

ROBERT KRUK

mgr inż., Instytut Kolejnictwa, ul. Chłopickiego 50, 04-275 Warszawa, tel. 22 47 31 321, rkruk@ikolej.pl

PRZEMYSŁAW BRONA

mgr inż., Instytut Kolejnictwa, ul. Chłopickiego 50, 04-275 Warszawa, tel. 22 47 31 356, pbrona@ikolej.pl

Metoda wskaźnikowa prognozowania przewozów towarowych w oparciu o wskaźniki makroekonomiczne¹

Streszczenie: W artykule przedstawiono metodykę prognozowania przewozów towarowych kolejowych i drogowych w oparciu o wskaźniki makroekonomiczne (np. zmiany PKB). Zmiany wielkości przewozów towarowych transportem kolejowym i drogowym łącznie (transport lądowy) rok do roku mogą być szacowane na podstawie określenia funkcji elastyczności tych zmian w zależności od zmian PKB. W oparciu o szacunkowe wskaźniki zmian przewozów istnieje możliwość prognozowania rocznych przewozów towarowych w rozpatrywanym horyzoncie czasowym, przy czym zmiany przewozów transportem lądowym są określane oddzielnie dla zdefiniowanych grup ładunków. Przewozy towarowe transportem kolejowym w danym roku w poszczególnych zdefiniowanych grupach ładunków są określane jako udział transportu kolejowego w przewozach towarowych transportem lądowym. Wskaźniki udziału transportu kolejowego są również funkcją zmian PKB. W artykule przedstawiono również metodykę określania funkcji elastyczności zarówno dla zmian przewozów w poszczególnych grupach ładunków, jak również udziału transportu kolejowego w przewozach towarowych transportem lądowym. Przedstawiona metoda może być wykorzystana przy opracowaniu prognoz na cele dokumentacji studialnej dotyczącej infrastruktury transportowej.

Słowa kluczowe: transport, transport kolejowy, przewozy ładunków, prognozy przewozowe.

Wprowadzenie

Prognozy przewozów ładunków są istotnym elementem różnego rodzaju dokumentów strategicznych lub dokumentacji aplikacyjnej i przedprojektowej. Pozwalają między innymi na uzasadnienie celowości realizacji różnego rodzaju projektów inwestycyjnych, w tym przede wszystkim zakupu środków transportu czy budowy lub modernizacji infrastruktury transportowej. Istotne jest od czego i jak są uzależnione wielkości potoków ładunków przewożonych poszczególnymi gałęziami transportu.

Przewozy ładunków można prognozować różnymi metodami. Jedną z nich jest metoda szeregów czasowych [1]. Określa ona prognozowane wielkości przewozu ładunków w rozpatrywanym horyzoncie czasowym, w oparciu jedynie o dane dotyczące tych przewozów zaobserwowane w latach poprzedzających okres prognozy.

Transport jest uzależniony od stanu gospodarki, zarówno w wymiarze regionalnym, krajowym, jak i międzynarodowym. Jednak rozwój gospodarczy, mierzony wzrostem PKB, nie przekłada się jednakowo na wzrost przewozów ładunków. W rozwoju gospodarczym istotną rolę zaczynają

pełnić różnego rodzaju usługi. Ten sektor gospodarki jest znacznie mniej transportochłonny niż produkcja. Dlatego istotne jest pytanie, jak zmiany PKB wpływają na wielkości przewożonych ładunków różnymi gałęziami transportu. Odpowiedzią jest wyznaczenie funkcji zmian wielkości potoków ładunków w zależności od zmian PKB. Funkcje te określają trend zmian wielkości przewozów ładunków w zależności od zmian PKB. Mając prognozy zmian PKB w rozpatrywanym horyzoncie czasowym, można określić prognozowane przewozy ładunków z uwzględnieniem wskaźników makroekonomicznych.

Takie podejście uzależnia przewozy ładunków od prognozowanej sytuacji gospodarczej kraju.

W Polsce w przewozie ładunków istotne znaczenie odgrywa transport kolejowy i drogowy. Te dwie gałęzie transportu łącznie można nazwać transportem lądowym. Mają one najważniejsze znaczenie w przewozach wewnątrz kraju, jak również w przewozach międzynarodowych.

Prognozując przewozy ładunków transportem kolejowym w Polsce, należy wziąć pod uwagę uwarunkowania funkcjonowania tej gałęzi transportu, czyli przede wszystkim konkurencję ze strony transportu drogowego.

