

Jacek Brdulak*, Dariusz Kotlewski**

WPŁYW ROZWOJU INFRASTRUKTURY NA REGIONALNY WZROST GOSPODARCZY W ŚWIETLE RACHUNKU PRODUKTYWNOŚCI KLEMS

DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.01/j.brdulak/d.kotlewski

WPROWADZENIE

Niniejszy artykuł jest rozwinięciem myśli zainicjowanych w pracy pt. *Oszacowanie wpływu rozwoju infrastruktury na wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*¹. We wspomnianej pracy zaprezentowano i przedyskutowano dylematy związane z rozwojem infrastruktury, dostarczając przy tej okazji uzasadnienia celowości podjęcia badań nad nowym ujęciem ilościowym tego zagadnienia. W tym ujęciu ilościowym zaproponowano zastosowanie rachunku produktywności KLEMS. Innowacyjną ideą była koncepcja pewnej modyfikacji wzorów na dekompozycję wzrostu gospodarczego (ściślej, dekompozycję wartości dodanej brutto – dalej określanej jako WDB), która była zainspirowana pierwszą i jak dotąd jedyną taką próbą podjętą przez Matilde Mas². W wyżej wskazanym *Oszacowaniu...* zaproponowana nowa

* Jacek Brdulak – dr hab., Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, e-mail: jbrdul@sgh.waw.pl, ORCID: 0000-0002-6746-8770.

** Dariusz Kotlewski – dr, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, e-mail: dkotle@sgh.waw.pl, ORCID: 0000-0003-1059-7114.

¹ D. Kotlewski, *Oszacowanie wpływu rozwoju infrastruktury na wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2022, nr 3(74).

² M. Mas, *Infrastructures and New Technologies: as Sources of Spanish Economic Growth* [w:] OECD, *Productivity Measurement and Analysis*, Paryż: OECD Publishing, 2009, s. 357–378.

postać dekompozycji obejmowała wydzielenie kapitału infrastrukturalnego z pozostałych kategorii kapitału jako odrębnego czynnika produkcji, dzięki czemu stało się możliwe oszacowanie wkładu (inaczej kontrybucji) infrastruktury we wzrost WDB w świetle założeń teoretycznych i metodologicznych obowiązujących w rachunku produktywności KLEMS³. Zaprezentowano również przykład takiej analizy na podstawie autorsko zrealizowanych obliczeń, bazujących na rzeczywistych danych statystycznych.

W niniejszym artykule podejmuje się na nowo to zagadnienie, kontynuując analizę ilościową zainicjowaną w wyżej wskazanym *Oszacowaniu...*, dzięki pewnemu zasadniczemu rozwinięciu. Otóż, przeprowadza się obliczenia nie tylko na poziomie zagregowanym gospodarki, lecz również odrębnie dla poszczególnych 16 województw, co było poprzedzone obszerną pracą badawczą nad rozwinięciem regionalnego rachunku produktywności KLEMS⁴, której ubocznym skutkiem jest możliwość zbadania znaczenia infrastruktury we wzroście gospodarczym w aspekcie regionalnym. Dzięki takiemu rozwinięciu nadaje się analizom związanym z rolą infrastruktury wymiar przestrzenny – można wskazać na jedno ze źródeł zróżnicowania przestrzennego gospodarki, jakim jest infrastruktura i je przedyskutować w celu wyciągnięcia istotnych wniosków. W następujących kolejno trzech częściach prezentuje się najpierw elementy metodologiczne i metodykę zaprezentowania danych wynikowych przyjętą w niniejszym artykule, następnie przedstawia się uzyskane wyniki obliczeń będące podstawą do dyskusji, którą przeprowadza się w części trzeciej. Ostateczne wnioski zaprezentowano w podsumowaniu.

³ Podstawy metodologiczne rachunku produktywności KLEMS stworzyli głównie: D.W. Jorgenson i Z. Griliches, *The Explanation of Productivity Change*, „The Review of Economic Studies” 1967, nr 34(3), s. 249–283; D.W. Jorgenson, F.M. Gollop, B.M. Fraumeni, *Productivity and US Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1987; D.W. Jorgenson, M.S. Ho, K.J. Stiroh, *Information Technology and the American Growth Resurgence*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2005. Podstawowa metodologia KLEMS została dobrze podsumowana w: M. Timmer i in., *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: PART I Methodology*, Groningen: EU KLEMS Consortium, 2007 oraz w: M. O’Mahony, M.P. Timmer, *Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database*, „The Economic Journal” 2009, nr 119(538), s. F374–F403.

⁴ D. Kotlewski, *Rachunek produktywności KLEMS dla polskiej gospodarki*, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, Warszawa: Główny Urząd Statystyczny, 2020.

1. ASPEKTY METODOLOGICZNE I METODYKA PREZENTACJI WYNIKÓW

W wyżej wymienionym *Oszacowaniu* zaprezentowano metodologię⁵ badania bazującą na koncepcji dekompozycji wzrostu gospodarczego Roberta Solowa⁶, rozwiniętej dalej do współczesnej wersji w postaci rachunku przyrostu produktywności gospodarki KLEMS (dalej rachunku produktywności KLEMS) głównie przez Dale'a Jorgensona i współpracowników⁷. W *Oszacowaniu* sformułowano ostatecznie następujący wzór na dekompozycję wzrostu WDB:

$$\Delta \ln Y_{jt} = \Delta \ln A_{jt} + \overline{\alpha}_{ITjt} \Delta \ln(K_{ITjt}) + \overline{\alpha}_{Ojt} \Delta \ln(K_{Ojt}) + \overline{\alpha}_{INFjt} \Delta \ln(K_{INFjt}) + \overline{\beta}_{jt} (\Delta \ln L_{jt}) \quad (1)$$

