego i mobilności aktywnej).
- **Scenariusz gospodarki obiegu zamkniętego**. W przypadku urzeczywistnienia się tego scenariusza nastąpi znaczne skrócenie dystansu przewozu produktów i półproduktów. Będzie to miało miejsce zarówno w skali globalnej (produkcja półproduktów i komponentów w Europie), jak i krajowej oraz regionalnej (np. poprzez podwyższenie kosztów dalszego transportu). Ograniczona zostanie transportochłonność procesów produkcji oraz życia społecznego, w czym pomoże postępująca cyfryzacja (rynków pracy oraz usług publicznych). Jednocześnie zwiększy się poziom wtórnego wykorzystywania odpadów, co będzie wynikiem odpowiednich zmian technologicznych. Polityka europejska i krajowa wspierając rozwój terytorialny oparty na czynnikach endogenicznych (*place based approach*). Na znaczeniu zyska regionalne rolnictwo. Upowszechnienie pracy zdalnej spowoduje zahamowanie szybkiego odpływu migracyjnego, będzie sprzyjać bardziej równomiernemu rozmieszczeniu ludności.
- **Scenariusz szybkiego utrwalenia procesów ujawnionych podczas pandemii COVID-19**. Realizacja tego scenariusza oznaczałaby długi i negatywny wpływ pandemii COVID-19 na gospodarkę. Przejawiałby się on w cyklicznych ograniczeniach w poruszaniu się, a także w zaopatrzeniu w półprodukty (łańcuchy dostaw). Z drugiej strony następowałoby dalsze przyspieszenie w rozwoju i wdrażaniu technologii cyfrowych (e-praca, e-usługi, e-administracja). Upowszechnienie telepracy i e-usług zmniejszyłoby zapotrzebowanie na część przewozów pasażerskich. Jednocześnie rozwój e-handlu i usług kurierskich zwiększyłby to zapotrzebowanie w kategorii lokalnych przewozów towarowych. Ponadto niektóre ośrodki peryferyjne mogłyby ponownie zyskać na atrakcyjności osiedleńczej, a część potencjalnych migrantów nie podjęłaby decyzji o wyjeździe. Sprzyjałoby

to jednak dalszej i bardziej rozległej terytorialnie suburbanizacji. Dodatkowo obawa przed pandemią wzmacniałaby mobilność indywidualną (samochodową, ale także aktywną) i utrudniała zwiększenie roli przewozów transportem publicznym.

- **Scenariusz dalszej destabilizacji geopolitycznej w Europie Wschodniej.** W tym przypadku konflikt na Ukrainie nie zostałby trwale rozwiązany. Na polskiej granicy wschodniej (z Rosją i Białorusią) ukształtowałyby się nowa „żelazna kurtyna”. Granica stałaby się tym samym bardzo silnie sformalizowaną barierą przestrzenną. Swobodne poruszanie się w strefie przygranicznej mogłoby być ograniczone, co zmniejszyłoby atrakcyjność turystyczną niektórych obszarów. Ruch transgraniczny byłby całkowicie zatrzymany albo poddany daleko idącym restrykcjom, a tym samym niewielki. Nie doszłoby do realizacji projektów rozwoju transportu lądowego z Azji do Europy (tzw. Nowy Jedwabny Szlak). Systemy transportowe regionów przygranicznych, w tym nowe inwestycje, byłby częściowo podporządkowane celom militarnym. Ruch tranzytowy ograniczyłby się do relacji z krajami bałtyckimi i z Ukrainą. Niektóre zadania inwestycyjne w Polsce Wschodniej wymagałyby przedefiniowania. Sytuacja geopolityczna wpłynęłaby niekorzystnie na atrakcyjność inwestycyjną, osiedleńczą i turystyczną regionu, a w konsekwencji na ogólnie niższe potrzeby transportowe.
- **Scenariusz głębokiej zapaści demograficznej.** W tym przypadku pod uwagę brana jest intensyfikacja kryzysu demograficznego w Polsce i poddawanym badaniu regionie lub obszarze. Obecne prognozy GUS odnośnie do liczby i struktury ludności zostałyby wówczas przekroczone w sensie negatywnym. Dzietność utrzymałaby się na bardzo niskim poziomie, nie zapewniającym zastępowalności pokoleń. Równolegle następować w ramach scenariusza będzie szybki odpływ migracyjny (krajowy i zagraniczny) z większości obszarów wiejskich, miast subregionalnych, a nawet niektórych regionalnych. W skali kraju następowałyby spadek liczby ludności, a jednocześnie jej koncentracja terytorialna w największych metropoliach. Jedynym rozwiązaniem stałoby się szybkie zwiększenie imigracji z zagranicy (nie tylko z Europy Wschodniej, ale także z krajów Azji i Afryki). Niezbędni dla gospodarki migranci kierowaliby się prawdopodobnie głównie do największych miast, ewentualnie do niektórych ośrodków przemysłowych w Polsce Zachodniej. W mniejszych ośrodkach i na terenach wiejskich nastąpiłoby wówczas zachwianie struktury demograficzno-społecznej (nadproporcjonalny udział: ludności w wieku poprodukcyjnym, mężczyzn, ludności słabiej wykształconej). Urzeczywistnienie się tego scenariusza oznaczałoby koncentrację inwestycyjnych i organizacyjnych potrzeb transportowych w głównych obszarach metropolitalnych, a także w relacjach międzynarodowych. Jednocześnie rozległe obszary kraju stałyby się zagrożone wykluczeniem transportowym. Interwencja publiczna musiałaby zapewnić tam dostęp transportowy do podstawowych usług pożytku publicznego. Transport publiczny byłby deficytowy i wymagałby nieustannego wsparcia.

Jak już wspomniano, niezależnie od sposobu zdefiniowania scenariuszy mogą być one konfrontowane z przyjętymi wcześniej celami strategicznymi (opcjonalnie także

z celami szczegółowymi). Konfrontacja ta może oznaczać przyznawanie punktów (np. 0-5) określających poziom aktualności (znaczenia) celu w przypadku urzeczywistnienia się określonego scenariusza. Hipotetyczny układ przedstawiony w tab. 11.1. pozwala nam ocenić elastyczność celów (cel 3 okazuje się problematyczny, gdyż pozostaje aktualny tylko w ściśle określonych warunkach scenariusza B), a także dostosowanie założeń tworzonego dokumentu do możliwych kierunków rozwoju regionu (układ celów wydaje się błędny, gdyby urzeczywistnił się Scenariusz C). Konfrontacji celów i scenariuszy można dokonać w ramach panelu ekspertów.

Tabela 11.1. Proponowana konfrontacja roboczych celów strategicznych scenariuszami rozwoju regionu

Cele strategiczne rozwoju transportu w regionie	Scenariusz A	Scenariusz B	Scenariusz C
Cel 1	4	3	3
Cel 2	3	5	1
Cel 3	2	5	0
Cel...			
Cel n			

Źródło: opracowanie własne.