Uwarunkowania funkcjonowania transportu kolejowego

Opracowując prognozę przewozów dla danej gałęzi transportu, należy brać pod uwagę całość rynku usług transportowych, na którym dana gałąź konkuruje lub współpracuje z innymi gałęziami transportu. W tabeli 1 przedstawiono macierz współzależności pomiędzy różnymi gałęziami transportu.

Z macierzy tej wynika, że konkurencją dla transportu kolejowego w przewozach ładunków jest transport drogowy, morski oraz żegluga śródlądowa. Te gałęzie transportu jednocześnie współpracują z transportem kolejowym. W przypadku transportu drogowego realizuje on również funkcję ogniwa pomocniczego (dowóz / odwóz) w łańcuchu transportowym z głównym ogniwem realizowanym przez transport kolejowy. Dla transportu morskiego i śródlądowego funkcję ogniwa pomocniczego stanowi natomiast transport kolejowy.

W przypadku transportu lotniczego i rurociągowego brak istnienia współzależności z transportem kolejowym wynika przede wszystkim z rodzaju przewożonych ładunków (transport lotniczy – poczta, ładunki szybko psujące się, pojedyncze przesyłki o znacznej wartości) lub wielkości i sposobu przewozu (transport rurociągowy – na przykład przesył ropy naftowej lub gazu ziemnego).

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2018. Wkład autorów w publikację: R. Kruk 70%, P. Brona 30%

Macierz współzależności różnych gałęzi transportu						
	Transport kolejowy	Transport drogowy	Transport morski	Transport lotniczy	Żegluga śródlądowa	Transport rurociągowy
Transport kolejowy		Konkurencja / współpraca	Konkurencja / współpraca	Brak współzależności	Konkurencja / współpraca	Brak współzależności
Transport drogowy	Konkurencja / współpraca		Konkurencja / współpraca	Współpraca	Konkurencja / współpraca	Brak współzależności
Transport morski	Konkurencja / współpraca	Konkurencja / współpraca		Brak współzależności	Konkurencja / współpraca	Współpraca
Transport lotniczy	Brak współzależności	Współpraca	Brak współzależności		Brak współzależności	Brak współzależności
Żegluga śródlądowa	Konkurencja / współpraca	Konkurencja / współpraca	Konkurencja / współpraca	Brak współzależności		Brak współzależności
Transport rurociągowy	Brak współzależności	Brak współzależności	Współpraca	Brak współzależności	Brak współzależności	

Źródło: opracowanie własne

Przewozy ładunków oraz wykonana prac przewozowa według poszczególnych gałęzi transportu w Polsce w latach 2007–2016										
Lata	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Przewozy ładunków w tys. ton										
Transport kolejowy	245 346	248 860	222 631	234 568	248 606	230 878	232 596	227 820	224 320	222 523
Transport drogowy	1 213 246	1 339 473	1 424 883	1 491 253	1 596 209	1 493 386	1 553 050	1 547 883	1 505 719	1 546 572
Transport rurociągowy	52 866	49 029	50 242	56 208	54 482	52 985	50 656	49 810	54 850	54 058
Żegluga śródlądowa	9 792	8 109	5 655	5 141	5 093	4 579	5 044	7 629	11 928	6 210
Żegluga morska	11 432	10 447	9 378	8 362	7 737	7 476	6 965	6 781	6 963	7 248
Transport lotniczy	46	47	37	41	45	41	37	38	38	41
Razem	1 532 728	1 655 965	1 712 826	1 795 573	1 912 172	1 789 345	1 848 348	1 839 961	1 803 818	1 836 652
Praca przewozowa w mln tonokm										
Transport kolejowy	54 253	52 043	43 554	48 795	53 746	48 903	50 881	50 073	50 603	50 650
Transport drogowy	159 527	174 223	191 484	214 204	218 888	233 310	259 708	262 860	273 107	303 560
Transport rurociągowy	23 513	21 247	22 908	24 157	23 461	22 325	20 112	20 543	21 843	22 204
Żegluga śródlądowa	1 338	1 274	1 020	1 030	909	815	768	779	2 187	832
Żegluga morska	28 580	30 279	23 858	19 773	21 341	20 299	16 299	13 621	12 739	8 242
Transport lotniczy	98	106	85	114	129	123	119	146	156	190
Razem	267 309	279 172	282 909	308 073	318 474	325 775	347 887	348 022	360 635	385 678

Źródło: opracowanie własne

Wielkość przewozów oraz wykonana praca przewozowa w poszczególnych gałęziach transportu została przedstawiona w tabeli 2.

