

Analiza zmiany rozkładu ruchu we wschodniej części województwa podkarpackiego po oddaniu do użytku odcinka autostrady A4 między węzłami Rzeszów Wschód i Jarosław Zachód¹

ZOFIA BRYNIARSKA

dr inż. Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Katedra Systemów Transportowych, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: zofia.bryniarska@pk.edu.pl

MAGDALENA JASŁOWSKA

inż. absolwent studiów I stopnia kierunku Transport, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: magda.jaslo@interia.pl

Streszczenie: Analizy zmiany rozkładu ruchu są zagadnieniem niezbędnym do planowania przyszłych inwestycji drogowych, ale również dzięki nim można potwierdzić bądź podważyć zasadność wykonania inwestycji. Dodatkowo analizując zmiany i przewidując ich skutki, można w pewnym stopniu kształtować rozwój wybranych obszarów poprzez poprawianie ich dostępności transportowej.

Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy zmian w rozkładzie ruchu we wschodniej części województwa podkarpackiego po oddaniu do użytku odcinka autostrady A4 między węzłami Rzeszów Wschód i Jarosław Zachód. Poza zbadaniem zmian w rozkładzie ruchu między kolejnymi generalnymi pomiarami ruchu analizie poddane zostały również prognozy ruchu, a także koszty społeczno-ekonomiczne ponoszone przez społeczeństwo dla wariantu bezinwestycyjnego i po powstaniu brakującego odcinka autostrady. Na potrzeby artykułu przygotowane zostały zestawienia tabelaryczne oraz mapy danych otrzymanych z Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Na podstawie otrzymanych danych sporządzono prognozy ruchu, które zostały przedstawione w formie wykresów. Dokonano obliczeń niezbędnych do przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści zgodnie z metodyką przedstawioną w Niebieskiej Księdze, w części dotyczącej infrastruktury drogowej.

Słowa kluczowe: analiza społeczno-ekonomiczna, zmiana rozkładu ruchu, A4.

Wprowadzenie

Sieć autostrad i dróg szybkiego ruchu jest w Polsce powoli rozbudowywana i uzupełniana. Jedynie autostrada A4 jest w pełni skończona na całej trasie przebiegu przez Polskę. Tymczasem każda poprawa jakości dróg i sieci połączeń jest ważnym czynnikiem rozwoju społecznego regionu, na którego terenie droga jest zlokalizowana. Ponadto dzięki nowym odcinkom dróg szybkiego ruchu zmniejsza się natężenie ruchu na drogach alternatywnych, które zwykle przebiegają przez teren miast, miejscowości i wsi. W ten sposób zmniejsza się bezpośrednie negatywne oddziaływanie transportu na lokalne społeczności.

W artykule przedstawiono zmianę wielkości ruchu na odcinku pomiędzy węzłem Rzeszów Wschód i węzłem Jarosław Zachód. Dane o wielkości ruchu na drodze DK94 w roku 2015 i 2020 oraz na autostradzie w 2020 zostały zgromadzone na podstawie Generalnych Pomiarów Ruchu przeprowadzonych w 2015 i 2020 roku. Wykorzystując metodykę GDDKiA, zbudowano prognozę wielkości ruchu na analizo-

wanych odcinkach autostrady A4 i DK94 na kolejnych 25 lat. Przeprowadzono również analizę kosztów społeczno-ekonomicznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w Niebieskiej Księdze, w części dotyczącej infrastruktury drogowej. Wartość wyliczono dla sześciu podstawowych kategorii kosztów wskazywanych dla projektów infrastruktury drogowej, tzn.: kosztów eksploatacji pojazdów, czasu użytkowników infrastruktury drogowej, wypadków drogowych, zanieczyszczeń powietrza, zmian klimatu i hałasu dla dwu wariantów. W wariantcie bezinwestycyjnym założono, że odcinek autostradowy nie został zrealizowany i wielkość ruchu w 2020 oszacowano na podstawie prognozy. W wariantcie inwestycyjnym pojazdy mogą wykorzystywać alternatywnie drogę DK94 i autostradę A4. Porównano koszty społeczno-ekonomiczne ogółem oraz koszty jednostkowe w obu wariantach. Wyznaczono również korzyści wynikające z budowy analizowanego odcinka autostrady jedynie dla drogi DK94.

Autostrada A4 oraz droga krajowa 94

Autostrada A4 jest znaczącym ciągiem drogowym dla Polski, ale także stanowi ważny element sieci europejskiej infrastruktury drogowej. Jest ona częścią trasy europejskiej E40, której przebieg przedstawiono na rysunku 1. Trasa zaczyna się we Francji w Calais nad kanałem La Manche, a kończy w Kazachstanie, w pobliżu granicy z Chinami. Całkowita długość trasy wynosi około 8,5 tys. km². Autostrada A4 należy nie tylko do trasy E40, ale także jest częścią III Paneuropejskiego Korytarza Transportowego przebiegającego z zachodu na wschód przez trzy kraje. Od Berlina (Niemcy) przez Wrocław, Katowice, Kraków, Rzeszów, aż do Kijowa na Ukrainie. Na tle pozostałych korytarzy wyróżnia się szczególnym potencjałem do integracji krajów Unii Europejskiej ze Wschodem. Dodatkowo przebieg autostrady wpisuje się w stary historyczny szlak handlowy, a także wojskowy i pątniczy, Via Regia, biegnący od Santiago de Compostela w Hiszpanii przez Paryż we Francji, Drezno w Niemczech, Kraków w Polsce aż do Kijowa [1].

Autostrada A4 zlokalizowana jest w południowej części Polski i przebiega z zachodu na wschód, od granicy z Niemcami do granicy z Ukrainą. Za jej początek uznaje się Jędrzychowice na granicy polsko-niemieckiej w woje-

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2022. Wkład autorów w publikację Z. Bryniarska 50%, M. Jasłowska 50%.

² [https://encyklopedia.naukowy.pl/E40_\(trasa_europejska\)](https://encyklopedia.naukowy.pl/E40_(trasa_europejska)) (dostęp: 5.01.2022).



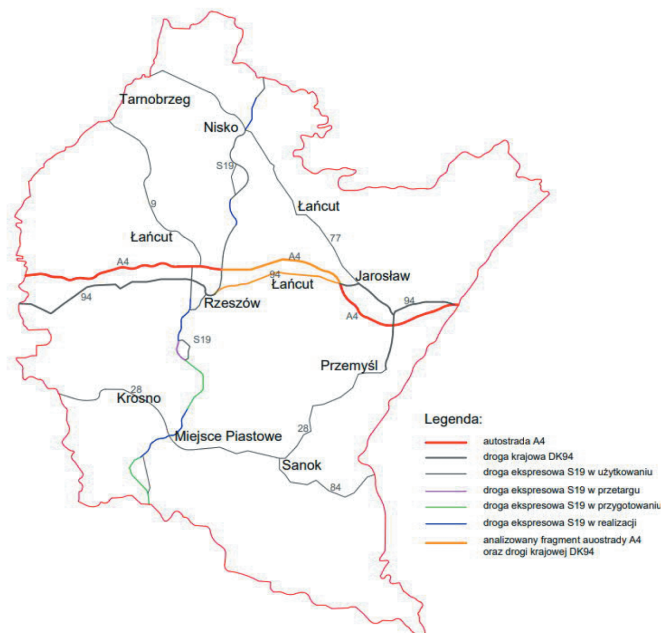
Rys. 1. Przebieg drogi europejskiej E40

Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_\(trasa_europejska\)#/media/Plik:E40_route.svg](https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_(trasa_europejska)#/media/Plik:E40_route.svg)

wództwie dolnośląskim, dalej przebiega w okolicach Wrocławia (również województwo dolnośląskie), Opola (województwo opolskie), Katowic (województwo śląskie), Krakowa (województwo małopolskie), Rzeszowa (województwo podkarpackie), aż do granicy z Ukrainą w miejscowości Korczowa. Łączna długość całej autostrady w Polsce wynosi około 672 km³.

Odcinki dróg o charakterze krajowym biegnące przez województwo podkarpackie zostały zaprezentowane na rysunku 2. Autostrada A4 jest zaznaczona na czerwono, równoległe do niej przebiega droga krajowa DK94 oznaczona czarną pogrubioną kreską, a na pomarańczowo zaznaczone zostały fragmenty, które zostaną poddane analizie.

Analizowany odcinek, między węzłami Rzeszów Wschód i Jarosław Zachód, stanowi wschodnią część autostrady A4 na terenie Polski. Ukończenie 20 października 2016 roku prac na tym fragmencie pozwoliło na uznanie autostrady A4 na terenie Polski za skończoną. Przedsięwzięcie było dość



Rys. 2. Ważniejsze drogi w województwie podkarpackim

Źródło: opracowanie własne

rozciągnięte w czasie, ponieważ jako początek prac nad autostradą podaje się rok 1974, kiedy rozpoczęto prace projektowe dotyczące odcinka opolskiego. W 1980 roku prace zostały przerwane z powodu kryzysu i wznowiono je dopiero w roku 1986, ale postępowały dość powoli i raczej na odcinkach w okolicy województw opolskiego, śląskiego i dolnośląskiego. W województwie małopolskim zaczęto realizować poszczególne odcinki dopiero w roku 2007, a w województwie podkarpackim w 2009 roku od podpisania umów z wykonawcami⁴. Ostatni odcinek autostrady A4 został ukończony dzięki dofinansowaniu z Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” na lata 2007–2013⁵.