12. KRYTERIA WYBORU PROJEKTÓW

W ramach Regionalnych Planów Transportowych istnieje możliwość zawarcia kryteriów wyboru projektów np. w kontekście kolejnego okresu programowania. Kryteria te mogą być interpretowane jako pewna przesłanka do priorytetyzacji i rangowania inwestycji transportowych, po wcześniejszej kwantyfikacji projektów inwestycyjnych według klucza zawartego w kryteriach lub też traktowane luźniej, jako bardziej zbiór pewnych rekomendacji, którymi powinni kierować się decydenci samorządowi w najbliższych latach. Najczęściej zbiorem inwestycji, które są w bezpośredniej gestii samorządu regionalnego, a jednocześnie mogą być poddane ocenie na podstawie wielu kryteriów są drogi wojewódzkie.

W ostatnich latach wiele decyzji politycznych skutkowało przeniesieniem obszaru bezpośredniego oddziaływania na transport kolejowy ze szczebla samorządowego na szczebel krajowy. Z kolei transport rowerowy (budowa ścieżek rowerowych) oraz transport w aglomeracjach (np. kolej aglomeracyjna) to specyficzne projekty, które podlegają odrębnym kryteriom oceny i mają wyraźną indywidualną specyfikę. Z powyższych względów w prezentowanym opracowaniu skoncentrowano się na ocenie inwestycji na drogach wojewódzkich. Poszczególne kryteria mogą mieć przyznane wagi, w zależności od regionu i jego potrzeb inwestycyjnych. Przykładowo w niektórych regionach kluczowym kryterium może być dowiązanie do sieci TEN-T, a w innych województwach najważniejsze może być odciążenie tych odcinków sieci, dla których szczególnie wysokie jest obserwowane natężenie ruchu.

Kryterium obciążenia układu komunikacyjnego. Punkty w ramach tego kryterium przyznawane są poszczególnym zadaniom na podstawie wykonanego Generalnego Pomiaru Ruchu na drogach wojewódzkich. Do obliczenia wartości wskaźnika dla projektu stosowane są dane opublikowane przez GDDKiA w ramach najbardziej aktualnego Generalnego Pomiaru Ruchu.

	Wyszczególnienie
Kryterium rejestrowanego natężenia ruchu	Rejestrowane natężenie ruchu w 2020-2021 r. na badanym odcinku drogi. W przypadku paru odcinków dla jednej inwestycji sugeruje się wybrać odcinek o najwyższym natężeniu ruchu. Punktacja może zależeć od średniego dobowego natężenia na drogach wojewódzkich w regionie (np. w roku uznawanym za bazowy) lub odnosić się bezpośrednio do konkretnych wartości liczbowych natężenia.

Kryterium funkcji drogi w układzie hierarchicznym. Kryterium to można podzielić na cztery podkryteria, w ramach których przyznaje się punktację m.in. za dowiązanie do sieci TEN-T, usprawnienie połączenia ze stolicą województwa oraz miastami subregionalnymi. Można premiować również usprawnienie połączenia miast subregionalnych z miastem wojewódzkim, a także kluczowe połączenia wewnątrzregionalne. W kolejnym podkryterium wykorzystuje się też dane GUS o dojazdach do pracy, przyznając punkty za te projekty, które są zlokalizowane na kluczowych dla dojeżdżających do pracy relacjach w ruchu międzygminnym. W przypadku udostępniania dodatkowych danych przez Urząd Marszałkowski można też przyznawać punkty za usprawnienie obsługi dużych zakładów pracy, a także premiować te inwestycje, które poprawiają dostęp do terminali drogowo-kolejowych.

Kryterium funkcji drogi w układzie hierarchicznym	Wyszczególnienie
	Dowiązanie do sieci TEN-T: – bezpośrednie dowiązanie do węzła sieci TEN-T – dowiązanie do sieci TEN-T poprzez inną drogę prowadzącą do węzła sieci TEN-T
	Usprawnienie połączenia (wybór jednej opcji najbardziej korzystnej): – do stolicy województwa (bezpośrednio do miasta lub do drogi krajowej, jeśli to połączenie jest w strefie obszaru funkcjonalnego stolicy województwa), – do stolicy województwa (alternatywne wobec dróg krajowych połączenia drogami wojewódzkimi), – do miasta subregionalnego, – między miastami powiatowymi, – pozostałe powiązania.
	Obsługa kluczowych relacji w ruchu dojazdowym międzygminnym (dojazdy do pracy powyżej 200 dojeżdżających)
	Usprawnienie obsługi dużych zakładów pracy oraz terminali kolejowych . Wybór jednego z potencjałów stanowiącego punktowo najbardziej korzystną opcję.

Kryterium kontynuacji ciągu. W kryterium kontynuacji ciągu przyznaje się punkty za realizację projektu w obrębie ciągu drogowego na odcinku przylegającym do odcinka już zrealizowanego w aktualnie trwającym lub poprzednich okresach programowania, znajdującego się w trakcie realizacji lub planowanego do realizacji w kolejnym okresie programowania.

Kryterium kontynuacji	Wyszczególnienie
	Realizacja projektu w obrębie ciągu drogowego na odcinku przylegającym do odcinka już zrealizowanego, znajdującego się w trakcie realizacji lub planowanego do realizacji

Kryterium stanu nawierzchni. Zakłada się, że im gorszy stan nawierzchni tym bardziej pilna potrzeba inwestycyjna i wyższa ocena punktowa. Dane są zazwyczaj w posiadaniu Zarządu Dróg Wojewódzkich.

	Wyszczególnienie
Kryterium stanu nawierzchni jezdni	Przykładowa średnioważona (według pikietaża inwestycji) ocena stanu nawierzchni jezdni w danym roku: <ul style="list-style-type: none"> – ocena E (15,0), – ocena D (12,0), – ocena C (8,0), – ocena B (4,0), – ocena A (0,0).

Kryterium gotowości projektu do realizacji. Kryterium to ma na celu wyselekcjonowanie zadań, które są najlepiej przygotowane, aby przejść w fazę realizacji. W związku z tym punkty przyznawane są za zaawansowanie prac i wykonywanie kolejnych kroków w procesie przygotowania inwestycji.

	Wyszczególnienie
Kryterium gotowości projektu do realizacji	Dokumentacja projektowa w przygotowaniu lub w trakcie aktualizacji
	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji uzyskana lub w trakcie uzyskiwania
	Zezwolenie na realizację inwestycji drogowej uzyskane lub w trakcie uzyskiwania

13. MONITORING

Monitoring na poziomie wojewódzkim powinien być realizowany z wykorzystaniem **wskaźników rezultatu** odpowiadających zarówno samemu procesowi inwestycyjnemu (wskaźniki proste, oparte na bieżącej statystyce), jak też w bardziej zaawansowany sposób oceniające efektywność podjętych działań (wskaźniki dostępności, prognozy ruchu). Oba rodzaje wskaźników powinny być weryfikowane w różnych interwałach czasowych:

1. **Monitoring bieżący** (prowadzony w układzie rocznym), obejmujący stopień realizacji zakładanych działań inwestycyjnych (np. gotowość projektów do realizacji), modernizacyjnych i organizacyjnych. Jego podstawą są wskaźniki, takie jak długość dróg, linii kolejowych (ogółem, nowo budowanych, zmodernizowanych, znajdujących się w określonej klasie prędkości technicznych), liczba wypadków śmiertelnych itd., ale również dane społeczno-demograficzne możliwe do uzyskania w cyklu rocznym z Głównego Urzędu Statystycznego (dane te, ze względu na relatywnie niewielkie zmiany w ujęciu rocznym możliwe są również do monitorowania co dwa/trzy lata).
2. **Monitoring wykonywany raz na dwa lub trzy lata**, np. w przypadku rozpoczynającej się perspektywy finansowej w 2023 r. (koniec okresu wydatkowania środków w ramach okresu programowania 2014-2020), 2025 (tzw. mid-term, tj. ewaluacja w środku okresu programowania), 2027 (koniec okresu programowania 2021-2027) i 2030 (koniec dekady, horyzont wielu dokumentów planistycznych oraz rok po zakończeniu możliwości wydatkowania środków w okresie programowania 2021-2027). Podstawą tego rodzaju monitoringu jest zestaw wskaźników opartych np. na zmianach dostępności transportowej (w tym przede wszystkim WDDT, WKDT w dużym stopniu zależnych od cyklu badań prowadzonych dla Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej), danych z PKP PLK oraz Urzędów Marszałkowskich dotyczących wydanych pozwoleń na realizację połączeń międzypowiatowych w ruchu autobusowym, a także danych z prognoz ruchu; w przypadku prognoz ruchu pewną niewiadomą jest cykl aktualizacji prognoz przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych.
3. **Monitoring wykonywany raz na pięć lat**; związany jest z dostępnością wielu danych związanych np. z:

- Generalnym Pomiarom Ruchu (dostępność danych za 2025 r. – wyniki dostępne zapewne na wiosnę 2026 r.).
- Dojazdami do pracy (dane za 2021 r. zapewne możliwe do uzyskania po dwóch latach, tj. ok. 2023 r.).
- Aktualizacją prognoz ruchu przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

Tabela 13.1. Lista wskaźników rezultatu. Możliwości pozyskania danych w ujęciu monitoringu w różnych horyzontach czasowych

	Monitoring bieżący (coroczny) wraz ze źródłem danych		Monitoring wykonywany raz na dwa/trzy lata wraz ze źródłem danych		Monitoring wykonywany raz na pięć lat (lub w dłuższej perspektywie czasowej) wraz ze źródłem danych	
	v					
Długość sieci drogowej i kolejowej w podziale na kategorie dróg i linii kolejowych wraz z ich charakterystyką (w km)	v	BDL GUS; ZDW; PKP PLK				
Dojazdy do pracy w ujęciu macierzowym (poziom gminny)					v	GUS
Migracje w ujęciu macierzowym (poziom gminny)	v	BDL GUS				
Liczba ludności w podziale na wiek przedprodukcyjny, produkcyjny i poprodukcyjny)	v	BDL GUS				
Średniobodowy ruch ogółem/samochodów osobowych/samochodów ciężarowych na drogach wojewódzkich					v	GDDKiA; Generalny Pomiar Ruchu (2020-2021; 2025)
Liczba pociągów pasażerskich i towarowych na liniach kolejowych w województwie			v	PKP PLK		
Liczba połączeń autobusowych przekraczających granicę powiatu			v	Urząd Marszałkowski		
Stan nawierzchni na drogach wojewódzkich	v	ZDW				

	Monitoring bieżący (coroczny) wraz ze źródłem danych		Monitoring wykonywany raz na dwa/trzy lata wraz ze źródłem danych		Monitoring wykonywany raz na pięć lat (lub w dłuższej perspektywie czasowej) wraz ze źródłem danych	
Zmiany dostępności (wskaźnik WDDT, WKDT)			v	Cykliczny monitoring wykonywany dla Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej – ostatnie badanie na przełomie 2020 i 2021 r.)		
Wskaźnik wypadkowości i kolizyjności, w tym liczba wypadków śmiertelnych	v	Komenda Główna Policji				

14. PODSUMOWANIE. WNIOSKI KOŃCOWE

W prezentowanej książce dokonany został przegląd metod oceny przestrzennych efektów inwestycji oraz projektów transportowych. Zilustrowano je przykładami, przede wszystkim z poziomu regionalnego. Mają one zarówno wartość ogólną i dydaktyczną, jak też mogą stanowić konkretną wskazówkę przy opracowywaniu obecnie powstających dokumentów strategicznych w transporcie. Kolejny okres programowania UE (2021-2027) dopiero się rozpoczyna. Poszczególne Programy Operacyjne (w tym programy regionalne) znajdują się jeszcze w fazie negocjacyjnej. Dlatego propozycje metodyczne zawarte w tym tomie Studiów mogą być pomocne przy prawidłowym dopracowaniu treści nowych dokumentów (takich jak Regionalne Plany Transportowe), a z pewnością przy ich obligatoryjnej aktualizacji w połowie okresu programowania. Z pewnością mogą dostarczyć podstaw do formułowania list inwestycyjnych oraz priorytetyzacji konkretnych działań.

Niezależnie od stwierdzeń zawartych w poszczególnych rozdziałach całość zebranego materiału pozwala na sformułowanie kilku komentarzy podsumowujących. Przedstawiono je poniżej w kilku punktach.

W warunkach polskich efektywna polityka transportowa wymaga działań wieloszczegółowych. Z punktu widzenia integracji gałęziowej, stymulowania zmian modalnych, a także koordynacji transportu publicznego, wydaje się, że szczególna rola przypada poziomowi regionalnemu. Systemy transportowe mogą domykać się w układach regionalnych. Ponadto z poziomu województwa możliwe jest koordynowanie inwestycji i innych działań w układach funkcjonalnych (obszarach metropolitalnych, miejskich obszarach funkcjonalnych, obszarach zagrożonych trwałą marginalizacją i innych). Można też oczekiwać, że zakres przestrzenny stref integrowania polityki transportowej będzie się raczej zwiększał w kolejnych latach.

Dynamika zmian w popycie na przewozy oraz rosnąca polaryzacja w rozwoju gospodarczym i jakości życia powodują, że polityka transportowa musi być terytorialnie elastyczna. Powinna być w miarę możliwości oderwana od sztywnych granic administracyjnych, podążając za zmieniającymi się układami powiązań funkcjonalnych w przestrzeni. Aby to było możliwe, zwiększenia wymaga zasób danych zbieranych w układach powiązań i przepływów. Obecne systemy statystyki publicznej (zarówno polskiej, jak i międzynarodowej, w tym Eurostat) w bardzo ograniczonym stopniu dysponują takimi danymi.

Oparcie inwestycji i organizacji transportu na mierzalnych wskaźnikach relacji oraz na miarach dostępności transportowej pozwala na jej ocenę nie tylko przez pryzmat

popytu (aktualnych lub prognozowanych przewozów), ale także z punktu widzenia celów polityki regionalnej (polityki spójności). Daje to możliwość, aby była ona bardziej kreująca niż reaktywna względem zmieniającej się rzeczywistości społeczno-gospodarczej. Ponadto znajomość danych o przepływach w układzie macierzowym pozwala na znacznie precyzyjniejsze modelowanie ruchu, niż wówczas, gdy jest ono oparte na układzie produkcja – atrakcja.

Transport powinien być postrzegany jako usługa publiczna, a zarazem dobro wspólne, co jednak nie oznacza, że pod pojęciem tym kryje się wyłącznie transport zbiorowy. Dotyczy ono raczej całego multimodalnego systemu transportowego, w tym indywidualnego. Obejmuje również infrastrukturę. Dlatego polityka transportowa powinna być maksymalnie zintegrowana z polityką w zakresie dostarczania usług publicznych, gdyż wspólnie stanowią one o jakości życia.