Z powyższych danych wynika, że największe przewozy ładunków w Polsce realizowane są transportem drogowym i kolejowym. Analizując te dane, należy stwierdzić, że dla tych dwóch gałęzi transportu konkurencja ze strony transportu morskiego i żeglugi śródlądowej w Polsce jest znikoma. W przypadku transportu morskiego wynika to z faktu, że ta gałąź transportu obsługuje przewozy w dużej części międzykontynentalne. Natomiast żegluga śródlądowa ma w Polsce znikome znaczenie transportowe. Przewozy ładunków żegluga śródlądową odbywają się jedynie na dolnym odcinku rzeki Odry i kanałach łączących Odrę z Hawelą i Szprewą (ładunki przewożone pomiędzy aglomeracją berlińską a portem w Szczecinie).

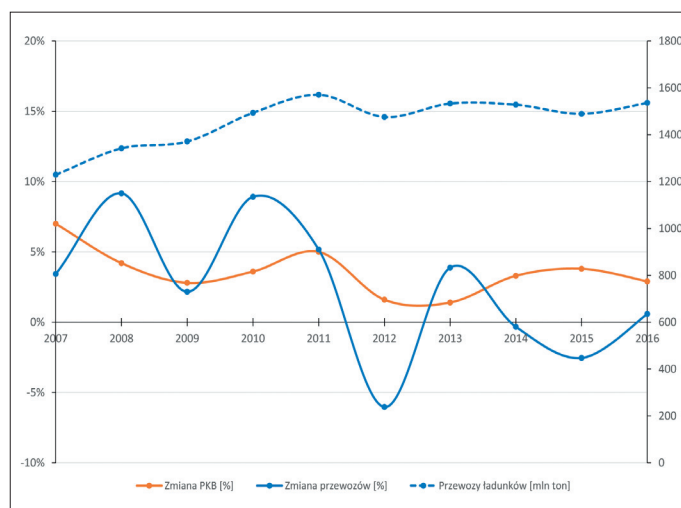
Z uwagi na fakt, że zdecydowana większość przewozów ładunków (mierzona zarówno wielkością, jak i wykonaną pracą przewozową) wykonywana jest transportem drogowym i kolejowym, przy opracowywaniu prognoz przewozowych dla transportu kolejowego należy brać pod uwagę łącznie tylko te dwie gałęzie transportu.

Rynek przewozów ładunków transportem kolejowym i drogowym

Głównym źródłem danych o przewozach ładunków transportem kolejowym i drogowym w Polsce jest Główny Urząd Statystyczny. Co roku w sierpniu ukazuje się publi-

kacja pod nazwą „Transport – wyniki działalności” [2], która obejmuje statystyki dotyczące wszystkich gałęzi transportu w roku poprzedzającym publikację.

Na rysunku 1 przedstawiono dane dotyczące przewozów ładunków, łącznie transportem kolejowym i drogowym, w Polsce w latach 2007–2016. Na wykresie przedstawiono również zmiany przewozów rok do roku oraz zmiany PKB w Polsce w latach 2007–2016



Rys. 1. Przewozy ładunków łącznie transportem kolejowym i drogowym oraz zmiany PKB w Polsce w latach 2007–2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W okresie ostatnich 10 lat przewozy ładunków miały tendencję wzrostową, z wyjątkiem roku 2012 i lat 2014 – 2015. Z danych przedstawionych na wykresie powyżej można wnioskować, że istnieje korelacja pomiędzy wielkością przewozu ładunków a zmianami PKB.

Metoda wskaźnikowa prognozowania przewozów towarowych

Prognozę przewozów ładunków można oszacować, stosując metodę wskaźnikową. Polega ona na wyznaczeniu funkcji elastyczności zmian przewozów ładunków w zależności od zmian PKB. Funkcję tę można wyznaczyć w oparciu o dane historyczne dotyczące przewozów ładunków oraz dane dotyczące PKB. Dysponując prognozą wzrostu PKB, można z kolei określić prognozowane zmiany przewozów w rozpatrywanym horyzoncie czasowym, a tym samym oszacować wielkość przewozów ładunków.