Całkowity koszt projektu autostrady Rzeszów – Korczowa wyniósł 4 754 825 500,03 PLN, a kwota dofinansowania z Unii Europejskiej wyniosła 2 890 243 728,68 PLN⁶.

Parametry autostrady A4 można scharakteryzować w następujący sposób:

- klasa techniczna – A (autostrada),
- projektowany przekrój – 2x3 (dwie jezdnie każda po 3 pasy),
- szerokość pasa ruchu wewnętrznego – 3,50 m,
- szerokość pasów skrajnych – 3,75 m,
- szerokość pasa awaryjnego – 3 m,
- prędkość projektowa – 120 km/h⁷.

W województwie podkarpackim autostrada A4 ma 12 węzłów: węzeł Dębica Zachód, węzeł Dębica Wschód z drogą wojewódzką nr 985, węzeł Sędziszów, węzeł Rzeszów Zachód z drogą ekspresową S19 oraz drogą krajową DK97, węzeł Rzeszów Północ z drogą krajową nr 9, węzeł Rzeszów Wschód ekspresową S19 oraz drogą krajową DK97, węzeł Łańcut z drogą wojewódzką nr 877, węzeł Przeworsk z drogą wojewódzką nr 835, węzeł Jarosław Zachód z drogą krajową DK94, węzeł Jarosław Wschód z drogą wojewódzką nr 888, węzeł Przemyśl z drogą krajową DK77 i węzeł Korczowa z drogą krajową DK97⁸.

Autostrady wyposażone są w miejsca obsługi podróżnych (MOP-y), gdzie kierowcy mogą na przykład zatankować paliwo lub skorzystać z obiektów gastronomicznych, czy hotelowych. Takie miejsca dzielą się na trzy kategorie. MOP-y kategorii I powinny być wyposażone w stanowiska postojowe, jezdnie manewrowe, urządzenia wycieczkowe, sanitarne i odpowiednie oświetlenie (dopuszcza się także obecność małej gastronomii). MOP-y kat. II posiadają wyposażenie takie jak MOP I i dodatkowo stację paliw, stanowiska obsługi pojazdów oraz obiekty gastronomiczno-handlowe oraz punkty informacji turystycznej. MOP-y kat. III poza wyposażeniem takim jak MOP-y II posiadają

⁴ <https://conadrogach.pl/informacje/autostrada-a4-historia-budowy-pierwszej-autostrady-w-polsce.html> (dostęp: 5.01.2022).

⁵ Fundusze Europejskie; Serwis GDDKiA; <https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/pl/934/fundusze-europejskie> (dostęp: 13.12.2021).

⁶ Umowy o dofinansowanie w ramach POIiŚ 2007-2013; https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/p/program-operacyjny-infrastruktur_18728/umowy%20POIiS%2007-13.pdf (dostęp: 14.12.2021).

⁷ <http://www.a4sk.pl/parametry-techniczne/> (dostęp: 5.01.2022).

⁸ https://polska-org.pl/7877226,Autostrada_A4_wykaz_wezlow.html (dostęp: 5.01.2022).

³ <https://www.gov.pl/web/gddkia-opole/autostrada-a4> (dostęp: 5.01.2022).

obiekty noclegowe (opcjonalnie agendy pocztowe, banki, biura ubezpieczeniowe i turystyczne)⁹.

Na Podkarpaciu na autostradzie A4 znajduje się: 9 MOP-ów I kategorii (Jastrząbka, Jawornik, Świlcza-Dąbry i Świlcza-Bratkowice, Łukawiec, Budy i Młyniska w Białobrzegach, Zamiechów i Kaszyce), 2 MOP-y II kategorii (Paszczyna Południe, Cieszacin, Chotyniec) i 4 MOP-y III kat (Paszczyna Północ, Palikówka, Pawłosiów, Hruszowice)¹⁰.

Droga krajowa DK94 w dużej części jest poprowadzona starą drogą krajową nr 4. Łączy ona, podobnie jak autostrada A4, Zgorzelec przy granicy z Niemcami oraz Korczową przy granicy z Ukrainą. Jej przebieg jest bardzo podobny do przebiegu autostrady A4, zatem po ukończeniu budowy A4 jej znaczenie zmalało i obecnie pełni funkcję trasy zapasowej. Bywa przydatna w razie wypadku lub innych okoliczności zaburzających ruch, na przykład remontów. Ponadto, w przeciwieństwie do autostrady A4, droga krajowa DK94 w całości jest bezpłatna dla pojazdów do 3,5t¹¹.

Na Podkarpaciu to droga DK94 ma klasę drogi głównej przyspieszonej (GP). Umożliwia ona dojazd do przejść granicznych, zarówno w Korczowej, jak i pośrednio (końcowe odcinki poprzez DK77 i DK28) w Medyce. Droga posiada jedną jezdnię o dwóch pasach ruchu, ale nie jest w najlepszym stanie technicznym, często bez chodników. Ponadto na drodze krajowej DK94 znajduje się duża liczba zjazdów prywatnych oraz publicznych, przez co nakładają się na siebie funkcje tranzytowe i lokalne. Taki stan rzeczy jest przyczyną wielu wypadków. Dodatkowo droga nie posiada odpowiednich zabezpieczeń chroniących tereny i ich mieszkańców przed ponadnormowym hałasem (brak ekranów akustycznych oraz innych zabezpieczeń ekologicznych)¹². W granicach województwa podkarpackiego droga krajowa DK94 przebiega przez miasta takie jak:

- Pilzno (posiada obwodnicę biegnącą północną częścią miasta),
- Ropczyce (DK94 przebiega przez miasto),
- Sędziszów Małopolski (DK przebiega w południowej części miasta),
- Rzeszów (trasa DK94 prowadzi południową obwodnicą miasta, mimo że jest to dłuższa droga niż objechanie miasta od strony północnej, gdzie nie ma wybudowanej obwodnicy),
- Łańcut (brak obwodnicy i droga przebiega południową częścią miasta, jednak obecnie budowana jest obwodnica na odcinku Łańcut – Głuchów),
- Przeworsk (nie posiada obwodnicy, a DK94 biegnie w zasadzie przez środek miasta),
- Jarosław (obwodnica przebiega północną częścią miasta),

- Radymno (DK94 biegnie na południe w okolice Skołoszewa, po czym dość gwałtownie odbija ponownie w stronę północną biegnąc południowo-wschodnią stroną Radymna),
- Korczowa (DK94 schodzi się z autostradą A4 i biegnie do przejścia granicznego).

Charakterystyka analizowanego obszaru

Obecne województwo podkarpackie jest jednym z 16 województw powstałych po 1999 roku. W jego skład wchodzi obszar wcześniejszych województw przemyskiego i rzeszowskiego oraz części województw krośnieńskiego, tarnowskiego oraz tarnobrzskiego. Powierzchnia województwa wynosi 17,8 tys. km² i jest to około 5,7% powierzchni Polski [2].

Podkarpacie to najbardziej wysunięte na południowy wschód województwo. Od północy i zachodu graniczy z województwami: lubelskim, świętokrzyskim oraz małopolskim. Natomiast od południa graniczy ze Słowacją, a od wschodu z Ukrainą.

Na jego obszarze wyodrębniono 21 powiatów. Siedzibą władz województwa jest Rzeszów. Podstawowe charakterystyki, takie jak liczba ludności czy powierzchnia, dotyczące Podkarpacia oraz województw sąsiadujących, a także całej Polski zostały przedstawione w tabeli 1.