We wzorze tym Y_{jt} to WDB według agregacji j oraz okresów zwykle rocznych t – subskrypty te podobnie opisują pozostałe wartości ujęte w tym wzorze. A_{jt} to wieloczynnikowa produktywność (*multifactor productivity* – MFP), będąca wariantem mającym zastosowanie w rachunku produktywności KLEMS rezydualnie obliczanej produktywności, określanej zwykle jako łączna produktywność czynników produkcji (czyli *total factor productivity* – TFP). K_{ITjt} , K_{Ojt} oraz K_{INFjt} to różne rodzaje kapitału – czyli odpowiednio rozdzielone niezależnie oddziaływujące na wzrost gospodarczy w sensie zastosowanej metodologii kategorii kapitału. Są to odpowiednio: zwykle krótkożyciowy kapitał ICT obejmujący sprzęt komputerowy, sprzęt telekomunikacyjny i oprogramowanie, kapitał pozostały o zwykle średnim czasie życia (w porównaniu z innymi kategoriami kapitału) oraz kapitał infrastrukturalny o zwykle długim czasie życia. Wreszcie L_{jt} to usługi czynnika produkcji praca. W rachunku produktywności KLEMS mają zastosowanie wkłady usług czynników produkcji, a nie wkłady ich zasobów, jak w starszej dekompozycji typu Solowa – różnica ta jednak nie ma zasadniczego znaczenia dla niniejszych analiz⁸. Współczynniki $\overline{\alpha}_{ITjt}$, $\overline{\alpha}_{Ojt}$, $\overline{\alpha}_{INFjt}$ oraz $\overline{\beta}_{jt}$ to wagi poszczególnych czynników produkcji, które po przyjęciu pewnych szczególnych neoklasycznych założeń dotyczących funkcjonowania gospodarki

⁵ Wyczerpujący opis metodologii rachunku produktywności KLEMS jest podany w pracy jw. W niniejszej pracy podaje się jedynie najważniejsze informacje oraz rozwinięcia związane z infrastrukturą, będące kontynuacją wywodów zawartych w D. Kotlewski, *Oszacowanie...*, *op. cit.*

⁶ R.M. Solow, *Technical Change and the Aggregate Production Function*, „Review of Economics and Statistics” 1957, nr 39(3), s. 312–320 oraz R.M. Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1956, nr 70(1), s. 65–70.

⁷ Patrz trzeci przypis w niniejszym artykule.

⁸ Definicje i pojęcia stosowane w rachunku produktywności KLEMS są obszernie opisane i wyjaśnione w: D. Kotlewski, *Rachunek produktywności KLEMS...*, *op. cit.*

rynkowej (o występowaniu w niej stałych przychodów skali i doskonałej konkurencji) są z definicji równe udziałom poszczególnych czynników produkcji w podziale całego dochodu w gospodarce – zatem sumują się one do jedności. Znak średniej nad tymi współczynnikami oznacza, że są one obliczane jako średnie międzyokresowe pomiędzy okresem uprzednim a obecnym.

Istotą wzoru (1) w stosunku do standardowych wzorów na dekompozycję WDB w ramach rachunku produktywności KLEMS jest wydzielenie w nim wkładu kapitału infrastrukturalnego K_{INFjt} , co polegało na rozdzieleniu stosowanego zwykle w tym rachunku kapitału non-ICT na ww. kapitał infrastrukturalny i kapitał pozostały K_{Ojt} . Wzór (1) stwarza możliwość przeprowadzenia operacji dekompozycji na poziomie agregacji j , które standardowo w rachunku KLEMS są sektorami Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD), czyli grupami sekcji, sekcjami, grupami działów i działami, ale które w zasadzie mogą być każdymi wybranymi agregatami gospodarczymi. Zatem wzór (1) teoretycznie umożliwia także np. porównania pomiędzy sektorem przemysłowym i usługowym – w tym wypadku również porównanie wkładów infrastruktury do wzrostu tych sektorów, o ile założy się wystarczającą dokładność danych na poziomie wybranych do analizy agregacji. W takiej sytuacji subskrypt j we wzorze (1) może oznaczać także poszczególne województwa. Na poziomie zagregowanym gospodarki obliczone dane zostały zebrane w tabeli 1.

Tabela 1

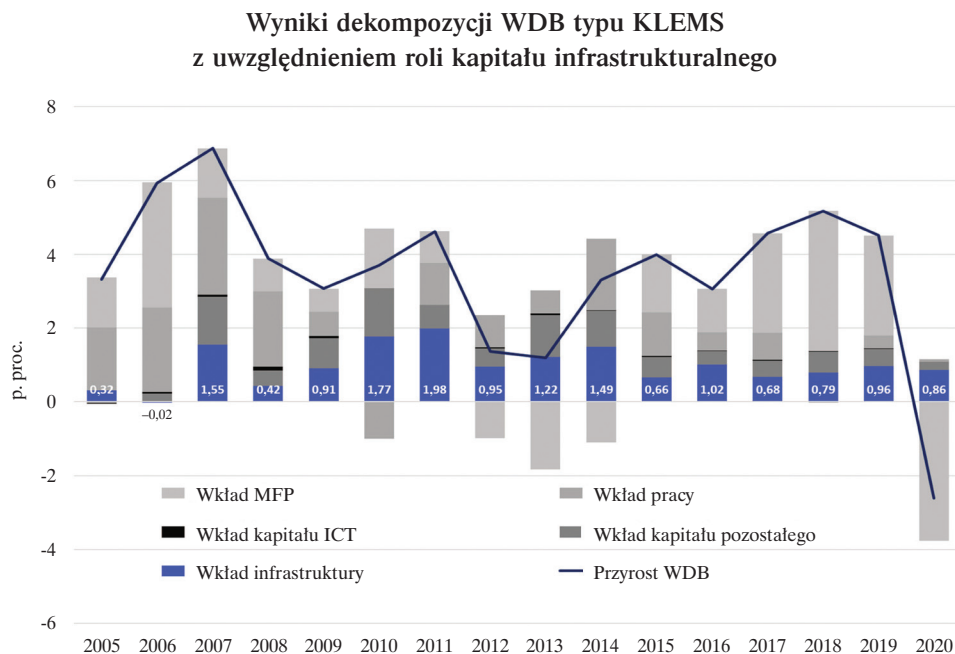
**Wyniki dekompozycji WDB typu KLEMS
z uwzględnieniem roli kapitału infrastrukturalnego**