Jednak na przewozy ładunków ogółem składają się przewozy różnych grup ładunków, które mogą mieć niezależne korelacje ze zmianami PKB. Funkcję elastyczności należy więc wyznaczyć oddzielnie dla każdej ze zdefiniowanej grupy ładunków.

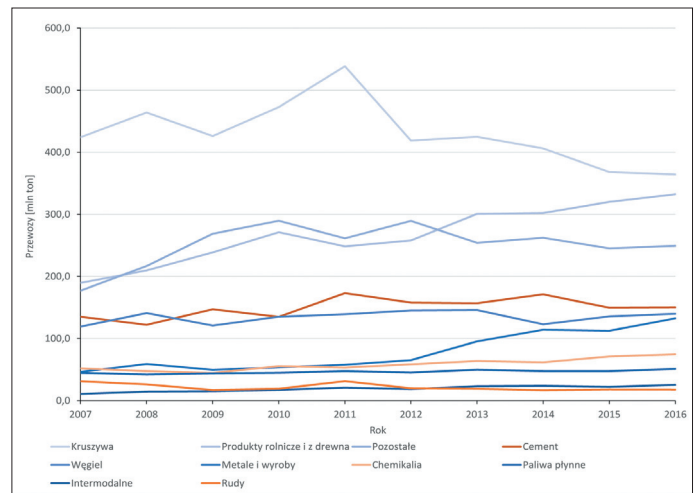
W statystykach GUS dane dotyczące przewozów ładunków są prezentowane w układzie 20 grup ładunków (klasyfikacja NST 2007). Ponadto w odrębnych statystykach są prezentowane dane dotyczące przewozów intermodalnych. Tak duża liczba grup ładunków może bardzo skomplikować proces wyznaczania funkcji elastyczności dla każdej z grup ładunków prezentowanych w statystykach GUS.

Grupy ładunków według statystyk GUS można zregulować do mniejszej liczby, biorąc pod uwagę ich podatność na przewozy konkretnymi gałęziami transportu, w tym przypadku transportem kolejowym i drogowym.

Grupy te mogą być zregulowane w całości lub też zostać podzielone pomiędzy nowe grupy. Takie pogrupowanie ładunków powinno być związane między innymi ze stanem skupienia ładunków (ładunki stałe, płynne), masą pojedynczej przesyłki (ładunki masowe – węgiel, rudy, kruszywa, paliwa płynne, ładunki niemasowe – pozostałe grupy). Oddzielną grupą powinny być przewozy intermodalne, w której przewozi się jednostkę transportową. Jej zawartość dla łańcucha transportowego nie ma znaczenia.

Na rysunku 2 przedstawiono przewozy dla 10 zregulowanych grup ładunkowych łącznie transportem kolejowym i drogowym w Polsce w latach 2007–2016.

W przewozach dominują kruszywa, chociaż w ostatnich latach widać ich tendencję spadkową. Znaczącymi grupami przewożonych ładunków są produkty rolnicze (w tym produkty spożywcze), produkty z drewna oraz grupa określona jako pozostałe ładunki. Dalsze miejsca zajmują cement i węgiel. Pozostałe grupy mają mniejsze znaczenie w przewozach. W statystykach widać również znaczny wzrost przewozów intermodalnych w ostatnich latach. Jednak z uwagi na charakter tych przewozów (kontenery zawierające przeważnie towary konsumpcyjne) oraz bazę statystyczną przewozy intermodalne mają obecnie mały udział w ogólnej wielkości masy przewożonych ładunków transportem kolejowym i drogowym w Polsce.



Rys. 2. Przewozy grup towarów łącznie transportem kolejowym i drogowym w Polsce w latach 2007–2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wyznaczenie funkcji elastyczności zmian przewozów względem zmian PKB poszczególnych grup ładunków

Na rysunku 2 przedstawiono roczne przewozy poszczególnych grup ładunków w okresie ostatnich 10 lat według dostępnych statystyk GUS. Jeżeli dane dotyczące przewozów rocznych zastąpić zmianami przewozów (rok analizowany do roku poprzedniego), a lata okresu na odpowiadające im zmiany PKB, można określić wielkości zmiany przewozów rok do roku w zależności od zmian PKB. Na tej podstawie można wyznaczyć funkcję elastyczności zmian oddzielnie dla każdej ze zdefiniowanych grup ładunków, które to funkcje mogą mieć różne postacie. Proponuje się zastosowanie funkcji logarytmicznej w postaci:

$$Zp_i = Az_i \ln(PKB) + Bz_i \quad (1)$$

gdzie:

Zp_i – zmiana przewozów rok do roku i -tej grupy ładunkowej,

Az_i, Bz_i – stałe określone dla każdej grupy ładunkowej.