Liczba ludności w województwie podkarpackim wynosiła 2 121 200 osób (stan z 31 grudnia 2020). W porównaniu z sąsiednimi województwami jest to więcej niż w lubelskim oraz świętokrzyskim, ale znacznie mniej niż w województwie małopolskim, od którego Podkarpacie, pod względem zajmowanej powierzchni, jest większe. Gęstość zaludnienia na Podkarpaciu to 119 osób na km² i jest to nieco mniej od

Tabela 1

Podstawowe statystyki dla województwa podkarpackiego oraz sąsiednich województw i Polski					
Województwo /parametry	podkarpackie	małopolskie	świętokrzyskie	lubelskie	Polska
Liczba ludności (stan 31.12.2020) w tys.	2 121,2	3 410,4	1 224,6	2 095,3	38 265,0
Procent ludności w odniesieniu do Polski	5,5%	8,9%	3,2%	5,2%	100,0%
Powierzchnia w tys. ha	1 784,6	1 518,3	1 171,1	2 512,3	31 270,6
Udział powierzchni województwa [%]	5,7%	4,9%	3,7%	8,0%	100,0%
Gęstość zaludnienia os./1km ²	119	225	105	83	122
Liczba ludności zamieszkała w miastach w tys.	877,4	1 639,8	555,8	971,7	22 905,1
Udział ludności zamieszkałej w miastach [%]	41,4%	48,1%	45,4%	46,4%	59,9%
Liczba ludności zamieszkała na wsi w tys.	1 243,8	1 770,6	668,8	1 123,6	15 359,9
Udział ludności zamieszkałej na wsi [%]	58,6%	51,9%	54,6%	53,6%	40,1%
Przyrost naturalny na 1000 ludności	-2,1	-1	-6,4	-3,6	-3,8
Saldo migracji wewnętrznych i zewnętrznych na pobyt stały na 1000 ludności	-0,9	1,2	-1,6	-2,1	0,1
Ludność w wieku produkcyjnym w tys.	1 295,5	2 051,9	727,6	1 249,9	22 771,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [3]

⁹ <https://www.gov.pl/web/gddkia/miejsca-obslugi-podroznich---planowanie-i-realizacja> (dostęp: 5.01.2022).

¹⁰ Załącznik nr 1, Wykaz Obsługi Miejsc Podróżnych wraz z informacjami o infrastrukturze, 2021.

¹¹ [https://encyklopedia.biolog.pl/index.php?haslo=Droga_krajowa_nr_94_\(Polska\)](https://encyklopedia.biolog.pl/index.php?haslo=Droga_krajowa_nr_94_(Polska)) (dostęp: 5.01.2022).

¹² Mapa Stanu Budowy Dróg, Serwis GDDKiA, <https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/pl/a/31140/Rozbudowa-DK94> (dostęp: 14.12.2021).

Tabela 2

wartości obliczonej dla całej Polski, która jest na poziomie 123 os./km². Pod względem gęstości zaludnienia, na tle sąsiednich województw, Podkarpacie prezentuje się lepiej od województwa lubelskiego (83 os./km²) oraz świętokrzyskiego (105 os./km²). Jednak w porównaniu z Małopolską (225 os./km²) gęstość jest prawie dwukrotnie mniejsza.

Mimo iż cała Polska charakteryzuje się większą liczbą osób zamieszkałych w mieście (59,9%) niż na wsi (40,1%), to można zauważyć, że w województwach południowo-wschodnich występuje odwrotna zależność. Wszystkie cztery województwa charakteryzują się większym udziałem osób zamieszkałych na wsi niż w mieście. Podkarpacie ma w tym przypadku 41,4% mieszkańców miast i 58,6% osób zamieszkałych na wsi.

W całym kraju obserwowany jest ujemny przyrost naturalny na poziomie – 3,8. Podobna liczba urodzeń na 1000 zgonów występuje również w Lubelskiem. Województwo świętokrzyskie ma jeszcze bardziej ujemny wskaźnik przyrostu naturalnego (–6,4). Natomiast Podkarpacie (–2,1) i Małopolska (–1,0) prezentują się na tle całej Polski nieco lepiej. Jednak wszystkie cztery regiony mają ujemny przyrost naturalny.

Saldo migracji jest dodatnie jedynie dla Małopolski. Podkarpacie i pozostałe dwa województwa mają ujemne wartości wskaźników, mimo że dla całej Polski saldo migracji jest dodatnie w przeliczeniu na 1000 osób (jedynie 0,1).

Liczba ludności w wieku produkcyjnym jest największa w Małopolsce, mimo iż nie jest to największe pod względem obszaru województwo. W województwach lubelskim oraz podkarpackim liczba ludności w wieku produkcyjnym jest zbliżona. Najmniej osób w takim wieku jest w województwie świętokrzyskim. W całej Polsce w wieku produkcyjnym jest około 60% populacji.

Województwo podkarpackie pod względem długości dróg publicznych o twardej nawierzchni jest gorzej zagospodarowane od Małopolski i Lubelszczyzny (tab. 2). Natomiast w przeliczeniu na 100 km² Podkarpacie (98,7 km/100 km²) wypada tylko nieco słabiej od średniej krajowej (100,3 km/100 km²) oraz zdecydowanie słabiej od województw świętokrzyskiego (126,2 km/100 km²) i małopolskiego (172,2 km/100 km²). Jedynie w porównaniu z województwem lubelskim (95,0 km/100 km²) podkarpackie ma nieco gęstsza sieć dróg publicznych.

Długość dróg krajowych jest największa w Małopolsce (1100 km), drugie pod tym względem jest województwo lubelskie (1033 km), dalej klasyfikuje się Podkarpacie (927 km) i na końcu województwo świętokrzyskie (757 km) [4].

W województwie podkarpackim wyemitowano do powietrza 13,75 tys. mg zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł liniowych w 2017 roku, jest to około 5,9% łącznych zanieczyszczeń powietrza w regionie [5]. Emisja liniowa to głównie zanieczyszczenia pochodzące z transportu samochodowego, kolejowego itp. W większości za emitowane do powietrza związki odpowiedzialny jest transport samochodowy, będący głównym źródłem zanieczyszczenia dwutlenkiem azotu (ponad 52,3% emisji w całym regionie). Powiaty o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu w woje-

Drogi publiczne w województwach podkarpackim, małopolskim, świętokrzyskim, lubelskim oraz w całej Polsce					
Województwo/ parametr	podkarpackie	małopolskie	świętokrzyskie	lubelskie	Polska
Długość dróg [km]					
publicznych o twardej nawierzchni	17 605	26 139	14 775	23 858	313 549
gminnych	8 427	17 062	7 032	11 141	149 814
powiatowych	6 509	6 544	5 874	9 351	115 132
wojewódzkich	1 742	1 433	1 112	2 333	29 127
krajowych	927	1 100	757	1 033	19 477
autostrad	152,5	151,0	0,0	0,0	1 712,2
ekspresowych	30,0	38,9	105,5	145,9	2 548,5
Gęstość powierzchniowa [km/100 km²]					
publicznych o twardej nawierzchni	98,6	172,2	126,2	95,0	100,3
gminnych	47,2	112,4	60,0	44,3	47,9
powiatowych	36,5	43,1	50,2	37,2	36,8
wojewódzkich	9,8	9,4	9,5	9,3	9,3
krajowych	5,2	7,2	6,5	4,1	6,2
autostrad	0,9	1,0	0,0	0,0	0,5
ekspresowych	0,2	0,3	0,9	0,6	0,8
Gęstość demograficzna [km/1000 mieszkańców]					
publicznych o twardej nawierzchni	8,3	7,7	12,1	11,4	8,2
gminnych	4,0	5,0	5,7	5,3	3,9
powiatowych	3,1	1,9	4,8	4,5	3,0
wojewódzkich	0,8	0,4	0,9	1,1	0,8
krajowych	0,4	0,3	0,6	0,5	0,5
autostrad	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ekspresowych	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [4]



Rys. 3 Sieć dróg krajowych i wojewódzkich na Podkarpaciu

Źródło: [6]

wództwie podkarpackim to rzeszowski, dębicki oraz jarosławski, a także miasto Rzeszów.

Układ krajowej sieci drogowej na Podkarpaciu przedstawiono na rysunku 3.

Autostrada A4 przecina województwo podkarpackie niemal przez środek, dzięki czemu dojazd do miast na północy i na południu województwa również został ułatwiony, ponieważ po zjechaniu z autostrady, w celu dojechania do mniejszych miast w regionie, korzysta się z dróg niższej klasy jedynie do przejechania odległości nie większych niż 100 km. Ponadto powstawanie autostrad zawsze generuje dodatkowe miejsca pracy, chociażby w miejscach obsługi podróżnych. W przyszłości powstaną tam również drogi ekspresowe S19 i S74 (drogi są w trakcie realizacji), które również mają strategiczny charakter dla województwa pod względem możliwości dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego. Zapewniają m.in. dogodniejsze warunki dla rozwoju usług, produkcji i turystyki, miejsca pracy dla obsługi drogi ekspresowej, a także poprawę warunków transportowych w regionie [6].

Zagospodarowanie społeczno-gospodarcze

Największym generatorem ruchu w regionie jest miasto Rzeszów, jako stolica województwa podkarpackiego. Jest również największym miastem (około 197 tys. mieszkańców, stan z dnia 31 grudnia 2021¹³). Od 2003 roku w Rzeszowie działa Stowarzyszenie „Dolina Lotnicza”, skupiająca przedsiębiorców przemysłu lotniczego (w 2016 roku było to ponad 130 firm). Poza licznymi miejscami pracy w tej branży, miasto posiada również odpowiednie zaplecze naukowo-badawcze, takie jak: Centrum Zaawansowanych Technologii „Aeronet – Dolina Lotnicza”, Politechnika Rzeszowska (Ośrodek Kształcenia Lotniczego, dający możliwość zdobycia kwalifikacji pilota cywilnego oraz Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa), Uniwersytet Rzeszowski (Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej) oraz technika i szkoły zawodowe z profilami dedykowanymi lotnictwu.