KATEGORIA	LATA															
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	w procentach dla przyrostu WDB i punktach procentowych dla wkładów															
Przyrost WDB	3,32	5,93	6,87	3,88	3,07	3,71	4,62	1,37	1,19	3,31	4,00	3,06	4,57	5,17	4,51	-2,61
Wkład MFP	1,34	3,39	1,35	0,90	0,64	1,62	0,86	-0,98	-1,83	-1,11	1,58	1,18	2,70	3,81	2,71	-3,76
Wkład kapitału ICT	-0,02	0,04	0,06	0,10	0,06	0,00	0,01	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
Wkład kapitału pozostałego	-0,03	0,23	1,30	0,43	0,82	1,31	0,64	0,50	1,14	0,97	0,55	0,35	0,44	0,56	0,47	0,22
Wkład infrastruktury	0,32	-0,02	1,55	0,42	0,91	1,77	1,98	0,95	1,22	1,49	0,66	1,02	0,68	0,79	0,96	0,86
Wkład pracy	1,71	2,29	2,61	2,04	0,65	-1,00	1,13	0,87	0,62	1,94	1,17	0,49	0,73	-0,02	0,35	0,06

Uwaga: oprócz wkładu MFP pozostałe wkłady to wkłady usług wyróżnionych czynników produkcji.

Źródło: D. Kotlewski, *Oszacowanie...*, op. cit., s. 92, dane zaktualizowane w całym szeregu czasowym 2005–2020 na podstawie własnych obliczeń oraz zaprezentowane do drugiego miejsca po przecinku. Dane wsadowe do obliczeń pochodzą z GUS.

Wykres 1



Uwaga: jak dla tabeli 1; liczby przy słupkach dotyczą wkładów szeroko rozumianej infrastruktury do przyrostu WDB w punktach procentowych.

Źródło: jak dla tabeli 1, s. 93.

W powyższej tabeli oprócz zaktualizowania danych w stosunku do wyżej wymienionego *Oszacowania* wydłużono szereg czasowy o lata 2019–2020. Pozwala to stwierdzić, że inwestycje infrastrukturalne generalnie były kontynuowane w tych latach, pomimo kryzysu związanego z pandemią COVID-19. Dla ułatwienia szybkiego wglądu wyniki tabeli zaprezentowano także na wykresie 1 umieszczonym pod tabelą. Zaletą powyższego ujęcia wyników jest to, że można m.in. dokonywać także porównań pomiędzy wkładem infrastruktury a innymi wkładami. Jednak w sytuacji znacznego powiększenia zbioru danych wynikowych o dane dla każdego województwa, należy w bieżącym badaniu ograniczyć ich redundancję, aby ułatwić skuteczne przeprowadzenie ich analizy. W tym celu wszystkie wkłady inne niż wkład infrastruktury zostaną połączone, jak w następującym wzorze⁹:

⁹ Nie można zastosować sformułowania $\Delta \ln$ przed jakimś symbolem wielkości, gdyż nie da się połączyć kategorii kapitału z kategorią produktywności MFP, ponieważ są to odmienne jakości. Jednak możliwe jest dodanie wkładów tych kategorii określanych jednoznacznie w punktach procentowych.

$$\Sigma W_{jt} = \Delta \ln A_{jt} + \overline{\alpha_{ITjt}} \Delta \ln(K_{ITjt}) + \overline{\alpha_{Ojt}} \Delta \ln(K_{Ojt}) + \overline{\beta_{jt}} (\Delta \ln L_{jt}). \quad (2)$$

Dzięki tej operacji wzór (1) można zapisać jako:

$$\Delta \ln Y_{jt} + \overline{\alpha_{INFjt}} \Delta \ln(K_{INFjt}) + \Sigma W_{jt}. \quad (3)$$

Taka mniej skomplikowana postać zaprezentowanych danych w ogromnej mierze ułatwi ich analizę zorientowaną na zbadanie roli infrastruktury we wzroście gospodarczym w sytuacji ich zwielokrotnienia przez liczbę województw. Tabelę i wykres 1. zmodyfikowano zatem do tabeli i wykresu 2.

Pozostaje jednak omówienie, w jaki sposób dane zostały przygotowane na mezoekonomicznym poziomie jednostek terytorialnych, jakimi są województwa. Zagadnienie to okazało się na tyle skomplikowane, że dekompozycji regionalnych (według podziału terytorialnego stosowanego przez dany kraj) w zasadzie na świecie się nie wykonuje, z bardzo nielicznymi wyjątkami (Hiszpania i Chiny¹⁰). Dla polskiej gospodarki opracowano jednak odpowiednią metodologię szacowania brakujących danych według województw, dzięki wykorzystaniu różnych prawidłowości statystycznych w gospodarce, które umożliwiają przenoszenie struktur z jednych danych na inne. To zagadnienie zostało szeroko omówione w pracy pt. *Rachunek produktywności KLEMS dla polskiej gospodarki*¹¹: „Ograniczenia w dostępie do odpowiednich danych bardzo często wynikają z tego, że takie dane są podawane w nieodpowiednich cenach z punktu widzenia potrzeb rachunków dekompozycji, w tym także dekompozycji typu KLEMS (czy innych). Zdarza się też, że dane o odpowiedniej szczegółowości są dostępne dla innych wielkości ekonomicznych niż te wymagane w danym rachunku dekompozycji, choć są podobne lub powiązane z nimi merytorycznie. Badacz zajmujący się oszacowaniem brakujących danych może dostrzec taką sytuację i ją wykorzystać”¹². W wyżej wymienionej pracy sformułowano odpowiednie wzory, które pozwoliły wykonać dekompozycję wzrostu gospodarczego według polskich województw, co stworzyło także możliwość zaprezentowania wyników dotyczących roli infrastruktury we wzroście gospodarczym według tego podziału terytorialnego.