Zarejestrowane w badaniach dostępności domykanie sieci podstawowych powiązań drogowych i kolejowych będzie prowadziło do zakończenia (w perspektywie 10 lat) długiego na blisko ćwierć wieku okresu, w którym dostępność transportowa wszystkich jednostek szczebla lokalnego w Polsce wyłącznie rosła. W dłuższej perspektywie zmiany mogą już być negatywne, co będzie po części efektem postępującego kryzysu demograficznego oraz trudności w przełamaniu obecnej koncentracji wytwarzania produktu krajowego. Dostępność niektórych depopulacyjnych i słabo rozwiniętych obszarów peryferyjnych zacznie maleć. Odpowiedzią ze strony polityki transportowej musi być wówczas zmiana skali geograficznej analiz ewaluacyjnych oraz zastosowanie alternatywnych wskaźników, np. miar dostępności do usług pożytku publicznego, co pozwoli na ocenę inwestycji i działań organizacyjnych z punktu widzenia jakości życia mieszkańców.

Podsumowując rozważania na temat zawartości terytorialnych dokumentów transportowych (takich, jak np. regionalny plan transportowy) można przyjąć, że takie dokumenty nowej generacji powinny spełniać następujące ogólne zasady:

- jasno zdefiniowany zakres diagnozy ograniczonej do zagadnień związanych z polityką transportową;
- kompleksowość ujęcia, obejmującą także elementy pozostające w gestii władz centralnych oraz samorządu lokalnego;
- powiązanie horyzontalne z dokumentami obowiązującymi w sąsiednich jednostkach;
- innowacyjność wskaźników (w tym wskaźników dostępności przestrzennej);
- analizę przestrzenną opartą na GIS;
- analizę popytowa opartą na badaniach macierzowych oraz generatorach ruchu;
- modelowanie ruchu wykonane jedynie wówczas, gdy można je zasilić wiarygodnymi danymi (w tym danymi o przyszłych, planowanych inwestycjach i działaniach organizacyjnych);
- jasno sprecyzowaną ścieżkę dojścia do zdefiniowania celów, wariantów planistycznych oraz konkretnych działań i kryteriów wyboru projektów;
- zapewnienie udziału lokalnych interesariuszy w tworzeniu Planu (panel ekspertów, ankiety);
- jasno skonstruowane zasady monitoringu.

Bibliografia

- Ambroziak T., Jacyna M., 2011, *System logistyczny Polski a komodalność transportu*. Logistyka, 4: 25-32.
- Bański J., Komornicki T., Czapiewski K., Duma P., Mazurek D., 2019, *Przegląd regionalny. Województwo podkarpackie*. Rzeszów.
- Baradaran S., Ramjerdi F., 2001, *Performance of Accessibility Measures in Europe*. Journal of Transportation and Statistics, 4, 2/3: 31-48.
- Biała Księga, 2011, *Roadmap to a Single European Transport Area. Towards a Competitive Efficient Transport System*.
- Böhme K., Doucet P., Komornicki T., Zaucha J., Świątek D., 2011, *How to Strengthen the Territorial Dimension of Europe 2020 and the EU Cohesion Policy*. Report Based on the Territorial Agenda 2020, MRR, Warszawa.
- Bruinsma F., R., Rietveld P., 1998, *The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches*. Environment and Planning, 30, 3: 499-521.
- Castells M., 2009, *Społeczeństwo sieci*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Crescenzi R., Rodriguez-Pose A., 2012, *Infrastructure and Regional Growth in the European Union*; DOI:10.1111/j.1435-5957.2012.00439.x, Papers in Regional Science, t. 91, nr 3.
- Damsgaard O., Doucet P., Drahos Z., Gere L., Illés I., Jetmar M., Komornicki T., Lopez I., Péti M., Prokai R., Radvánszki Á., Ricz J., Salamin G., Schmidt-Seiwert V., Schön P., Somfai Á., Sütő A., Tomay K., Vanautgaerden L., Zaucha J., 2011, *The Territorial State and Perspectives of the European Union*, Update. Background document for the Territorial Agenda of the European Union 2020, Vati, Budapest.
- Davis D., Gift T., 2014, *The Positive Effects of the Schengen Agreement on European Trade*. The World Economy, 37, 11: 1541-1557.
- Dojazdy uczniów do szkół w Polsce, 2022*, Ośrodek Statystyki Miast, Urząd Statystyczny w Poznaniu.
- Domański R., 2022, *Nowa gospodarka przestrzenna (wybrane rozdziały)*. Studia KPZK PAN, Warszawa, w druku.
- ESPON 1.2.1., *Final Report*, 2004, [www.espon.eu].
- ESPON 3.2., *Spatial Scenarios and Orientations in Relation to the ESDP and Cohesion Policy, Final Report*, 2006.
- ESPON BT2050, 2020.
- ESPON IRiE [www.espon.eu].
- ESPON SeGI *Final Report*, 2012, [www.espon.eu].
- ESPON TRACC *Final Report*, 2012, [www.espon.eu].
- Europejska Perspektywa Rozwoju Przestrzennego*, 1999, Komisja Europejska.
- Generalny Pomiar Ruchu (GPR 2015)*.
- Generalny Pomiar Ruchu (GPR 2020/2021)*.

- Geurs K. T., Ritsema van Eck J. R., 2001, *Accessibility Measures: Review and Applications*. RIVM report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Geurs K. T., van Wee B., 2004, *Accessibility Evaluation of Land-use and Transport Strategies: Review and Research Directions*. *Journal of Transport Geography*, 12: 127-140.
- Gospodarka morska w Polsce w 2021 r.*, 2022, GUS, Szczecin.
- Gutiérrez J., 2001, *Location, Economic Potential and Daily Accessibility: an Analysis of Accessibility Impact of the High-speed Line Madrid-Barcelona-French Border*. *Journal of Transport Geography*, 9(4): 229-242, [doi:10.1016/s0966-6923(01)00017-5].
- Guzik R., 2003, *Przestrzenna dostępność szkolnictwa ponadpodstawowego*. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków.
- Guzik R., Kołoś A., Fiedeń Ł., Kocaj A., Wiedermann K., 2022, *Dostępność komunikacyjna i relacje przestrzenne w województwie małopolskim*. IGiGP UJ, Kraków.
- Jacyna M., 2010, *Wybrane aspekty koncepcji modelu systemu logistycznego Polski za względu na komodalność transportu*. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport*, z. 75: 37-54.
- Jarzemowski G., 2007, *European Transport Policy in a Broader Perspective*. *Intereconomics*, 42(5): 281-284.
- Kierunki rozwoju transportu intermodalnego do 2030 r, z perspektywą do roku 2040*, 2022, Ministerstwo Infrastruktury.
- Koleje pasażerskie w województwach. Dynamika zmian 2010-2020*, 2021, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa.
- Komornicki T., 2019, *Polska sprawiedliwa komunikacyjnie*. Forumidei, Fundacja im Stefana Batorego, Warszawa.
- Komornicki T., 2021, *Miasta polskie w rzeczywistej i potencjalnej przestrzeni przepływów*. Platforma City-Lab, Open Eyes Economy Summit, Kraków.
- Komornicki T., 2022, *Transportowe prawo do miasta*, [w:] *Prawo do miasta a wyzwania polityki miejskiej w Polsce*, M. Nowak (red.). Wyd. Naukowe Scholar: 202-219.
- Komornicki T., Goliszek S., 2021, *Sytuacja obecna oraz prognozowane zmiany stanu systemu transportowego województwa podkarpackiego w świetle wyników zintegrowanego modelu ruchu oraz Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/21*. Opracowanie eksperckie dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego.
- Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., 2010, *Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej*. Biuletyn KPZK PAN, z. 241, Warszawa.
- Komornicki T., Wiśniewski R., Stępiak M., Siłka P., Rosik P., 2013a, *Rynek pracy Województwa Mazowieckiego. Analiza przestrzenna*. Mazowieckie Biuro Rozwoju Regionalnego, Program Trendy Rozwojowe Mazowsza, Warszawa.
- Komornicki T., Rosik P., Śleszyński P., Solon J., Wiśniewski R., Stępiak M., Czapiewski K., Goliszek S., 2013b, *Impact of the Construction of Motorways and Expressways on Socio-economic and Territorial Development of Poland*. IGiPZ PAN, MIR, Warszawa.
- Komornicki T., Wiśniewski R., Baranowski J., Błażejczyk K., Degórski M., Goliszek S., Rosik P., Solon J., Stępiak M., Zawiska I., 2015a, *Wpływ wybranych korytarzy drogowych na środowisko przyrodnicze i rozwój społeczno-ekonomiczny obszarów przyległych*. *Prace Geograficzne*, 249, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Komornicki T., Rosik P., Szejgic B., Kowalczyk K., Goliszek S., Stępiak M., 2015b, *Identyfikacja kluczowych kierunków rozwoju transportu w województwie podkarpackim*. Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, Rzeszów.