Poza branżą lotniczą w Rzeszowie prężnie rozwija się również branża informatyczna, głównie z powodu ASSECO Poland, który jest liderem w województwie, ale również zajmuje czołowe miejsce w Polsce pod względem przychodów ze sprzedaży oprogramowania. Wymienione wcześniej uczelnie wraz z Wyższą Szkołą Informatyki i Zarządzania stanowią zaplecze badawczo-rozwojowe. Funkcjonuje również stowarzyszenie skupiające firmy IT z regionu o nazwie Klaster Firm Informatycznych Polski Wschodniej¹⁴.

Nieco odmienną branżą, ale również prężnie działającą w regionie, jest branża odlewnicza, dzięki Klastrowi Odlewniczemu KOM CAST, który skupia 24 przedsiębiorstwa nie tylko z Podkarpacia, ale także z województw świętokrzyskiego i lubelskiego. Kierunki kształcenia, takie jak odlewnictwo i spawalnictwo, również działają na Politechnice Rzeszowskiej.

Ukończenie brakującego odcinka autostrady A4 sprawiło, że nie tylko Rzeszów, ale także mniejsze miasta, takie jak Łańcut, Przeworsk, Radymno czy Jarosław, będą mogły konkurować o inwestorów, ponieważ brakujący fragment autostrady stał się łącznikiem tego obszaru z siecią dróg szybkiego ruchu w całej Polsce. Dodatkowym atutem tych obszarów są Strefy Ekonomiczne, takie jak Specjalna Strefa Ekonomiczna Tarnobrzeg w powiecie przemyskim i mieście Przemysł oraz Strefa Ekonomiczna Euro-Park Mielec obejmująca większość powiatów z północnej i centralnej części Podkarpacia (poza przemyskim) oraz kilka powiatów w województwie lubelskim. Poza wzrostem konkurencyjności mniejszych miast, ukończenie autostrady A4 stworzyło możliwość dogodniejszego eksportowania towarów na Ukrainę¹⁵.

Autostrada A4 ułatwi integrację i wymianę handlową z Ukrainą, która jest krajem stowarzyszonym z Unią Europejską i została objęta programem Europejskiej Polityki Sąsiedztwa Unii Europejskiej oraz Programem Partnerstwa Wschodniego. W 2016 roku weszła w życie umowa o wolnym handlu Ukrainy z Unią Europejską, ponieważ od 2014 roku to właśnie UE jest najważniejszym partnerem handlowym Ukrainy¹⁶.

Ukraina eksportuje w dużej mierze niskoprzetworzone produkty, takie jak wyroby metalurgiczne i rudy żelaza. Posiada także duży potencjał do produkcji żywności dzięki żyznym glebom i klimatowi sprzyjającemu rolnictwu. Importuje natomiast surowce energetyczne, takie jak gaz ziemny i ropa naftowa.

Polska eksportuje na Ukrainę maszyny i urządzenia, takie jak maszyny budowlano-drogowe, druty, kable elektryczne, maszyny żniwne, części samochodowe, samochody ciężarowe i ciągniki. Poza maszynami nasz kraj dostarcza na rynek ukraiński również artykuły rolno-spożywcze, wyroby metalurgiczne, a także „chemię”, czyli leki, kosmetyki, środki czystości oraz nawozy mineralne. Do artykułów importowanych z Ukrainy do Polski należą również wyroby metalurgiczne, takie jak wyroby walcowane na gorąco i na zimno. Sprowadzane są również artykuły spożywczo-rolne w formie nasion rzepaku czy soi, a także wyroby przemysłu drzewno-papierniczego oraz produkty mineralne, głównie rudy żelaza, energia elektryczna oraz glina ogniotrwała¹⁷.

Ruch pojazdów na granicy z Ukrainą charakteryzuje się ogólną tendencją wzrostową [7], mimo iż zdarzają się lata, w których ruch nieco maleje. Spowodowane jest to zazwyczaj sytuacją geopolityczną. Takie wydarzenia mają większy wpływ na rozkład osobowego ruchu granicznego. Stabilniejsza jest tendencja wzrostowa ruchu pojazdów ciężarowych. W obu grupach odnotowano spadki związane z takimi wydarzeniami, jak kryzys w 2009 roku czy aneksja Krymu w 2014 roku. Fluktuacje ruchu na granicy są niekiedy spowodowane również bardziej prozaicznymi moty-

¹⁵ <https://www.psur.pl/a.aspx?id=158> (dostęp: 5.01.2022).

¹⁶ Ukraina, Ministerstwo Rozwoju, Departament Handlu i Współpracy Międzynarodowej, Ukraina - notatka gospodarcza_XII_2020%20(2).pdf, s. 2.

¹⁷ Ukraina, Ministerstwo Rozwoju, Departament Handlu i Współpracy Międzynarodowej, Ukraina - notatka gospodarcza_XII_2020%20(2).pdf, s.4.

¹³ <https://www.erzeszow.pl/41-miasto-rzeszow/1757-dane-statystyczne.html> (dostęp: 5.01.2022).

¹⁴ <https://rzeszow.stat.gov.pl> (dostęp: 5.01.2022).

wacjami, takimi jak: ułatwienia paszportowe, chęć podjęcia pracy w kraju sąsiadującym, konkurencyjność dóbr wytwarzanych na rynku ukraińskim i odwrotnie czy też niższe cła na paliwo oraz wyroby tytoniowe i alkoholowe.

Granicę polsko-ukraińską można przekroczyć transportem samochodowym na ośmiu przejściach granicznych. Cztery znajdują się w województwie lubelskim (Dorohusk, Zosin, Dołhobyczów, Hrebenne), a cztery pozostałe (Budomierz, Korczowa, Medyka, Krościenko) w województwie podkarpackim.

Generalny Pomiar Ruchu (GPR)

Podstawowym źródłem informacji o natężeniu ruchu drogowego w Polsce są wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR). W ten sposób pozyskuje się dane będące podstawą do zarządzania siecią drogową oraz do realizacji zadań związanych z jej utrzymaniem, zarządzaniem oraz planowaniem rozwoju. Wyniki pomiarów mają wpływ również na decyzje o budowie lub przebudowie odcinków drogowych, a także na zmiany w organizacji ruchu. Na podstawie uzyskanych danych można obliczać również różnego rodzaju wskaźniki ekonomiczne. Na poziomie krajowym, ale także międzynarodowym, na podstawie danych z GPR ustala się także klasyfikację dróg oraz ciągi dróg i ich priorytety w sieci drogowej. Wyniki pomiarów wykorzystują również inne instytucje, takie jak: uczelnie, jednostki naukowe, samorządy, policja, GUS itp.

Generalny Pomiar Ruchu odbywa się co 5 lat, na mocy zarządzenia GDDKiA [8], przy zastosowaniu odpowiednich instrukcji GDDKiA dla pomiarów w danym roku. W celu przeprowadzenia pomiarów sieć dróg krajowych została podzielona na odcinki pomiarowe. Podstawowym kryterium podziału sieci na odcinki pomiarowe jest jednorodność ilościowa ruchu na danym odcinku drogi, aby zachować możliwość porównania wyników z poprzednimi pomiarami generalnymi. Kryterium to jest spełnione, jeżeli zamiany spowodowane dopływem lub odpływem ruchu między początkiem i końcem odcinka pomiarowego są mniejszej niż 1000 poj./godz [9]. Zakres pomiaru to drogi administrowane przez GDDKiA z wyłączeniem dróg znajdujących się w miastach na prawach powiatu. Pomiar wykonywany jest oddzielnie dla każdego kierunku ruchu i dzieli się na pomiar podstawowy oraz pomiar dodatkowy.

Pomiar podstawowy może być wykonany w formie: pomiaru automatycznego, pomiaru półautomatycznego, pomiaru ręcznego, pomiaru metodą wideorejestracji [9]. Pomiar dodatkowy dokonywany jest wyłącznie metodą wideorejestracji, ponieważ w tym przypadku ważne jest, aby dokładnie zaklasyfikować przejeżdżające pojazdy. Możliwe jest wykorzystanie nagrania z pomiaru podstawowego, jeżeli było wykonywane metodą wideorejestracji, pod warunkiem że było zachowane w wysokiej jakości [9].

Wszystkie kategorie pojazdów rejestrowane w czasie trwania pomiaru podstawowego za pomocą dopuszczalnych metod zostały przedstawione w tabeli 3. Ostateczne wyniki pomiarów prezentowane z podziałem na typy pojazdów są przedstawione w tabeli 3.

Kategorie pojazdów rejestrowane w pomiarze podstawowym	
Symbol kategorii pojazdów	Grupa pojazdów
a	rowery
b	motocykle, motorowery (skutery), quady
c	samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy, pickupy i samochody kempingowe, z przyczepą lub bez
d	lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5t, z przyczepą lub bez niej
e	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5t bez przyczep, samochody specjalne, ciągniki siodłowe bez naczep
f	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5t z jedną lub więcej przyczep, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi
g	autobusy, trolejbusy
h	ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny samobieżne (np. walce drogowe, koparki itp.)