¹⁰ W Hiszpanii wykonano regionalny rachunek produktywności KLEMS, w Chinach dekompozycję wzrostu według nieco innej metodologii, choć również opartej na pierwotnej idei Solowa.

¹¹ D. Kotlewski, *Rachunek produktywności KLEMS...*, op. cit., s. 85–104.

¹² *Ibidem*, s. 86.

Tabela 2

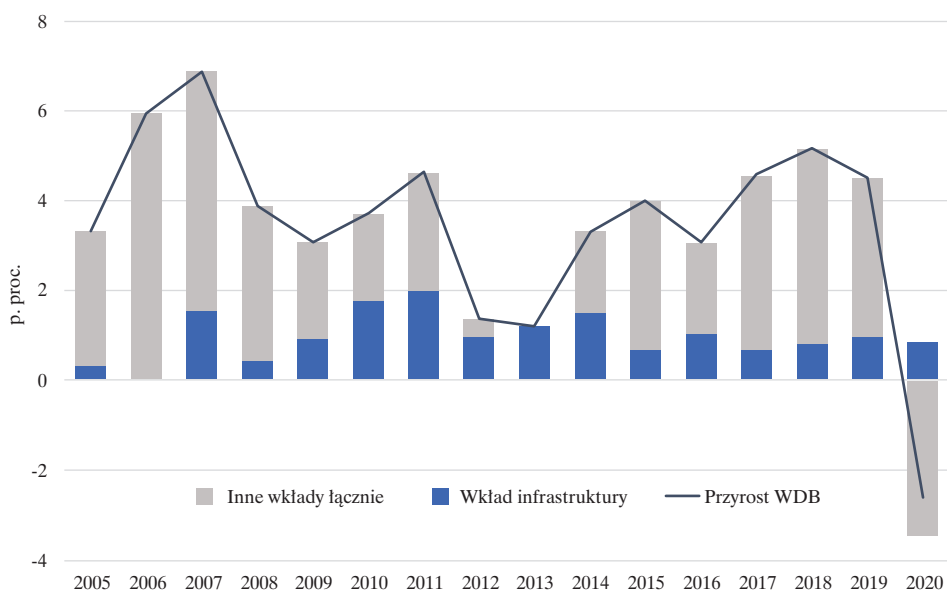
**Wyniki dekompozycji WDB typu KLEMS
na wkład infrastruktury i inne wkłady łącznie**

KATEGORIA	LATA															
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	w procentach dla przyrostu WDB i punktach procentowych dla wkładów															
Przyrost WDB	3,32	5,93	6,87	3,88	3,07	3,71	4,62	1,37	1,19	3,31	4,00	3,06	4,57	5,17	4,51	-2,61
Inne wkłady łącznie	3,00	5,95	5,32	3,46	2,16	1,93	2,64	0,41	-0,03	1,82	3,33	2,05	3,90	4,37	3,55	-3,47
Wkład infrastruktury	0,32	-0,02	1,55	0,42	0,91	1,77	1,98	0,95	1,22	1,49	0,66	1,02	0,68	0,79	0,96	0,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Wykres 2

**Wyniki dekompozycji WDB typu KLEMS
na wkład infrastruktury i inne wkłady łącznie**



Źródło: jak dla tabeli 2.

2. PREZENTACJA WYNIKÓW OBLICZEŃ NA POZIOMIE AGREGACJI WOJEWÓDZKICH

Wyniki obliczeń na poziomie zagregowanym oraz dla agregacji wojewódzkich zaprezentowano w tabeli 3. Symbole 00, 02, 04 ... 32 to kody stosowane w statystyce polskiej (tj. przez GUS) na oznaczenie kategorii terytorialnych. Kod 00 oznacza dane dla zagregowanej polskiej gospodarki, zaś pozostałe kody są podane obok nazw województw na wykresie 3. Dla zwiększenia przejrzystości i ułatwienia korzystania z danych w dalszej dyskusji pozostawiono w tabeli tylko kategorie „Przyrost WDB” i „Wkład infrastruktury”, zaś pominięto kategorię „Inne wkłady łącznie”. Wyniki zaprezentowano również pod tabelą, na wykresie 3.

Tabela 3

Przyrost WDB oraz wkład infrastruktury do przyrostu WDB dla zagregowanej gospodarki i województw