- Komornicki T., Rosik P., Duma P., Goliszek S., 2020, *Rozwój transportu w województwie podkarpackim w perspektywie do 2030 roku*. Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, Rzeszów.
- Komornicki T., Rosik P., Duma P., Goliszek S., 2021, *Accessibility Changes in North-Eastern Poland – Different Dimensions. The Case of Podlaskie Region*, [w:] *Rural Accessibility in European Regions*, E. V. Brovarone, G. Cotella, L. Staricco (red.), Routledge: 139-158.
- Komornicki T., Wiśniewski R., Kowalczyk K., 2022, *Model Split of Passenger Traffic: The Polish Section of EU External Borders*. Moravian Geographical Reports, 30 (2): 116-133.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2011, MRR, Warszawa.
- Korcelli P., Degórski M., Drzazga D., Komornicki T., Markowski T., Szlachta J., Węclawowicz G., Zaleski J., Zaucha J., 2010, *Eksperycki projekt koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2033*. Studia KPZK PAN, t. CXXVIII, Warszawa.
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*, 2019, Warszawa.
- Kulpa T., 2013, *Modelowanie potencjałów ruchotwórczych w drogowych przewozach ładunków w skali regionu*. Praca doktorska, Kraków.
- Model CUPT*, 2021, Raport Techniczny (wersja 1_0-1-1.)
- Najlepsze praktyki w zakresie regionalnych planów transportowych (Polska)*, JASPERS, 24.04.2020 r.
- Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020*, 2013, przyjęty przez KRBRD 20 czerwca 2013 r.
- Nash C., 2010, *European Union Transport Policy*, [w:] *A Dictionary of Transport Analysis*, K. Button, H. Vega, P. Nijkamp (red.). Edward Elgar: 151-153.
- Niebieska Księga Blue Book, Infrastruktura drogowa*, 2022, Jaspers.
- Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju*, 2018, GUS, Warszawa.
- Opracowanie wskaźników wrażliwości sektora transportu na zmiany klimatu. Wybór kluczowych elementów systemu transportu (infrastruktura, środki transportu, warunki ruchu) szczególnie wrażliwych na zjawiska klimatyczne wraz z oceną wpływu*, 2010, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa.
- PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A. – zamierzenia inwestycyjne na lata 2021-2030 z perspektywą do 2040 r.*, 2021, Warszawa.
- Plan Rozwoju Elektromobilności „Energia do przyszłości”*, 2017, przyjęty przez Radę Ministrów 16.03.2017 r.
- Plan transportowy dla programu operacyjnego Polska Wschodnia 2014-2020*, 2016, Ministerstwo Rozwoju, Warszawa.
- Plan transportowy województwa warmińsko-mazurskiego do roku 2030 (z perspektywą do 2050), projekt, wersja z lipca 2022 r.*, 2022, Olsztyn.
- Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030*, 2017, GUS, Warszawa.
- Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)*, 2015, w wersji wprowadzonej uchwałą nr 156/2015 Rady Ministrów z 8 września 2015 z późn. zmian.
- Program Inwestycji Dworcowych na lata 2016-2023*, 2016.
- Program ochrony powietrza dla strefy warmińsko-mazurskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM10 wraz z planem działań krótkoterminowych*, 2020, Załącznik do uchwały Nr XVI/280/20 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z 26 maja 2020 r., Olsztyn.

- Program strategiczny rozwoju transportu województwa podkarpackiego do roku 2030. Projekt*, 2022, Rzeszów, Załącznik do Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie, z 11 stycznia 2022 r., [https://sejmik.podkarpackie.pl/attachments/article/3694/08_Program_Strategiczny_Rozwoju_Transportu_Wojew%C3%B3dztwa_Podkarpackiego_do_roku_2030.pdf].
- Program Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej + do 2028 r.*, 2019, w wersji wprowadzonej uchwałą nr 151/2019 Rady Ministrów z 3 grudnia 2019 r. w sprawie ustanowienia Programu Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej + do 2028 r.
- Przepływy ludności związane z zatrudnieniem w 2016 r.*, 2019, GUS, Warszawa.
- Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2020 r.*, 2021, GDDKiA, Warszawa.
- Regionalny plan transportowy województwa podlaskiego na lata 2021-2027 (z perspektywą do 2030)*, 2021, dokument przedłożony do konsultacji społecznych przez Urząd marszałkowski Województwa Podlaskiego, 12.X.2021, [<https://strategia.wrotapodlasia.pl/pl/konsultacje-spoleczne-rpt-2021-2027/>].
- Regionalny Program Strategiczny w zakresie mobilności i komunikacji*, 2022, Gdańsk.
- Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej*, 2021, GUS, Warszawa, Szczecin.
- Rosik P., 2012, *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*. Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, z. 231, Warszawa.
- Rosik P., 2019, *Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Województwa Wielkopolskiego – Aktualizacja*. Ekspertyza dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.
- Rosik P., 2021, *Świat dostępności – metody i komponenty. Przykłady analiz empirycznych przestrzeni Polski*. Prace Geograficzne IGiPZ PAN, 276, Warszawa.
- Rosik P., Kowalczyk K., 2015, *Rozwój infrastruktury drogowej i kolejowej a przesunięcie modalne w Polsce w latach 2000-2010*. IGiPZ PAN, Prace Geograficzne 248, Warszawa.
- Rosik P., Komornicki T., Szejgiec B., Kowalczyk K., Goliszek S., Stępiak M., 2015, *Analiza stanu transportu województwa lubuskiego wraz z prognozą rozwoju. Raport końcowy*.
- Rosik P., Komornicki T., Szejgiec-Kolenda B., Goliszek S., Kowalczyk K., Jankowska E., 2016, *Przebieg sieci TEN-T przez węzły sieci bazowej TEN-T. Raport końcowy*. Ekspertyza dla Ministerstwa Infrastruktury.
- Rosik P., Pomianowski W., Goliszek S., Stępiak M., Kowalczyk K., Guzik R., Kołoś A., Komornicki T., 2017, *Multimodalna dostępność transportem publicznym w Polsce*. Prace Geograficzne, 258, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Komornicki T., Goliszek S., Śleszyński P., Szarata A., Szejgiec-Kolenda B., Pomianowski W., Kowalczyk K., 2018, *Kompleksowe modelowanie osobowego ruchu drogowego w Polsce. Uwarunkowania na poziomie gminnym*. Prace Geograficzne, 267, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Komornicki T., Goliszek S., Duma P., 2021a, *Oszacowanie oczekiwanych rezultatów interwencji za pomocą miar dostępności transportowej dostosowanych do potrzeb dokumentów strategicznych i operacyjnych perspektywy finansowej 2014-2020 (aktualizacja 2020/2021)*, Raport końcowy.
- Rosik P., Komornicki T., Goliszek S., Duma P., Szejgiec-Kolenda B., 2021b, *Monitoring uwarunkowań rozkładu ruchu w transporcie ciężarowym w Polsce (2005-2015)*. Prace Geograficzne, 272, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Komornicki T., Kowalczyk K., Goliszek S., Duma P., Wójcik J., 2022, *Rozszerzenie analizy wpływu korytarza transportowego Via Carpaia na rozwój społeczno-gospodarczy*