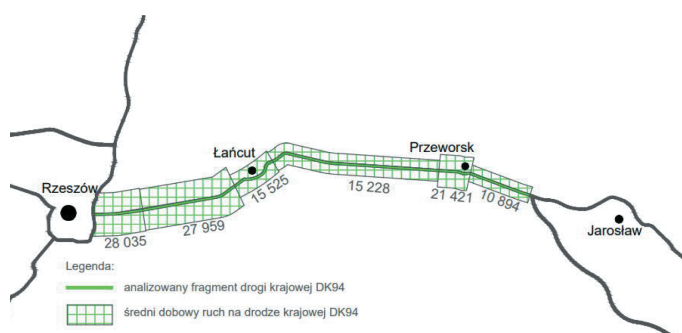
Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

GPR wykonuje się dla wszystkich odcinków sieci dróg krajowych administrowanych przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) i dróg wojewódzkich na podstawie wykonanych pomiarów bezpośrednich, a także podstawowych parametrów i charakterystyk ruchu, takich jak Średni Dobowy Ruch Roczny (SDRR)¹⁸. Średni Dobowy Ruch Roczny definiuje się jako liczbę pojazdów silnikowych przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu jednego roku¹⁹.

Generalny Pomiar Ruchu 2015 oraz 2020

W roku 2015 w celu przejechania z Rzeszowa w kierunku Jarosławia i dalej na wschód w stronę granicy Polski z Ukrainą do przejścia w Korczowej lub też przez Przemyśl do przejścia granicznego w Medyce, kierowcy mogli korzystać z drogi krajowej DK94. Przebieg tego połączenia można zobaczyć na rysunku 4.

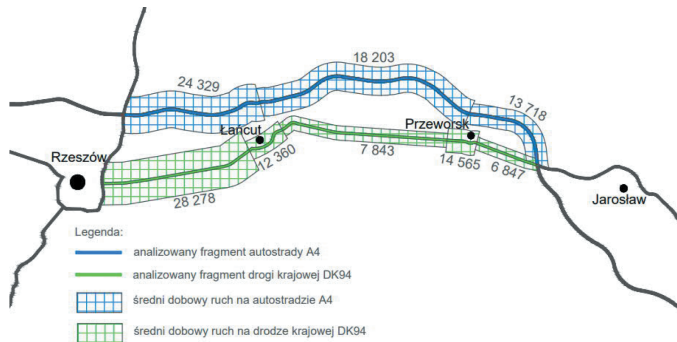
Droga krajowa DK94 na potrzeby generalnego pomiaru ruchu w 2015 roku została podzielona na sześć odcinków (tab. 4). W roku 2020 w celu pokonania trasy z Rzeszowa w kierunku Jarosławia i dalej na wschód w stronę granicy



Rys. 4. Analizowany fragment drogi DK94 wraz z natężeniami ruchu (SDR ogółem) w 2015 roku
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GPR-2015 i [10]

¹⁸ Generalny Pomiar Ruchu, Serwis GDDKiA, <https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/pl/1231/generalny-pomiar-ruchu> (dostęp: 12.12.2021).

¹⁹ Wytoczne pomiaru ruchu na drogach powiatowych 2015, <http://www.bip.powiat-wolominski.pl/pliki/bzp/2015/pomiar%20ruchu/wytoczne%20pomiaru.docx>, s. 2.



Rys. 5. Analizowane fragmenty drogi DK94 oraz autostrady A4 wraz z natężeniami ruchu (SDR ogółem) w 2020 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GPR-2020 i [10]

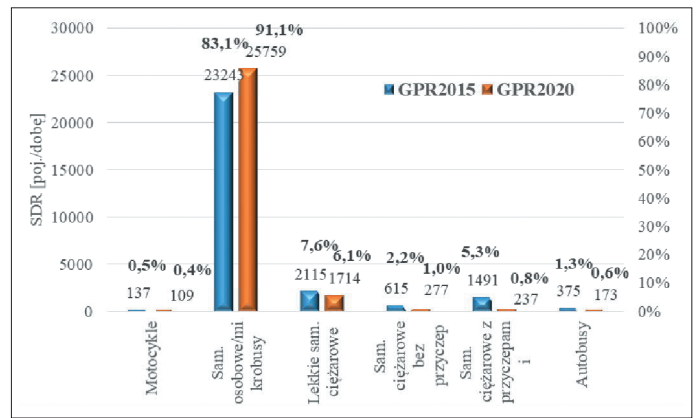
Polski z Ukrainą, kierowcy mają do dyspozycji dwie alternatywne drogi: DK94 i A4, jak widać na rysunku 5.

W Generalnym Pomiarze Ruchu w 2020 na drodze krajowej DK94 było pięć zamiast sześciu odcinków, ponieważ odcinki Rzeszów–Kraczkowa oraz Kraczkowa–Łańcut zostały połączone w jeden odcinek Rzeszów–Łańcut. Natomiast na nowo powstałej autostradzie A4 zdefiniowano jedynie trzy odcinki (tab. 4).

Dane z GPR z 2015 oraz z 2020 roku z podziałem na typy pojazdów oraz dla pojazdów ogółem zostały przedstawione w tabeli 4 (pominięto ciągniki rolnicze i rowery).

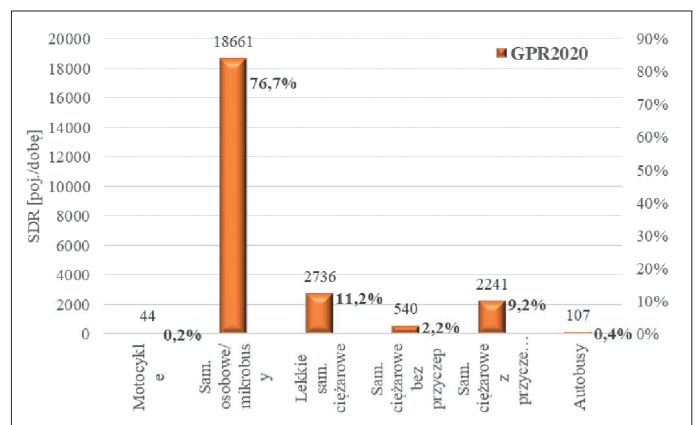
Porównanie struktury rodzajowej pojazdów zarejestrowanej w trakcie Generalnego Pomiaru Ruchu w 2015 i 2020 roku, na przykładowym odcinku Rzeszów–Łańcut, drogi krajowej DK94 zostało przedstawione na rysunku 6.

Najliczniejszą grupę pojazdów stanowiły na tym odcinku samochody osobowe. Ich udział zwiększył się z ponad 83% (w 2015 roku) do 91% wszystkich pojazdów (w 2020 roku). W pozostałych kategoriach pojazdów



Rys. 6. Porównanie struktury rodzajowej pojazdów na odcinku Rzeszów–Łańcut DK94 w 2015 i 2020 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z GPR-2015 i GPR-2020



Rys. 7. Struktura rodzajowa pojazdów na odcinku Rzeszów–Łańcut na A4 w 2020 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z GPR-2020

Tabela 4

Struktura ruchu z Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 i 2020								
Nazwa	Długość odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Motocykle	Samochody osobowe / mikrobusy	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe bez naczep	Samochody ciężarowe z naczepami	Autobusy
	km	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
Droga krajowa DK94 (dane z 2015 roku)								
RZESZÓW – KRACZKOWA	4,183	28035	134	23420	1896	702	1523	353
KRACZKOWA – ŁAŃCUT	8,107	27959	139	23152	2228	570	1475	386
ŁAŃCUT/PRZEJŚCIE	0,970	15525	99	11819	1470	531	1282	317
ŁAŃCUT – PRZEWORSK	17,293	15228	65	11974	1383	432	1142	215
PRZEWORSK/PRZEJŚCIE	4,700	21421	154	17195	2029	516	1190	319
PRZEWORSK – WĘZEŁ JAROSŁAW ZACHÓD	3,347	10894	87	8363	914	358	985	174
Droga krajowa DK94 (dane z 2020 roku)								
RZESZÓW – ŁAŃCUT	12,290	28278	109	25759	1714	277	237	173
ŁAŃCUT/PRZEJŚCIE	0,970	12360	50	10781	981	258	154	112
ŁAŃCUT – PRZEWORSK	17,293	7843	47	6951	575	81	70	97
PRZEWORSK/PRZEJŚCIE	4,700	14565	67	13337	763	178	93	113
PRZEWORSK – WĘZEŁ JAROSŁAW ZACHÓD	3,347	6847	38	5938	584	142	84	54
Autostrada A4 (dane z 2020 roku)								
W. RZESZÓW WSCH. /S19, DK97/ – W. ŁAŃCUT /UL. PODZWIERZYNYEC /DW877/	12,501	24329	44	18661	2736	540	2241	107
W. ŁAŃCUT /UL. PODZWIERZYNYEC /DW877/ – W. PRZEWORSK /DW835/	19,345	18203	24	13727	2032	377	1939	104
W. PRZEWORSK /DW835/ – W. JAROSŁAW ZACH. /DK94	9,463	13718	27	10207	1554	280	1548	102

Źródło: opracowanie własne na podstawie GPR 2015 i GPR 2020

nastąpiły zmniejszenia udziału pojazdów – najistotniejsze w przypadku pojazdów ciężarowych z przyczepami z 5,3% w 2015 roku do 0,8% w 2020 i ciężarowych bez przyczep odpowiednio z 2,2% do 1,0%.