KOD	KATEGORIA	LATA															
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		w procentach dla WDB i punktach procentowych dla infrastruktury															
00	Przyrost WDB	3,32	5,93	6,87	3,88	3,07	3,71	4,62	1,37	1,19	3,31	4,00	3,06	4,57	5,17	4,51	-2,61
	Wkład infrastruktury	0,32	-0,02	1,55	0,42	0,91	1,77	1,98	0,95	1,22	1,49	0,66	1,02	0,68	0,79	0,96	0,86
02	Przyrost WDB	5,38	9,59	8,90	3,08	3,97	7,31	5,33	1,26	0,39	3,18	3,94	2,64	4,15	4,38	4,41	-3,26
	Wkład infrastruktury	0,49	-0,09	1,77	0,54	0,78	1,80	1,79	1,28	1,47	1,41	0,50	1,23	0,41	0,27	1,04	1,25
04	Przyrost WDB	1,78	6,30	6,25	4,25	1,61	3,25	2,99	0,61	1,71	2,66	3,67	2,72	3,69	5,35	2,24	-2,39
	Wkład infrastruktury	-0,50	0,11	0,92	0,27	0,95	1,50	2,30	0,32	1,35	1,13	1,37	0,36	0,68	0,75	0,33	0,67
06	Przyrost WDB	1,79	4,06	7,12	5,23	0,23	3,28	4,26	2,02	1,84	1,98	1,90	2,85	3,49	2,40	4,54	-1,72
	Wkład infrastruktury	0,06	-0,05	0,37	0,06	0,09	0,77	0,82	0,98	0,59	1,06	0,53	0,41	0,33	0,11	0,61	0,40
08	Przyrost WDB	5,56	5,54	5,91	1,14	1,53	3,37	2,17	1,56	1,78	4,40	2,72	2,97	2,30	4,37	2,98	-3,07
	Wkład infrastruktury	0,65	0,23	2,21	-0,42	1,30	1,67	1,14	2,82	3,54	0,77	1,21	1,22	0,99	0,84	0,42	0,10
10	Przyrost WDB	3,39	5,47	6,40	4,64	1,42	4,34	4,47	1,34	0,85	3,35	2,90	2,66	3,83	4,99	5,21	-2,58
	Wkład infrastruktury	0,53	0,05	0,65	0,38	0,63	0,07	2,87	1,04	1,13	2,50	0,38	0,86	0,63	0,33	0,76	0,41
12	Przyrost WDB	3,45	8,17	5,75	4,61	2,58	2,95	6,37	1,26	1,49	4,13	5,49	3,97	6,07	5,96	4,19	-2,47
	Wkład infrastruktury	0,33	-0,14	1,04	0,09	1,03	1,38	1,49	0,94	1,12	0,75	0,83	1,05	0,29	0,36	0,44	0,37

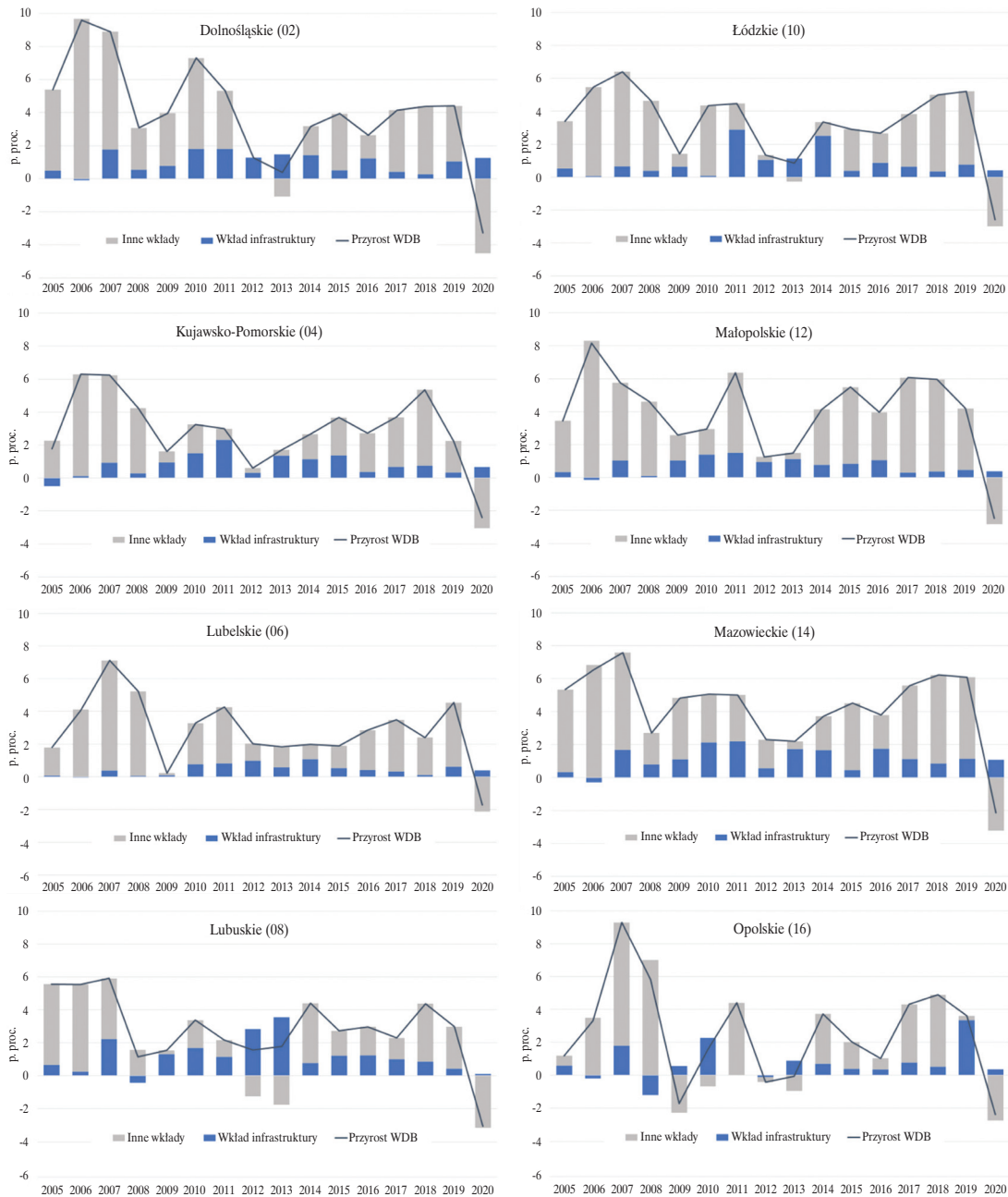
Tabela 3 cd.