- Polski ze szczególnym uwzględnieniem Polski Wschodniej o wariantowanie i znaczenie nowego kolejowego korytarza transportowego (Rail Carpatia). Raport końcowy.* Ekspertyza dla Ministerstwa Infrastruktury.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 24 września 2019 r., Dz.U. 2019, poz. 1819.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1060, 2021, z 24 czerwca 2021 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności, Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji i Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu, Migracji i Integracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu Wsparcia Finansowego na rzecz Zarządzania Granicami i Polityki Wizowej.
- Rozwój transportu w województwie podkarpackim. Raport końcowy, 2020,* IGiPZ PAN, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego.
- Ruch graniczny oraz wydatki cudzoziemców w Polsce i Polaków za granicą w 2021 r., 2022,* GUS, Warszawa, Rzeszów.
- Rządowy Program Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r), 2021,* Ministerstwo Infrastruktury.
- Rządowy program budowy lub modernizacji przystanków kolejowych na lata 2021-2025, 2021,* Uchwała nr 63/2021 Rady Ministrów z 19 maja 2021 r.
- Spiekermann K., Neubauer J., 2002, *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators.* Nordregio Working Paper, Stockholm.
- Spiekermann K., Wegener M., Květoň V., Marada M., Schürmann C., Biosca O., Uljed Segui A., Antikainen H., Kotavaara O., Rusanen J., Bielańska D., Fiorello D., Komornicki T., Rosik P., Stepniak M., 2013, *TRACC*
- Sprawozdanie z wykonania planu realizacji Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku za rok 2020, 2021,* Ministerstwo Infrastruktury.
- Stepniak M., Wiśniewski M., Goliszek S., Marciniak S., 2017, *Dostępność przestrzenna do usług publicznych w Polsce.* Prace Geograficzne, 261, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Stopher P., Stanley J., 2014, *Introduction to Transport Policy.* Edward Elgar Publishing.
- Strategia Obszaru Metropolitalnego Gdańsk–Sopot–Gdynia do roku 2030, 2015,* Gdańsk.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), 2017,* Warszawa.
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku), 2013,* Warszawa.
- Strategia Zrównoważonego Transportu do 2030 roku, 2019,* Ministerstwo Infrastruktury.
- Studium układu dróg szybkiego ruchu w Polsce, 2007,* GDDKiA.
- Szarata A., Rosik P., 2020, *Stan obecny i prognozowane zmiany sytuacji transportowej województwa podkarpackiego w świetle krajowych modeli ruchu.* Ekspertyza dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie.
- Szejgiec B., Komornicki T., 2015, *Spatial Differentiation of Polish Exports Linkages.* Geographia Polonica, t. 85, 1, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Śleszyński P., Komornicki T., Rosik P., Duma P., Goliszek S., Kubiak Ł., Wiśniewski R., Guzik R., Fiedeń Ł., Kocaj A., Koloś A., Wiedermann K., 2019, *Relacje funkcjonalno-przestrzenne między ośrodkami miejskimi i ich otoczeniem. Raport syntetyczny.* Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Śleszyński P., Herbst M., Komornicki T., Wiśniewski R., Bański J., Biedka W., Celińska-Janowicz D., Degórski M., Goch K., Goliszek S., Grabowska M., Mazur M., Olechnicka A., Otmianowski M., Piotrowski F., Płoszaj A., Rok J., Smętkowski M., Stępień M., Śliwowski

- P., Więckowski M., Wojnar K., 2020, *Studia nad obszarami problemowymi w Polsce*. Studia KPZK PAN, t. 7/199, Warszawa.
- Taylor P. J., Hoyler M., Verbruggen R., 2010, *External Urban Relational Process: Introducing Central Flow Theory to Complement Central Place Theory*. Urban Studies, t. 47, wyd. 13.
- Territorial Agenda, 2007, *Territorial Agenda of the European Union – Towards a More Competitive and Sustainable Europe of Diverse Regions – Agreed at the Informal Ministerial Meeting on Urban Development and Territorial Cohesion on 24/25th May 2007*, Leipzig, Germany.
- Territorial Agenda, 2011, *Territorial Agenda of the European Union 2020 – Towards an Inclusive, Smart and Sustainable Europe of Diverse Regions – Agreed at the Informal Ministerial Meeting of Ministers Responsible for Spatial Planning and Territorial Development on 19th May, Gödöllő, Hungary*.
- Territorial Agenda, 2030, *Territorial Agenda A Future for All Places*, 2020, Niemcy.
- Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe. Draft Final Report. ESPON Applied Research.
- Transport wodny śródlądowy w Polsce w 2021 r., 2022, GUS, Szczecin.
- Uchwała nr 46/2021 Rady Ministrów z 13 kwietnia 2021 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy 100 Obwodnic na lata 2020-2030”.
- Urząd lotnictwa cywilnego, Rejestr Lotnisk Cywilnych.
- Ustawa z 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, Dz.U.2022, poz. 1343.
- Ustawa o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, Dz. U. 2021, poz. 1957.
- Verwiebe R., Teitzer R., Wiesböck L., 2014, *New Forms of Intra-European Migration, Labour Market Dynamics and Social Inequality in Europe*. Migration Letters, 11, 2: 125-136.
- Warakomska K., 1992, *Zagadnienie dostępności w geografii transportu*. Przegląd Geograficzny, 64, 1-2: 67-76.
- Wiśniewski R., Szejgiec-Kolenda B., Komornicki T., Wójcik J., Duma P., 2022, *Case Study: Cross-border Migrations Across the outer Boundary of the EU (1994-2020). Final Report*. IRiE – Interregional Relations in Europe, Annex 17, ESPON, Luxembourg.
- Wypadki drogowe w Polsce w 2021 r., 2022, Komenda Główna Policji, Warszawa.
- Zaucha J., Komornicki T., Świątek D., Bohme K., Żuber P., 2014, *Territorial Keys for Bringing Closer the Territorial Agenda of the EU and Europe 2020*. European Planning Studies, 222: 246-267,