Zastosowanie funkcji logarytmicznej wynika z analizy danych statystycznych, gdzie duże przyrosty PKB nie przekładają się na wyższy wzrost przewozów danej grupy ładunków.

Istotnym zagadnieniem jest wyznaczenie dla każdej z grup ładunków stałych Az i Bz . Określić je można na podstawie danych statystycznych, jednak istotna jest również wiedza ekspercka dotycząca trendów w przewozach poszczególnych grup ładunków. Przewozy poszczególnych grup ładunków zależą mniej lub bardziej od zmian PKB i te zależności należy uwzględnić przy wyznaczaniu stałych Az i Bz .

Mając wyznaczone funkcje elastyczności dla poszczególnych grup ładunków, można dla nich opracować prognozę zmian przewozów.

Dla oszacowania prognoz zmian przewozów istotne znaczenie mają prognozy zmian PKB. Podstawiając do wzoru (1) prognozowaną zmianę PKB w danym roku, otrzymujemy prognozowaną zmianę przewozów danej grupy ładunków w tym roku:

$$Zp_{i,j} = Az_i \ln(PKB_j) + Bz_i \quad (2)$$

gdzie:

$Zp_{i,j}$ – zmiana przewozów rok do roku i -tej grupy ładunkowej w j -tym roku prognozy,

PKB_j – prognozowana zmiana PKB w j -tym roku prognozy.

W różnego rodzaju dokumentach planistycznych lub aplikacyjnych stosuje się prognozę zmian PKB opracowaną przez Ministerstwo Finansów na potrzeby przygotowania projektów inwestycyjnych [3]. Dokument ten określa prognozę zmian PKB w Polsce do roku 2045 w dwóch scenariuszach realistycznym i pesymistycznym.

Mając określone zmiany przewozów poszczególnych grup ładunków w rozpatrywanym horyzoncie czasowym prognozy, można określić zmiany przewozów ładunków transportem kolejowym i drogowym łącznie dla wszystkich grup:

$$Zp_j = \sum_{i=1}^n [U_{i,j-1} (Az_i \ln(PKB_j) + Bz_i)] \quad (3)$$

gdzie:

$Zp_{i,j}$ – zmiana przewozów rok do roku w j -tym roku prognozy,

n – liczba grup ładunkowych,

$U_{i,j-1}$ – udział i -tej grupy ładunkowej w przewozach ogółem w roku poprzednim,

PKB_j – prognozowana zmiana PKB w j -tym roku prognozy.

Wskaźnik zmian przewozów Zp_j ma charakter średniej ważonej z prognozowanych wskaźników zmian przewozów wszystkich rozpatrywanych grup ładunków. Wagą udziału wskaźnika zmian danej grupy ładunków jest udział tej grupy w przewozach ogółem w roku poprzednim do roku prognozy. Dla pierwszego roku prognozy jest to udział w roku bazowym.

Mając oszacowane prognozowane zmiany przewozów rok do roku dla poszczególnych grup ładunków oraz przewozów ogółem, można oszacować prognozowane przewozy poszczególnych grup ładunków:

$$P_{i,j} = Zp_{i,j} * P_{i,j-1} \quad (4)$$

gdzie:

$P_{i,j}$ – przewozy i -tej grupy ładunków w j -tym roku prognozy,

$Zp_{i,j}$ – zmiana przewozów rok do roku i -tej grupy ładunkowej w j -tym roku prognozy,

$P_{i,j-1}$ – przewozy i -tej grupy ładunków w poprzednim do bieżącego roku prognozy,

oraz przewozy ogółem łącznie transportem kolejowym i drogowym:

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_{i,j} \quad (5)$$

gdzie:

P_j – przewozy ładunków ogółem w j -tym roku prognozy,

n – liczba grup ładunkowych,

$P_{i,j}$ – przewozy i -tej grupy ładunków w j -tym roku prognozy.