KOD	KATEGORIA	LATA															
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		w procentach dla WDB i punktach procentowych dla infrastruktury															
14	Przyrost WDB	5,34	6,55	7,58	2,71	4,82	5,05	5,01	2,30	2,19	3,72	4,51	3,79	5,58	6,22	6,09	-2,15
	Wkład infrastruktury	0,32	-0,29	1,67	0,78	1,09	2,11	2,19	0,55	1,72	1,65	0,44	1,74	1,11	0,84	1,12	1,08
16	Przyrost WDB	1,18	3,30	9,28	5,81	-1,72	1,58	4,40	-0,42	-0,06	3,72	2,02	1,02	4,31	4,88	3,61	-2,39
	Wkład infrastruktury	0,58	-0,19	1,78	-1,20	0,57	2,27	0,00	-0,11	0,89	0,68	0,37	0,34	0,76	0,50	3,33	0,36
18	Przyrost WDB	2,68	5,48	5,83	6,12	2,17	3,04	5,52	0,90	2,56	3,14	3,49	2,33	3,99	6,13	4,50	-2,82
	Wkład infrastruktury	0,11	0,14	1,17	0,24	0,62	1,23	0,94	0,07	1,20	0,94	0,37	0,60	0,31	0,52	0,22	0,62
20	Przyrost WDB	3,48	3,73	7,73	2,34	4,75	2,87	3,67	-0,98	2,33	3,05	1,72	1,88	4,66	4,43	4,55	-1,53
	Wkład infrastruktury	0,11	0,07	0,54	0,19	0,32	0,92	1,50	0,29	1,27	1,45	0,84	0,36	0,35	0,83	0,67	0,70
22	Przyrost WDB	4,26	6,37	7,25	1,27	6,45	2,74	5,36	3,47	0,06	2,41	4,96	3,97	5,15	6,19	5,29	-2,78
	Wkład infrastruktury	0,15	0,19	1,60	0,33	0,80	1,79	1,74	0,13	2,19	1,69	0,63	1,02	0,56	0,95	0,42	1,12
24	Przyrost WDB	-0,36	3,57	6,31	4,10	1,13	3,03	4,14	0,03	-0,36	2,51	4,07	2,65	3,79	4,79	2,86	-3,76
	Wkład infrastruktury	0,13	0,17	1,43	0,30	0,77	1,82	1,91	0,14	2,24	1,70	0,66	1,14	0,68	1,27	0,58	1,46
26	Przyrost WDB	-0,87	7,52	7,91	7,31	-0,72	1,78	3,06	-0,67	-2,06	3,26	1,83	1,42	3,78	5,51	2,33	-2,03
	Wkład infrastruktury	0,09	0,11	0,96	0,21	0,54	1,33	1,36	0,10	1,69	1,35	0,52	0,86	0,50	0,97	0,46	1,17
28	Przyrost WDB	3,12	5,03	5,27	4,19	3,71	2,96	3,37	0,47	0,71	3,44	2,59	2,62	2,18	3,18	3,18	-2,03
	Wkład infrastruktury	0,12	0,15	1,24	0,26	0,67	1,57	1,55	0,12	2,07	1,64	0,62	1,06	0,63	1,13	0,52	1,34
30	Przyrost WDB	4,48	5,31	6,58	4,92	5,76	1,75	4,85	2,03	2,58	3,78	5,10	3,59	5,08	4,43	5,07	-2,64
	Wkład infrastruktury	0,15	0,19	1,53	0,31	0,78	1,80	1,77	0,13	2,11	1,66	0,62	1,01	0,57	1,01	0,44	1,14
32	Przyrost WDB	3,54	4,92	4,48	4,74	0,72	2,68	3,05	1,24	0,07	3,89	3,81	1,62	4,16	4,43	3,57	-2,45
	Wkład infrastruktury	0,14	0,18	1,48	0,31	0,79	1,81	1,83	0,14	2,28	1,84	0,72	1,22	0,69	1,21	0,57	1,47

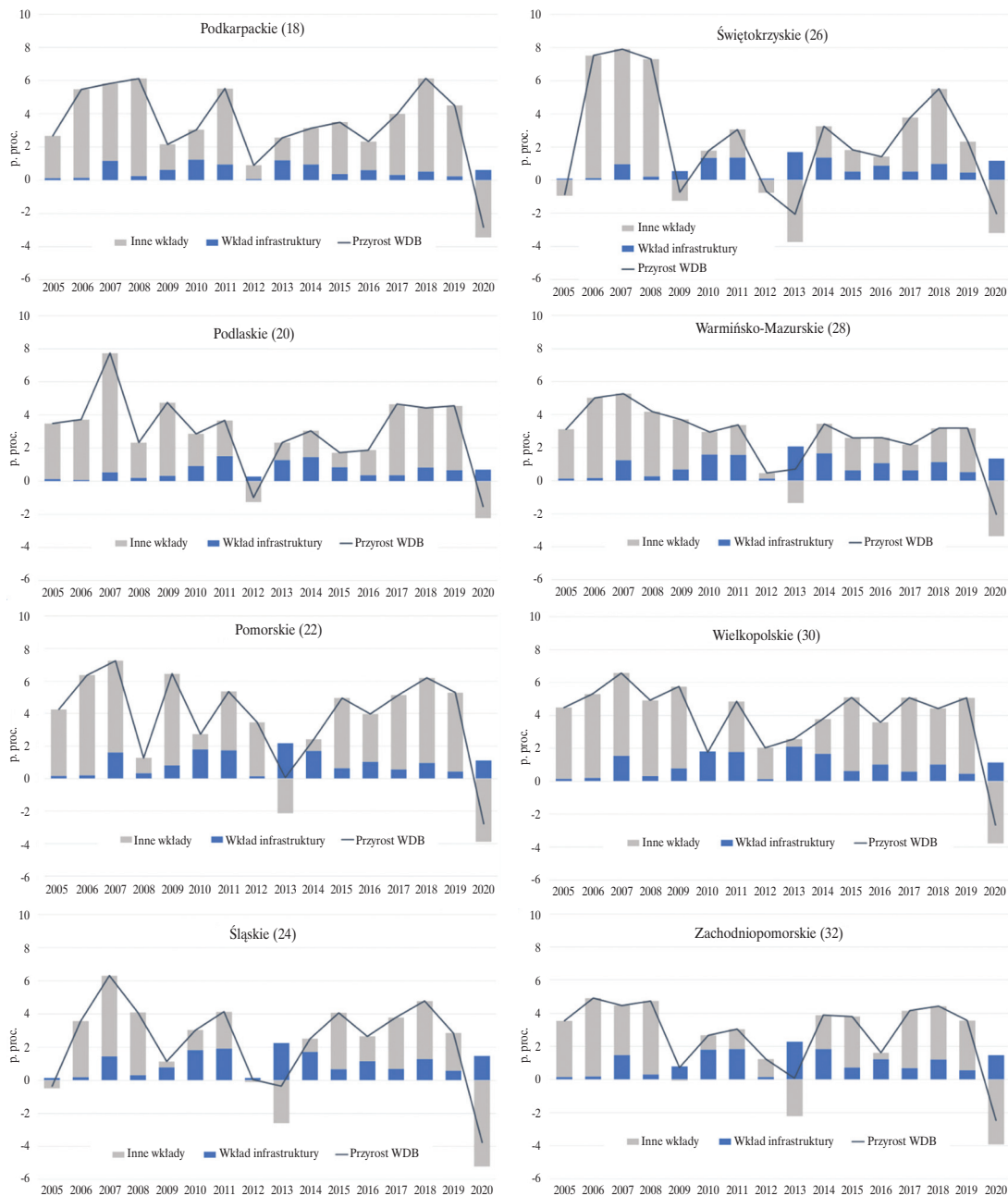
Źródło: opracowanie własne na podstawie własnych obliczeń. Dane wsadowe pochodzą z GUS.