Na odcinku autostrady A4 za Rzeszowem struktura pojazdów jest również zdominowana przez samochody osobowe (76,7%), ale udziały lekkich pojazdów dostawczych (11,2%), samochodów ciężarowych bez przyczep (22,2%) i z przyczepami (9,2%) są wyższe niż na drodze DK94 nawet w 2015 roku.

Zmiany średniego dobowego ruchu rocznego na kolejnych odcinkach pomiędzy węzłami Rzeszów oraz Jarosław Zachód w 2015 i 2020 roku, na drodze krajowej 94, można prześledzić na rysunku 8. Natężenie ruchu jest najwyższe w okolicach Rzeszowa i mimo wybudowania autostrady nie uległo zmniejszeniu, a nieco nawet wzrosło. Na pozostałych odcinkach tej drogi w kierunku Jarosławia natężenie ruchu zmalało.

Prognozy ruchu

Prognozowanie wzrostów ruchu według wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego stosowane jest dla wszystkich prac planistyczno-projektowych sporządzanych na zlecenie GDDKiA na lata 2008–2040, w celu obliczenia przyszłego ruchu w macierzy podróży. Do obliczeń przyjmuje się wskaźniki elastyczności, takie jak podane w tabeli 5.

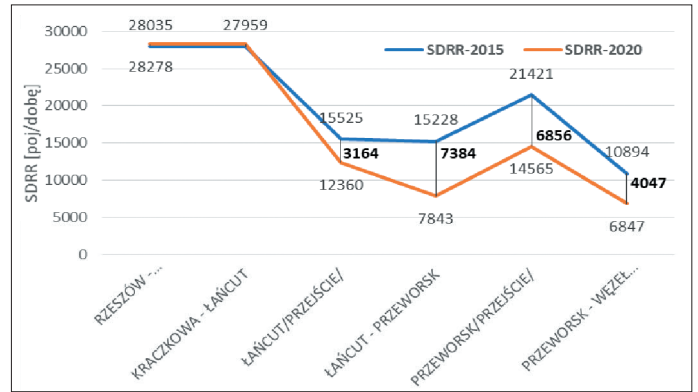
Tabela 5

Wskaźniki elastyczności dla odpowiednich kategorii pojazdów na lata 2008–2040	
Kategoria pojazdu	Wskaźnik elastyczności (We)
Samochody osobowe	0,80
Samochody dostawcze	0,33
Samochody ciężarowe bez przyczep i naczep	0,35
Samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami	1,0
Autobusy dla obszarów zamieszkanych	1,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10, 11 Zasady GDDKiA]

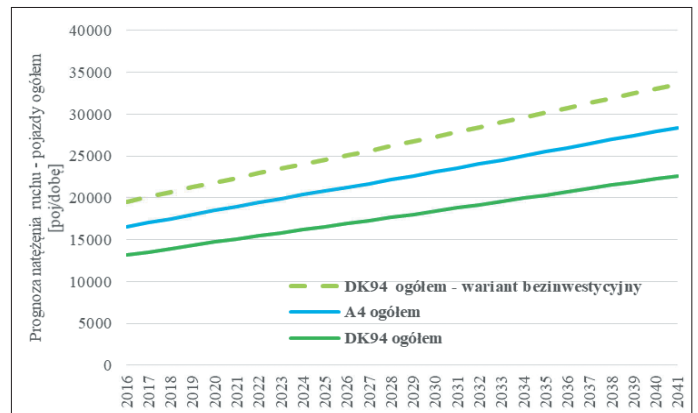
Dla autobusów przyjęto wskaźnik niezależny od PKB na poziomie 1,15 dla lat 2008–2040. Dla projektów w obszarach zamieszkanych można stosować wskaźnik na poziomie 1,0, ponieważ tego typu pojazdy mają nieznaczny udział w ruchu [11].

Prognozy ruchu zostały sporządzone według dokumentu znajdującego się na stronie GDDKiA, stworzonego dla potrzeb prognozowania ruchu dla prac projektowych i planistycznych [11]. Wartości PKB per capita zostały zaczerpnięte z Załącznika A [12], natomiast współczynniki elastyczności użyte do obliczeń pochodzą z Serwisu GDDKiA [11]. Prognozy ruchu dla wszystkich pojazdów silnikowych na analizowanych odcinkach [10] przedstawiono na rysunku 9 dla wszystkich pojazdów ogółem oraz na rysunkach 10 i 11 dla pojazdów pogrupowanych dla potrzeb analizy kosztów i korzyści na lekkie (LV, do których kwalifikowane są samochody osobowe i lekkie samochody ciężarowe) i ciężkie (HGV, do których zalicza się samochody ciężarowe bez przyczep i z przyczepami oraz autobusy).



Rys. 8. Zmiany natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach drogi DK94 między Rzeszowem a Jarosławiem w 2015 i 2020 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z GPR 2015 i GPR-2020



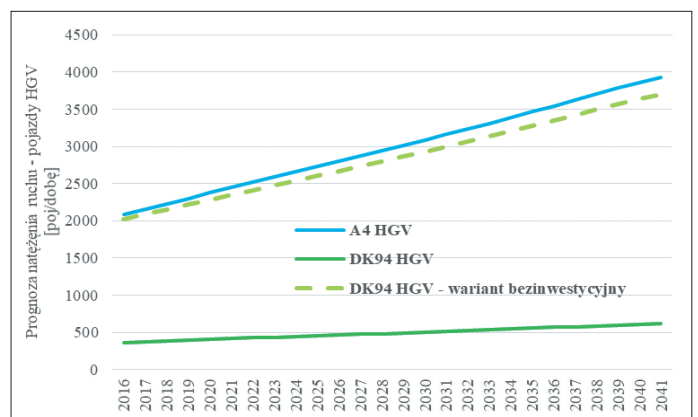
Rys. 9. Prognozy natężenia ruchu dla wszystkich kategorii pojazdów

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10, 11]



Rys. 10. Prognozy natężenia ruchu dla pojazdów kategorii LV

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10, 11]



Rys. 11. Prognozy natężenia ruchu dla pojazdów kategorii HGV

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10, 11]

Średnie roczne dobowe natężenia ruchu na drodze DK94 dzięki wybudowaniu autostrady są niższe niż te, które prognozowano od 2015 roku. Jednak widać też, że obecność autostrady spowodowała również wielu nowych użytkowników dróg, ponieważ, analizując natężenie w ostatnim roku analizy 2040 dla autostrady A4, można zauważyć, że wynosi ono około 28,0 tys. pojazdów, a dla drogi DK94 około 22,3 tys. pojazdów. Łączna suma tych natężeń zdecydowanie przekracza prognozy sporządzone dla drogi DK94 bez obecności autostrady, gdzie w 2041 roku średnie roczne dobowe natężenie ruchu miało znajdować się na poziomie niemalże 33,2 tys. pojazdów na dobę.

Pojazdy typu LV mają dominujący udział w ogólnej liczbie wszystkich pojazdów (rys. 10). Zbudowanie autostrady spowodowało odciążenie odcinka drogi DK94 dość znacznie w porównaniu z prognozami sporządzanymi dla danych z 2015 roku i jest to niemal 7,8 tys. pojazdów mniej w ostatnim roku analizy.

Po uruchomieniu się analizowanego odcinka autostrady A4 zwiększył się ruch pojazdów ciężarowych (głównie tranzytowy) i jest on większy niż ten prognozowany na podstawie danych sprzed wybudowania autostrady. Ponadto widać także największe odciążenie drogi DK94 z ruchu pojazdów typu HGV, czyli powyżej 3,5t. Na podstawie danych z 2015 roku, w 2040 na drodze DK94 prognozowano średnio ponad 3,6 tys. pojazdów typu HGV na dobę w ciągu roku. Dzięki oddaniu do użytku autostrady będzie to nieco ponad 600 pojazdów na dobę w 2041 roku.

Porównanie natężenia ruchu w 2020 roku na odcinku Rzeszów Wschód – Jarosław Zachód dla wariantu bezinwestycyjnego i wariantu inwestycyjnego z uwzględnieniem realizacji odcinka autostrady A4 przedstawiono w tabeli 6 oraz, bez uwzględnienia ruchu na autostradzie A4, w tabeli 7.