Prognozowanie zmian przewozów ładunków transportem kolejowym

Mając oszacowane prognozowane przewozy ładunków, łącznie transportem kolejowym i drogowym, zarówno w poszczególnych grupach ładunków, jak również w przewozach ogółem, można na tej podstawie oszacować prognozowane przewozy ładunków transportem kolejowym, wykorzystując udział tej gałęzi transportu w przewozach ładunków łącznie transportem kolejowym i drogowym. W tabeli 3 przedstawiono udział transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków przedstawionych powyżej w Polsce w latach 2007–2016.

Transport kolejowy ma największy udział w przewozach węgla i rudy. Są to ładunki masowe, a tym samym są one predysponowane do przewozów transportem kolejowym. W przewozach intermodalnych widać stały wzrost udziału transportu kolejowego (w roku 2016 powyżej 50% udziału w rynku). Znaczny udział transportu kolejowego można zauważyć również w przewozach paliw płynnych. W innych grupach ładunków transport kolejowy ma znacznie mniejsze udziały.

Analizując powyższe dane, można stwierdzić, że udziały transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków w ostatnich 10 latach mają charakter zmienny.

Dlatego też dla zwiększenia dokładności szacowania prognozy przewozów ładunków transportem kolejowym należałoby określić funkcje elastyczności udziału transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków w zależności od prognozowanych zmian PKB.

Dla uproszczenia prognoz można oczywiście przyjąć stałe udziały transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków w rozpatrywanym horyzoncie czasowym prognoz (na przykład na poziomie ostatniego roku dostępnych danych statystycznych). Przewozy transportem kolejowym mogą jednak okazać się przeszacowane lub niedoszacowane.

Tabela 3

Udział przewozów poszczególnych grup ładunków transportem kolejowym w przewozach łącznie transportem kolejowym i drogowym w Polsce w latach 2007–2016 [%]										
Grupa towarów	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Węgiel	86,49	86,80	77,42	72,52	78,42	73,38	74,28	83,82	74,17	72,23
Intermodal	35,78	32,32	21,64	25,60	27,49	43,30	37,66	40,17	47,06	50,20
Rudy	63,02	80,00	77,78	79,69	84,03	78,28	75,66	85,03	70,39	74,58
Kruszywa	9,86	6,02	6,55	6,79	9,55	11,53	11,56	12,19	13,02	12,03
Paliwa płynne	43,18	40,14	35,54	37,19	37,68	34,51	30,99	31,43	36,92	34,97
Metale i wyroby	26,57	19,35	13,91	14,95	14,76	15,98	8,91	8,84	8,89	7,40
Cement	4,07	4,50	2,59	2,82	2,43	2,03	1,79	1,87	1,80	1,80
Chemikalia	19,50	22,53	18,43	17,51	19,17	17,29	16,30	15,91	13,52	11,95
Produkty rolnicze i z drewna	5,33	3,15	2,43	2,62	2,90	2,87	2,56	2,15	2,44	2,47
Pozostałe	11,16	10,20	8,36	7,56	3,12	2,07	2,91	2,63	2,16	1,81
Ogółem wszystkie grupy ładunków	19,96	18,54	14,64	14,52	15,83	15,64	15,17	14,91	15,06	14,48

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Funkcję elastyczności dla udziału transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków w zależności od zmian PKB można wyznaczyć podobnie jak dla zmian wielkości przewozów. Można ją przedstawić jako funkcję logarytmiczną o postaci:

$$Uk_i = Au_i \ln(PKB) + Bu_i \quad (6)$$

gdzie:

Uk_i – udział transportu kolejowego w przewozach i -tej grupy ładunkowej,
 Au_i, Bu_i – stałe określone dla każdej grupy ładunkowej lub w postaci funkcji liniowej:

$$Uk_i = Au_i(PKB) + Bu_i \quad (7)$$

Mając oszacowane prognozowane udziały transportu kolejowego w poszczególnych grupach ładunków, można oszacować prognozowane przewozy transportem kolejowym:

$$Pk_{i,j} = Uk_{i,j} * P_{i,j} \quad (8)$$

gdzie:

$Pk_{i,j}$ – przewozy transportem kolejowym i -tej grupy ładunków w j -tym roku prognozy,
 $P_{i,j}$ – przewozy i -tej grupy ładunków w j -tym roku prognozy,
 $Uk_{i,j}$ – udział transportu kolejowego w przewozach i -tej grupy ładunkowej w j -tym roku prognozy.