Wykres 3

Przyrost WDB oraz wkład infrastruktury i inne wkłady łącznie do przyrostu WDB dla polskich województw



Wykres 3 cd.



Źródło: opracowanie własne na podstawie własnych obliczeń. Dane wsadowe pochodzą z GUS.

3. WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z PRZEPROWADZONEGO RACHUNKU DEKOMPOZYCJI

Dotychczasowe rozważania miały obliczeniowy charakter. Dekompozycja WDB typu KLEMS z uwzględnieniem roli kapitału infrastrukturalnego (wykres 3) wskazuje w warunkach polskich województw na relatywnie duży udział nakładów infrastrukturalnych w rozwoju regionalnym. Uwzględniając szerokie spektrum czynników przesądzających o produktywności gospodarki (w tym wkład MFP) okazuje się, że inwestycje infrastrukturalne zapewniają ok. 1,0–1,5 p. proc. wkładu do wzrostu produktywności określonych regionów. W związku z tym stawia się tezę, że tak wyliczony wkład infrastruktury do wzrostu produktywności naszego kraju jest na początku XXI wieku wyjątkowo istotny w porównaniu z innymi, wysoko rozwiniętymi państwami Unii Europejskiej. Polskie województwa mają szansę obecnie zniwelować, również z pomocą dedykowanych unijnych środków finansowych, wielowiekowe historyczne opóźnienia infrastrukturalne, szczególnie w drogownictwie, transporcie kolejowym, łączności, gospodarce wodnej i elektroenergetyce. Prowadzone w okresie poakcesyjnym badania przestrzenne potwierdzają te ustalenia.

Najłatwiej szukać potwierdzenia dla infrastrukturalnego znaczenia wzrostu produktywności gospodarczej regionów (województw) w sieciowych, ogólnokrajowych dziedzinach aktywności usługowej związanej z omawianym działem gospodarki. Należą do nich na przykład usługi transportowe, opierające się o drogi i punkty transportowe, stanowiące stałe elementy zagospodarowania przestrzennego. Wiąże się to z cechami samej infrastruktury oraz inwestycji infrastrukturalnych. Są one przede wszystkim:

- 1) kapitałochłonne;
- 2) długowieczne (okres amortyzacji infrastruktury liniowej wynosi często 100 lat);
- 3) bryłowe, a więc niepodzielne, ponieważ należy budować obiekty i urządzenia o odpowiednim potencjale, szczególnie gdy trzeba zapewnić ich funkcjonowanie także w dalszej przyszłości;
- 4) nieprzenaszalne, gdyż stanowią trwałe elementy zagospodarowania przestrzennego regionów;
- 5) niezastępowalne, z uwagi na odrębność poszczególnych układów infrastrukturalnych.

W regionach słabiej rozwiniętych infrastrukturalnie duże inwestycje transportowe – drogi magistralne, modernizowane linie kolejowe – mają większy udział w ogólnych nakładach inwestycyjnych, przy jednoczesnym rozproszeniu

ich beneficjentów w życiu społeczno-gospodarczym. Nowe inwestycje transportowe zapewniają lepsze skomunikowanie regionów, zwiększenie mobilności ich mieszkańców, obniżenie kosztów usług transportowych. Produktyność lepiej zagospodarowanej infrastrukturalnie przestrzeni wzrasta. Zwiększa się ona jednak radykalnie w momencie pojawienia się inwestorów zachęconych korzystnymi zmianami uwarunkowań działalności produkcyjnej. Taka sytuacja ma miejsce na przykład na Podlasiu Południowym (północne krańce województwa lubelskiego). Budowa autostrad A2 (Warszawa – granica państwa) i S19 (Via Carpathia) skutkuje lokalizacją nowych, dużych zakładów przemysłu rolno-spożywczego. W Polsce północno-wschodniej, na Podlasiu, powstawanie magistralnych dróg S19 i S61 (Via Baltica) przyspieszyło decyzje lokalizacyjne koncernu drzewnego „Forte” związane z budową kolejnych, dużych zakładów produkujących płyty drzewne w okolicach Ostrowi Mazowieckiej i Suwałk. Ponieważ realizacja najważniejszych inwestycji drogowych w Polsce wschodniej trwać będzie co najmniej do roku 2030, ich istotniejszy wpływ na wzrost produktywności regionów będzie zauważalny po upływie obecnej dekady.