Liczba pojazdów na odcinku Rzeszów Wschód – Jarosław Zachód poruszających się po autostradzie i drodze DK94 w 2020 roku była o 52,3% wyższa niż prognozowa-

Tabela 6

Natężenie ruchu [poj./dobę] na odcinku Rzeszów Wschód – Jarosław Zachód dla obu wariantów w 2020 r.					
Rodzaj pojazdów	Wariant bezinwestycyjny DK94	Wariant inwestycyjny			Dynamika [%]
		A4	DK94	Razem	
Liczba pojazdów lekkich LV	20 045	16 549	14 697	31 246	55,9%
Liczba pojazdów ciężkich GHV	2 348	2 449	414	2 863	21,9%
Liczba pojazdów ogółem	22 394	18 999	15 111	34 110	52,3%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10 MJ]

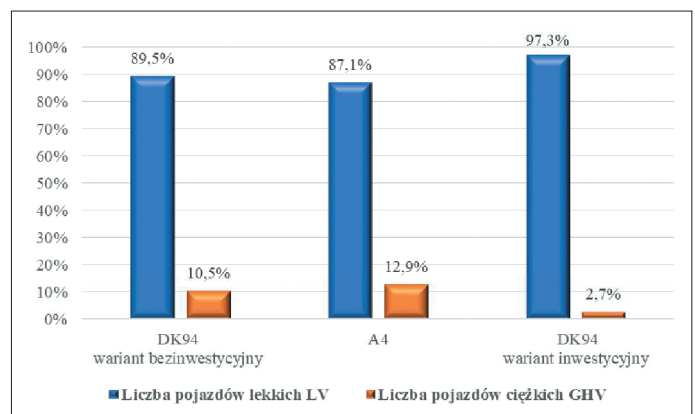
Tabela 7

Natężenie ruchu [poj./dobę] na odcinku Rzeszów Wschód – Jarosław Zachód dla drogi DK94			
Rodzaj pojazdów	DK94 wariant bezinwestycyjny	DK94 wariant inwestycyjny	Dynamika [%]
Liczba pojazdów lekkich LV	20 045	14 697	-26,7%
Liczba pojazdów ciężkich GHV	2 348	414	-82,4%
Liczba pojazdów ogółem	22 394	15 111	-32,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10 MJ]

no dla drogi DK94 w wariantcie bezinwestycyjnym. Szczególnie wzrosła liczba pojazdów lekkich LV o 55,9%, natomiast pojazdów ciężkich o 21,9%. Przyczyniły się do tego lepsze warunki przejazdu po nowym odcinku autostrady, możliwość wygodniejszego realizowania kontaktów służbowych i prywatnych, większe bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Porównanie wielkości ruchu tylko na drodze DK94 w wariantcie bezinwestycyjnym (prognoza wielkości ruchu na rok 2020) i inwestycyjnym (GPR 2020) pokazuje, że uruchomienie odcinka autostrady A4 spowodowało na drodze DK94 zmniejszenie liczby pojazdów lekkich LV o 26,7%, ale pojazdów ciężkich HGV aż o 82,4%. Jest to zdecydowana i wyraźnie odczuwana poprawa jakości życia mieszkańców miejscowości położonych wzdłuż drogi DK94 oraz warunków ruchowych na tej drodze. Struktura rodzajowa ruchu na drodze DK94 w 2020 roku dla obu wariantów została przedstawiona na rysunku 12.



Rys. 12. Struktura rodzajowa ruchu na drodze DK94 i A4 dla obu wariantów
Źródło: opracowanie własne

Wybrane elementy analizy społeczno-ekonomicznej

Celem analizy społeczno-ekonomicznej jest ocena wkładu projektu/inwestycji we wzrost dobrobytu społecznego w obszarze oddziaływania projektu/inwestycji [12]. Do obliczeń w ramach tej analizy, pojazdy zostały podzielone na dwie kategorie: LV, czyli samochody lekkie, o masie całkowitej nie przekraczającej 3,5t oraz GHV, czyli samochody ciężkie, o masie całkowitej powyżej 3,5t (w tym także autobusy). Zatem już w obliczeniach dotyczących prognoz ruchu należy zsumować pojazdy z kategorii c i d łącząc je w kategorię LV. Do kategorii HGV należy zsumować pojazdy e, f oraz g.

Założenia dla potrzeb analizy kosztów i korzyści przedstawiono w tabeli 8. Dotyczą one m.in. prędkości poruszania się pojazdów [13].

Tabela 8

Założenia do analizy społeczno-ekonomicznej			
Parametr	DK94 wariant bezinwestycyjny	Autostrada A4	DK94 wariant inwestycyjny
Długość odcinka [km]	38,600	41,309	38,600
Średnia prędkość pojazdów LV [km/h]	68,2	106,9	69,3
Średnia prędkość pojazdów HGV [km/h]	56,4	76,6	56,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10 MJ]

Tabela 10

Województwo podkarpackie ma ukształtowanie faliste w porównaniu z płaskimi terenami północnej i centralnej Polski oraz górzystymi terenami na południu kraju. Dlatego średnie prędkości wybrane do analizy społeczno-ekonomicznej są z zakresu prędkości dla przebiegu drogi w terenie falistym.

Koszty/korzyści poszczególnych kategorii oddziaływań inwestycji drogowych [12], wyznaczone dla wariantu bezinwestycyjnego i wariantu inwestycyjnego (dla A4 i DK94), przedstawiono w tabeli 9. Wyraźnie widać, że realizacja odcinka autostrady A4 spowodowała wzrost kosztów ogółem o 39,6% i również wszystkich kategorii kosztów rozpatrywanych niezależnie. Największy przyrost kosztów dotyczy kosztów eksploatacji pojazdów (o 60,5%) i kosztów hałasu (o 50,8%). Najniższy przyrost kosztów wyznaczono dla kosztów wypadków drogowych (o 23,1%) i kosztów czasu użytkowników infrastruktury drogowej (o 27,0%). Należy jednak pamiętać, że oddanie do ruchu tego odcinka autostrady przyczyniło się do wzrostu liczby pojazdów ogółem korzystających z A4 i DK94 na badanym odcinku o 52,3% (tab. 6), natomiast koszty wzrosły o 38,8%. Oznacza to, że 1% wzrostu ruchu powoduje przyrost kosztów o około 0,76%, czyli koszty rosną nieco wolniej niż natężenie ruchu.

Tabela 9

Koszty społeczno-ekonomiczne dla obu wariantów					
Rodzaj kosztów [PLN/rok]	Wariant bezinwestycyjny DK94	Wariant inwestycyjny			Dynamika [%]
		A4	DK94	Razem	
Koszty eksploatacji pojazdów	306 351 725	297 320 274	194 449 322	491 769 596	60,5%
Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej	368 131 135	218 450 105	249 082 031	467 532 136	27,0%
Koszt wypadków drogowych	42 632 686	15 496 258	36 993 970	52 490 229	23,1%
Koszty zanieczyszczeń powietrza	105 263 577	100 059 358	36 188 696	136 248 054	29,4%
Koszty zmian klimatu	112 262	107 383	57 651	165 034	47,0%
Koszty hałasu	224 790	216 083	122 986	339 069	50,8%
Suma	822 716 174	631 649 462	516 894 656	1 148 544 118	39,6%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10 MJ]

Aby zbadać rzeczywiste koszty wynikające ze zmiany rozkładu ruchu drogowego, wyznaczono koszty jednostkowe przypadające na jednostkę pracy eksploatacyjnej w pojazdo-kilometrach (tab. 10). Łączne jednostkowe koszty społeczno-ekonomiczne w wariantcie inwestycyjnym zmalały o 11,8%. W poszczególnych kategoriach kosztów wzrosły tylko jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów (o 1,4%), a pozostałe kategorie kosztów zmniejszyły się. Najbardziej zmalały koszty wypadków drogowych (o 22,2%) i zanieczyszczeń powietrza (o 18,2%).