Strony internetowe

- [http://www.kpz.kpan.pl/images/4_luty_stanowisko_KPZK.pdf].
- [<https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/lka-ogranicza-kursowanie-pociagow-przez-covid-106453.html>].
- [<https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/19016,Jakie-sa-glowne-relacje-pociagow-intermodalnych-w-Polsce.html>].
- [<http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/statystyki-ruchu/operacje-lotnicze>].
- [<https://dane.gov.pl/pl/dataset/2178,mapa-zagrozenia-powodziowego-mzp>].
- [https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/r/raporty_18751/2020/Raport%20stan%20na%20koniec%202020.pdf].
- [<https://www.powodz.gov.pl/pl/mapy>].
- [https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Konsultacje_spoleczne/Marzec_2021/Zamierzenia_Inwestycyjne_PKP_PLK_S.A._-_mapa.pdf].

[<https://www.skyscrapercity.com/threads/statystyka-autostrady-i-drogi-ekspresowe.345003/page-329>].

[<https://pspa.com.pl/tag/licznik-elektromobilnosci/>

Rekord dekady w przewozach pasażerskich – Wszystko na temat branży kolejowej: PKP, Intercity, przewozy regionalne, koleje mazowieckie, rozkłady jazdy PKP, Kolej (rynek-kolejowy.pl)].

Spis rycin

Ryc. 3.1. Gęstość zaludnienia w województwie podlaskim na poziomie obwodów spisowych	25
Ryc. 3.2. Gminy o większej liczbie osób w wieku przedprodukcyjnym, niż produkcyjnym (2030 r.).	26
Ryc. 3.3. Udział ludności migrującej do Olsztyna, Elbląga, Ełku i Warszawy w latach 2014-2019 w ogóle mieszkańców gminy	28
Ryc. 3.4. Wielkość powiatowych rynków a liczba ludności aktywnej zawodowo przypadającej na jedno miejsce pracy	31
Ryc. 3.5. Atrakcyjność zielonogórskiego i gorzowskiego rynku pracy dla mieszkańców gmin województwa lubuskiego (relacja między liczbą osób dojeżdżających do pracy z gminy x do ośrodka wojewódzkiego a liczbą ludności w wieku produkcyjnym w gminie x)	32
Ryc. 3.6. Łączne dojazdy do pracy i do szkół (wszystkich typów) do Rzeszowa w 2018 r.	33
Ryc. 3.7. Przyjeżdżający do szkół ponadpodstawowych w miastach wojewódzkich w roku szkolnym 2019/2020 według głównego kierunku przyjazdu	34
Ryc. 3.8. Wielkość i dynamika produkcji sprzedanej przemysłu w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 r. (podmioty pow. 9 pracujących).	37
Ryc. 3.9. Dynamika eksportu w województwie podlaskim w latach 2015-2019 oraz przestrzenne rozmieszczenie eksporterów w 2016 r.	39
Ryc. 3.10. Wielkość i struktura eksportu z powiatów województwa podkarpackiego w 2019 r.	40
Ryc. 3.11. Napływ turystów do regionu podkarpackiego w 2018 r.	42
Ryc. 3.12. Odpływ turystów z regionu podkarpackiego w 2018 r.	42
Ryc. 3.13. Noclegi udzielone turystom w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 r.	43
Ryc. 4.1. Średni dobowy ruch roczny pojazdów silnikowych na drogach krajowych (2020/2021).	45
Ryc. 4.2. Natężenie ruchu według kategorii pojazdów na stacji ciągłego pomiaru ruchu w Dąbrowie (woj. warmińsko-mazurskie) w okresie 2015-2020	49
Ryc. 4.3. Długość regularnej komunikacji autobusowej (km) oraz przewozy pasażerów transportem samochodowym zarobkowym w tys. w latach 2010-2020 w województwie warmińsko-mazurskim	50

Ryc. 4.4. Sieć połączeń transportem autobusowym w ruchu międzypowiatowym w województwie podlaskim (według rozkładów jazdy z 2021 r.)	51
Ryc. 4.5. Ruch ogółem samochodów ciężarowych w 2015 r. na sieci zamiejskich dróg krajowych i wojewódzkich	52
Ryc. 4.6. Udział samochodów ciężarowych w ruchu ogółem w 2015 r. na sieci zamiejskich	52
Ryc. 4.7. Liczba przewiezionych pasażerów na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego z podziałem na przewoźników (w mln) w latach 2010-2020	56
Ryc. 4.8. Liczba przewiezionych pasażerów na obszarze województwa łódzkiego z podziałem na przewoźników (w mln) w latach 2010-2020	56
Ryc. 4.9. Zróżnicowanie przestrzenne natężenia ruchu pociągów pasażerskich i samochodów osobowych na sieci drogowej i kolejowej w Polsce w 2010 r. (liczba pociągów/pojazdów na dobę).	57
Ryc. 4.10. Zróżnicowanie przestrzenne natężenia ruchu pociągów towarowych i samochodów ciężarowych na sieci drogowej i kolejowej w Polsce w 2010 r. (liczba pociągów/pojazdów na dobę).	59
Ryc. 4.11. Główne relacje intermodalne uruchamiane z portu Gdańsk i Gdynia w 2021 r.	61
Ryc. 4.12. Pasażerski ruch graniczny przez polską granicę wschodnią w latach 1990-2017	62
Ryc. 4.13. Rozkład przestrzenny ruchu zewnętrznego (eksport + import + tranzyt) na sieci dróg krajowych i wojewódzkich w 2015 r. z uwzględnieniem struktury ruchu na przejściach granicznych	63
Ryc. 4.14. Liczba obsłużonych pasażerów w portach lotniczych w 2014 r.	65
Ryc. 4.15. Liczba pasażerów odprawionych w porcie lotniczym Rzeszów-Jasionka w latach 2010-2021	66
Ryc. 4.16. Połączenia rejsowe i czarterowe z portem lotniczym Olsztyn-Mazury	67
Ryc. 4.17. Przewozy pasażerskie na 1 mieszkańca komunikacją miejską w województwach Polski Wschodniej w latach 2010-2020	69
Ryc. 4.18. Schemat połączeń kolejowych i autobusowych w ruchu międzypowiatowym (liczba autobusów i pociągów pasażerskich na poszczególnych odcinkach sieci drogowej i kolejowej) w województwie podlaskim	71
Ryc. 4.19. Modelowa więźba ruchu pasażerskiego w transporcie indywidualnym i zbiorowym (według ZMR 2019)	75
Ryc. 5.1. Wskaźniki potrzeb natychmiastowych (wskaźnik d) oraz łącznych potrzeb (wskaźnik cd) remontowych w Oddziałach GDDKiA w odniesieniu do średnich wskaźników w kraju.	78
Ryc. 5.2. Inwestycje drogowe w województwie podkarpackim w podziale na okres programowania i kategorię drogi (ryc. z lewej) oraz w podziale na źródło finansowania (ryc. z prawej)	80
Ryc. 5.3. Ciągi, na których planowane są inwestycje na drogach wojewódzkich w województwie lubuskim według Planu inwestycji priorytetowych planowanych do realizacji na drogach wojewódzkich w ramach perspektywy finansowej na lata 2014-2020	81