Takie podejście do szacowania prognozowanych przewozów ładunków transportem kolejowym uzależnia te przewozy od zmian PKB zarówno pod względem wielkości prognozowanej wielkości rynku, jak również podatności tego rynku na przewozy transportem kolejowym.

W tabeli 4 zaprezentowano prognozowane wielkości przewozów poszczególnych grup ładunków łącznie dla transportu kolejowego i drogowego w Polsce w latach 2018–2030, według wyżej opisanej metody. Dla oszacowania tych wielkości przyjęto prognozę zmian PKB z dokumentu [3] w scenariuszu realistycznym.

Tabela 4

Prognozowane przewozy poszczególnych grup ładunków łącznie transportem kolejowym i drogowym w Polsce w latach 2018–2030 [mln ton /rok]				
Grupa towarów	2018	2020	2025	2030
Węgiel	142,1	143,1	139,6	131,6
Intermodal	31,5	38,1	53,6	67,8
Rudy	19,2	19,8	17,4	12,8
Kruszywa	398,1	425,0	448,5	434,5
Paliwa płynne	53,5	55,9	60,2	63,3
Metale i wyroby	159,8	184,6	216,0	215,0
Cement	169,3	186,5	211,7	219,6
Chemikalia	86,9	98,7	119,2	130,3
Produkty rolnicze i z drewna	348,3	365,1	409,7	459,1
Pozostałe	262,3	273,3	289,3	295,6
Ogółem wszystkie grupy ładunków	1671,0	1790,2	1965,2	2029,6

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5

Prognozowane przewozy poszczególnych grup ładunków transportem kolejowym w Polsce w 2018–2030 [mln ton /rok]				
Grupa towarów	2018	2020	2025	2030
Węgiel	102,6	103,4	100,8	95,0
Intermodal	15,8	19,1	26,9	34,0
Rudy	14,3	14,8	13,0	9,6
Kruszywa	47,9	51,1	53,9	52,3
Paliwa płynne	18,7	19,5	21,1	22,1
Metale i wyroby	11,8	13,7	16,0	15,9
Cement	3,0	3,4	3,8	4,0
Chemikalia	10,4	11,8	14,2	15,6
Produkty rolnicze i z drewna	8,6	9,0	10,1	11,3
Pozostałe	4,7	4,9	5,2	5,3
Ogółem wszystkie grupy ładunków	237,9	250,7	265,0	265,1

Źródło: opracowanie własne

W tabeli 5 określono prognozowane przewozy ładunków transportem kolejowym w Polsce z uwzględnieniem prognozowanych wielkości, łącznie dla transportu kolejowego i drogowego. Dla rozpatrywanego horyzontu czasowego przyjęto stałe udziały transportu kolejowego w przewozach poszczególnych grup ładunków, łącznie transportem kolejowym i drogowym (na poziomie roku 2016).

Podsumowanie

Przedstawiona metoda prognozowania przewozów ładunków w transporcie kolejowym i drogowym bazuje na historycznych danych statystycznych publikowanych co roku, na przykład przez GUS. Na podstawie tych danych można określić zależność wielkości przewozów w poszczególnych grupach ładunków, jak i w różnych gałęziach transportu w zależności od zmian PKB. Zależność ta pozwala z kolei na opracowanie prognoz wielkości przewozów i, jak przedstawiono to powyżej, może być ona opisana za pomocą funkcji elastyczności zmian przewozów.

Przedstawiona w artykule metoda wyznaczania funkcji elastyczności w oparciu o dane statystyczne przewozów ładunków w poszczególnych grupach umożliwia również weryfikację postaci tej funkcji. Tym samym dostosowujemy model prognostyczny do aktualnych trendów występujących na rynku przewozów ładunków. Taka weryfikacja i aktualizacja może mieć charakter ciągły w zależności od publikacji danych statystycznych dotyczących przewozów ładunków.

Literatura

1. Żurowska J., *Prognozowanie przewozów. Modele. Metody. Przykłady*, Politechnika Krakowska, Kraków 2005.
2. Transport. Wyniki działalności za lata 2007–2016, GUS, Warszawa 2008–2017.
3. Zaktualizowane warianty rozwoju gospodarczego Polski, o których mowa w Podrozdziale 7.4 Założenia do analizy finansowej – Wytycznych w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014–2020, data aktualizacji 8.08.2017 r., https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/42752/2017-08-08_warianty_rozwoju_Polski_14-20_w2.pdf, dostęp 21.03.2018 r.