Korzyści społeczno-ekonomiczne wynikające ze zmiany wielkości ruchu na drodze DK94 po oddaniu do użytku odcinka autostrady A4 przedstawiono w tabeli 11. Zmniejszenie liczby pojazdów przejeżdżających po DK94

Koszty jednostkowe dla obu wariantów [PLN/pojazdokilometr]			
Rodzaj kosztów	Wariant bezinwestycyjny DK94	Wariant inwestycyjny	Dynamika [%]
		A4 + DK94	
Koszty eksploatacji pojazdów	0,97	0,98	1,4%
Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej	1,17	0,94	-19,8%
Koszt wypadków drogowych	0,14	0,11	-22,2%
Koszty zanieczyszczeń powietrza	0,33	0,27	-18,2%
Koszty zmian klimatu	0,0004	0,0003	-7,1%
Koszty hałasu	0,001	0,001	-4,7%
Suma	2,61	2,30	-11,8%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 11

Koszty społeczno-ekonomiczne dla drogi DK94 w obu wariantach			
Rodzaj kosztów [PLN/rok]	DK94 wariant bezinwestycyjny	DK94 wariant inwestycyjny	Dynamika [%]
Koszty eksploatacji pojazdów	306 351 725	194 449 322	-36,5%
Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej	368 131 135	249 082 031	-32,3%
Koszt wypadków drogowych	42 632 686	36 993 970	-13,2%
Koszty zanieczyszczeń powietrza	105 263 577	36 188 696	-65,6%
Koszty zmian klimatu	112 262	57 651	-48,6%
Koszty hałasu	224 790	122 986	-45,3%
Suma	822 716 174	516 894 656	-37,2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [10 MJ]

(o 32,5%) spowodowało szereg korzyści związanych z obniżeniem poszczególnych rodzajów kosztów społeczno-ekonomicznych. Łącznie koszty te zmniejszyły się o 37,2%, czyli spadek natężenia ruchu o 1% spowodował zmniejszenie kosztów o 1,14%. Najwyższy spadek można zauważyć dla kosztów zanieczyszczeń powietrza (o 65,6%), co wiąże się ze znaczącą poprawą jakości życia i zdrowia, szczególnie dla mieszkańców miejscowości położonych w pobliżu trasy drogi DK94. Najmniejszy spadek dotyczy kosztów wypadków drogowych (o 13,2%).

Porównanie kosztów jednostkowych dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego dla drogi DK94 przedstawiono w tabeli 12. Łącznie koszty jednostkowe zmniejszyły się o 6,9%. Najbardziej zmniejszyły się jednostkowe koszty zanieczyszczenia powietrza (o 49,1%), ale jednocześnie wzrosły koszty jednostkowe wypadków drogowych (o 28,6%) i czasu użytkowników infrastruktury drogowej (o 0,3%).

Tabela 12

Jednostkowe koszty społeczno-ekonomiczne dla drogi DK94 w obu wariantach [PLN/pojazdokilometr]			
Rodzaj kosztów [PLN]	DK94 wariant bezinwestycyjny	DK94 wariant inwestycyjny	Dynamika [%]
Koszty eksploatacji pojazdów	0,97	0,91	-5,9%
Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej	1,17	1,17	0,3%
Koszt wypadków drogowych	0,14	0,17	28,6%
Koszty zanieczyszczeń powietrza	0,33	0,17	-49,1%
Koszty zmian klimatu	0,00	0,00	-23,9%
Koszty hałasu	0,00	0,00	-18,9%
Suma	2,61	2,43	-6,9%

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie

Autostrada A4 ma strategiczne znaczenie nie tylko dla województwa podkarpackiego pod względem możliwości jego dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego. Zapewnia m.in. dogodniejsze warunki dla rozwoju usług, produkcji i turystyki, mobilności mieszkańców, miejsca pracy dla obsługi autostrady i wynikające ze zwiększenia dostępności transportowej regionu oraz przede wszystkim poprawę warunków transportowych w skali regionu (odciążając lokalne drogi z ruchu tranzytowego), kraju (do Krakowa, Katowic i Wrocławia) i ruchu międzynarodowego (do Europy Zachodniej i granicy z Ukrainą).

Jak wielkie znaczenie ma autostrada dla regionu i województwa podkarpackiego może świadczyć fakt, że w konkursie „Gazety Wyborczej” „Szukamy złotych gwiazd” na unijne inwestycje, działania, projekty, które mieszkańcy regionów doceniają najbardziej i, które najmocniej wpłynęły na ich życie, rozwój, przemiany w najbliższej okolicy, mieszkańcy Podkarpacia wskazali autostradę A4 (ponad 45% wszystkich głosów czytelników). W uzasadnieniu napisano, że to najważniejsze połączenie drogowe, które łączy region z siecią autostrad i tras szybkiego ruchu w Europie²⁰.

Oddanie do użytku w 2016 r. ostatniego odcinka autostrady A4 między węzłami Rzeszów Wschód i Jarosław Zachód przyczyniło się do wzrostu łącznej liczby pojazdów między tymi miejscowościami przejeżdżającymi po A4 i starej alternatywnej drodze DK94 o ponad 52%. Jednak dzięki budowie autostrady większość pojazdów ciężkich (samochody ciężarowe i ciężarowe z przyczepą) korzysta z autostrady, natomiast na drodze DK94 stanowią one jedynie 2,7%, podczas gdy w wariantcie bezinwestycyjnym prognozowano, że będą one stanowiły 10,5% wszystkich pojazdów.

Łączne koszty społeczno-ekonomiczne wzrosły o 39,6%, ale przyrost tych kosztów jest mniejszy od przyrostu wielkości ruchu. Jednostkowe koszty społeczno-ekonomiczne zmalały o 11,8%. Cieszyć może fakt, że najbardziej zmalały jednostkowe koszty wypadków drogowych (o 22,2%) i koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej (o 19,8%). Oba te rodzaje kosztów mają szczególne znaczenie ze społecznego punktu widzenia i są najmocniej odczuwane przez społeczeństwo.

Porównanie sytuacji na drodze DK94 w wariantcie bezinwestycyjnym i w wariantcie inwestycyjnym pokazuje, że liczba pojazdów ogółem na tej drodze zmalała o 32,5%, a zwłaszcza zmniejszyła się liczba pojazdów ciężkich (o 82,4%). Zmniejszeniu uległy łączne i jednostkowe koszty społeczno-ekonomiczne odpowiednio o: 37,2% i 6,9%.

Na poszczególnych odcinkach DK94 natężenie ruchu zmieniło się z niejednakowym stopniem. Najmniej w pobliżu Rzeszowa. Na odcinku Rzeszów Wschód-Łańcut wielkość

ruchu nawet nieco wzrosła (o 1%). Na kolejnych odcinkach zmalała, najmocniej na odcinku Łańcut – Przeworsk (o 48,5%).

Mniejsza ogólna liczba pojazdów, a zwłaszcza tzw. samochodów ciężkich ma decydujące znaczenie dla komfortu życia, bezpieczeństwa i zdrowia mieszkańców miejscowości położonych w pobliżu drogi DK94. Przyczynia się bezpośrednio do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń (o 65,6%), poziomu hałasu (o 45,3%) i strat czasu użytkowników infrastruktury drogowej (o 32,5%). Pozwala również na skrócenie czasu podróży między Rzeszowem i Jarosławem, zarówno korzystając z autostrady A4, jak i drogi DK94.

Skala korzyści może być w rzeczywistości większa gdyby w analizie uwzględniono korzyści społeczno-ekonomicznych wynikające z innych ciągów komunikacyjnych, z których autostrada A4 przejęła część ruchu, oraz korzyści z rozwoju gospodarczego obszarów, które uzyskały lepszą dostępność komunikacyjną krajową i międzynarodową.

Literatura

1. Bujak A., Bujak A., Orzeł A., *III Paneuropejski korytarz transportowy jako platforma rozwoju transportu intermodalnego (kombinowanego)*, „Logistyka”, 2011, nr 5.
2. Rocznik Statystyczny województwa podkarpackiego 2020, województwo na tle kraju, 2019.
3. Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2021 r., Stan w dniu 30 czerwca, GUS, Warszawa 2021.
4. Transport – wyniki działalności w 2020, GUS, Szczecin 2021.
5. Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Rzeszów 2017.
6. Program strategiczny rozwoju transportu województwa podkarpackiego do roku 2023, Rzeszów 2015.
7. Komornicki T., *Zmiany w ruchu przez polską granicę wschodnią w roku 2014 na tle sytuacji geopolitycznej*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, 2016.
8. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60, art. 20 pkt.15.
9. Metoda przeprowadzenia generalnego pomiaru ruchu w 2020 roku część 1, GDDKiA, marzec 2019.
10. Jasłowska M., *Analiza zmiany rozkładu ruchu we wschodniej części województwa podkarpackiego po oddaniu do użytku odcinka autostrady A4 między węzłami Rzeszów Wschód i Jarosław Zachód*, praca dyplomowa inżynierska pod kierunkiem Z. Bryniarskiej, Politechnika Krakowska, Kraków 2022.
11. Zasady prognozowania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008–2040 na sieci drogowej do celów planistyczno-projektowych, Załącznik nr 2, GDDKiA. <https://www.gov.pl/web/gddkia/zalozenia-do-prognoz-ruchu> (dostęp: 29.12.2021).
12. Niebieska Księga – Infrastruktura drogowa, Jaspers, wyd. Lipiec 2015.
13. Tabele prędkości część II; Serwis GDDKiA; https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/p/prace-naukowo-badawcze-zrealizow_3435/documents/2005-2009-44-czesc-2.pdf (dostęp: 14.12.2021).

²⁰ <https://wyborcza.pl/7,180873,28230688,szukamy-zlotych-gwiazd-oto-zwyciezcy-plebiscytow-redakcji-lokalnych.html>; <https://rzeszow.wyborcza.pl/rzeszow/7,34962,28232482,to-sa-wlasnie-zlote-gwiazdy-podkarpacia-wyniki-plebiscytu.html> (dostęp 15-03-2022)