Ryc. 5.4. Przykład kartograficznego ujęcia zróżnicowania liczby torów i elektryfikacji linii kolejowych wzdłuż planowanego korytarza kolejowego Rail Carpatia (wariant 1).	82
Ryc. 5.5. Maksymalne prędkości techniczne w ruchu pociągów pasażerskich w województwie warmińsko-mazurskim	83
Ryc. 5.6. Zamierzenia inwestycyjne PKP PLK do 2040 r. w podziale na projekty ponadregionalne, projekty związane ze szprychami CPK oraz projekty regionalne	85
Ryc. 5.7. Inwestycje na kolejowej sieci TEN-T w Trójmieście (stan na 2014 r.)	87
Ryc. 5.8 Szlaki rowerowe w województwie podlaskim	89
Ryc. 5.9. Długość dróg wyższych klas, tj. autostrad i dróg ekspresowych w Polsce w latach 2000-2022 jako przykład poprawy wskaźników jakościowych wyposażenia w infrastrukturę drogową	92
Ryc. 5.10. Średni czas przejazdu do najbliższego teatru (w min) w województwie kujawsko-pomorskim	93
Ryc. 5.11. Liczba mieszkańców zamieszkała w buforze do 750 m i 1500 m wokół stacji kolejowych w województwie wielkopolskim	95
Ryc. 5.12. Bezwzględna zmiana wskaźnika WMDT (Wskaźnik Multimodalnej Dostępności Transportowej; osobowy, towarowy i syntetyczny) w latach 2020-2030	99
Ryc. 5.13. Przestrzenny układ procentowych zmian regionalnej dostępności w wyniku realizacji inwestycji na drogach wojewódzkich w województwie podlaskim. Inwestycje: Łomża – Mężenin –przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 679, Jezewo Stare – Sokoły – przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 671 oraz Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie – przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 678.	101
Ryc. 6.1. Korytarze ekologiczne a projektowane drogi ekspresowe w województwie warmińsko-mazurskim	104
Ryc. 7.1. Wskaźniki liczby wypadków, zabitych i rannych na 100 tys. mieszk. w poszczególnych województwach w 2021 r.	111
Ryc. 7.2. Wskaźnik wypadkowości i kolizyjności w województwie małopolskim	112
Ryc. 8.1. Zmiany częstotliwości korzystania z wybranych usług (bazowa skala ocen: od -3 do +3, gdzie wartości ujemne oznaczają zmniejszenie się częstotliwości, a dodatnie zwiększenie się częstotliwości korzystania z usług).	117
Ryc. 11.1. Znaczenie kierunków rozwoju podsystemów transportowych jednego z województw w opinii uczestników panelu ekspertów	129

Spis tabel

Tabela 3.1. Wielokryterialna klasyfikacja motywacji podróży a atrakcyjność celu podróży (generatory ruchu)	35
Tabela 5.1. Lotniska w województwie podkarpackim	86
Tabela 5.2. Lista wybranych inwestycji wodnych śródlądowych o charakterze transportowym (poprawiających klasę drogi wodnej) realizowanych w okresie programowania 2014-2020 przez regionalne zarządy gospodarki wodnej.	88
Tabela 5.3. Efekty inwestycji infrastrukturalnych w transporcie	90
Tabela 5.4. Wskaźniki międzygałęziowe i gałęziowe	97
Tabela 5.5. Oszacowanie wielkości Wskaźnika Międzygałęziowej Dostępności Transportowej WMDT syntetycznego w latach 2013, 2020, 2023, 2025 i 2030	98
Tabela 6.1. Uśredniona wartość stopnia uciążliwości czynników klimatycznych oddziałujących negatywnie na funkcjonowanie sektora transportu.	105
Tabela 6.2. Ilość zanieczyszczeń z transportu drogowego według rodzaju pojazdów w Polsce w 2015 r.	108
Tabela 6.3. Łączna emisja CO ₂ na sieci zamiejskich dróg krajowych w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim.	108
Tabela 6.4. Łączna emisja CO ₂ na sieci zamiejskich dróg wojewódzkich w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim.	109
Tabela 6.5. Łączna emisja CO ₂ na sieci zamiejskich dróg krajowych i wojewódzkich w 2020/2021 r. w województwie warmińsko-mazurskim	109
Tabela 9.1. Silne i słabe strony systemu transportowego regionu	121
Tabela 9.2. Szanse i zagrożenia rozwoju systemu transportowego regionu.	122
Tabela 10.1. Możliwe podejścia do wariantowania terytorialnej polityki transportowej.	126
Tabela 11.1. Proponowana konfrontacja roboczych celów strategicznych scenariuszami rozwoju regionu.	135
Tabela 13.1. Lista wskaźników rezultatu. Możliwości pozyskania danych w ujęciu monitoringu w różnych horyzontach czasowych	142

Informacje o Autorach

Tomasz Komornicki, prof. dr hab., kierownik Zakładu Przestrzennego Zagospodarowania w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Zajmuje się geografią społeczno-ekonomiczną, polityką transportową oraz planowaniem przestrzennym. Jest Przewodniczącym Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN. Wykłada na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Jest członkiem Rady Doskonałości Naukowej. Pełni funkcję redaktora naczelnego czasopisma naukowego *Europa XXI* oraz cyklu monografii *Studia KPZK PAN*. Kierował ponad 40 krajowymi i międzynarodowymi projektami badawczymi. Jest autorem ponad 400 publikacji naukowych, z czego ok. 80 zagranicznych. W latach 2010-2011 był członkiem międzynarodowego zespołu przygotowującego Agendę Terytorialną Unii Europejskiej 2020, a w okresie 2006-2011, członkiem zespołu ekspertów opracowujących *Koncepcję Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*. Brał udział m.in. w opracowaniu regionalnych planów transportowych województw podkarpackiego (2015, 2020; dwukrotnie kierownik zespołu), podlaskiego (2015, 2018, 2021-2022; dwukrotnie plus aktualizacja, kierownik zespołu), warmińsko-mazurskiego (2021-2022, kierownik zespołu) i lubuskiego (2015).

Piotr Rosik, prof. dr hab., jest zatrudniony w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, w Zakładzie Przestrzennego Zagospodarowania. Pracuje również w Katedrze Gospodarki Przestrzennej i Turyzmu na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Zajmuje się geografią transportu, geografią społeczno-ekonomiczną, polityką transportową i regionalną w różnych skalach przestrzennych, od lokalnej, przez regionalną, krajową do europejskiej. Jest autorem ponad stu krajowych i zagranicznych publikacji w tym zakresie. Brał udział w kilkudziesięciu projektach naukowych (w tym ESPON, NCN) i aplikacyjnych (na potrzeby samorządów wojewódzkich lub ministerstw). Większość projektów i publikacji dotyczyła szeroko rozumianego funkcjonowania układów transportowych w przestrzeni społeczno-ekonomicznej, w tym w szczególności modelowania i ewaluacji dostępności potencjałowej przestrzeni Polski z wykorzystaniem wielu wymiarów dostępności.



ISBN: 978-83-66847-42-2