Inna sytuacja w zakresie wpływu inwestycji transportowych, a szczególnie w drogownictwie, na produktywność regionów ma miejsce w przestrzeni lepiej zagospodarowanej. Udział inwestycji infrastrukturalnych w ogólnych nakładach inwestycyjnych regionów lepiej rozwiniętych jest zwykle niższy. Kapitał wytwórczy najczęściej jest już strukturalnie ukształtowany i rozwijany nie tylko ilościowo, ale również jakościowo. O decyzjach lokalizacyjnych przesądza z reguły szersze spektrum uwarunkowań niż w regionach słabszych. Nie oznacza to oczywiście, że inwestycje infrastrukturalne tracą na znaczeniu. Pozostają one niezmiennie bazą wszelkich procesów społeczno-gospodarczych. Zmianie mogą ulegać jedynie proporcje w partycypacji inwestycji infrastrukturalnych we wroście gospodarczym danego regionu. Doskonałą ilustracją tego jest sytuacja Dolnego Śląska. Region ten ma szansę stać się w nadchodzących latach najsilniejszym gospodarczo w Polsce. Górny Śląsk podlega trudnej społecznie restrukturyzacji, a w aglomeracji warszawskiej przewagę zyskują funkcje usługowe o nieprodukcyjnym charakterze. Natomiast Dolny Śląsk, posiadający silny przemysł i wysokotowarowe rolnictwo, stał się największym w kraju odbiorcą zagranicznych inwestycji bezpośrednich (BIZ). Stanowią one istotne i ciekawe lokalizacyjnie uzupełnienie polskich inwestycji produkcyjnych. W większości przypadków inwestycje infrastrukturalne stanowią relatywnie niewielki ich koszt i często rozkładają się na szereg podejmowanych projektów produkcyjnych. Tak jest na przykład z dużymi zakładami silników samochodowych koncernu Daimler Benz w Jaworze. Na działce budowlanej

zlokalizowanej w bezpośredniej bliskości realizowanej drogi magistralnej S3 (Świnoujście – Lubawka na granicy z Czechami) oraz kluczowego skrzyżowania autostradowego A4 i S3 powstały nowoczesne zakłady produkcji silników czterozaworowych do wszystkich typów samochodów „Mercedes”. Wartość rocznej produkcji tych zautomatyzowanych i zrobotyzowanych zakładów szacowana jest w zależności od zmiennej struktury produkcji finalnej na 0,5–1,0 mld euro rocznie. Analogiczną wielkość osiąga eksport z uwagi na więzi kooperacyjne z montowniami samochodów koncernu. Dobre zaplecze transportowe (drogi i pobliska linia kolejowa) stało się istotnym czynnikiem rozbudowy kompleksu produkcyjnego Daimler Benz w Jaworze. Obecnie trwa budowa dużego, nowoczesnego zakładu wytwarzania baterii dla samochodów elektrycznych wartości ok. 0,5 mld euro. Inwestor i władze polskie nie ogłosili w związku z tym potrzeby zmian w projektach inwestycji infrastrukturalnych. Należy jednak podkreślić, że duże zagraniczne inwestycje w podwrocławskich miejscowościach (Bielany Wrocławskie, Kąty Wrocławskie), Legnicy, Jaworze, Złotoryi przesądziły o zwiększeniu skali przebudowy autostrady A4 między Wrocławiem i Krzyżową. Będzie ona połączeniem 6-pasmowym (po trzy pasy ruchu w każdym kierunku oraz pasy techniczne). Nakłady finansowe na planowaną rozbudowę A4 można zatem uznać za wkład do wzrostu produktywności regionu dolnośląskiego.

Przykładem lokalizacji inwestycji zagranicznej o międzynarodowym znaczeniu w regionie rozwiniętym jest zapowiedziana budowa zakładów produkcji chipów komputerowych firmy Intel w Miękinii, na zachód od Wrocławia. Wartość tej inwestycji przekracza 4 mld euro, a wartość produkcji osiągnie po zakończeniu inwestycji ok. 1,5 mld euro rocznie. Tylko pozornie inwestycja BIZ o takiej skali nie jest związana z istotnymi nakładami na infrastrukturę transportową. Korzystnymi czynnikami lokalizacyjnym okazały się w tym przypadku: rozwijające się lotnisko regionalne we Wrocławiu, modernizowane linie kolejowe oraz wybudowana obwodnica drogowa o randze drogi wojewódzkiej Brzeg Dolny, Miękinia do skrzyżowania z drogą krajową DK94 (Środa Śląska – Wrocław). Także w tym przypadku nakłady finansowe na infrastrukturę złożyły się na istotny wzrost produktywności regionu.

PODSUMOWANIE

W świecie trwa obecnie poszukiwanie uniwersalnych miar rozwoju i produktywności. Niniejsze opracowanie stanowi jedną z pierwszych prób dekompozycji WDB typu KLEMS z uwzględnieniem roli kapitału infrastrukturalnego.

Ekonomiści koncentrowali się do tej pory na rachunku efektywności ekonomicznej poszczególnych inwestycji, w tym także transportowych. Wydaje się, że postęp naukowo-techniczny umożliwi aktualnie zbiór i gromadzenie tak szerokiej informacji statystycznej, iż prowadzone obliczenia ekonomiczne mogą obejmować także skutki produkcyjne angażowanego w rozwój kapitału. Nie jest to łatwe, choćby z uwagi na zróżnicowanie zagospodarowania analizowanych regionów. Autorzy próbowali zwrócić na to uwagę w przedstawionych rozważaniach. Doniosłość problematyki wskazuje na potrzebę jej dalszego pogłębiania.

BIBLIOGRAFIA

- Brdulak A., *The importance of sustainable development – the ecological aspect*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2014, nr 1.
- Brdulak J., Pawlak P., Krysiuk C., Zakrzewski B., *Podstawowe teorie lokalizacji działalności gospodarczej oraz znaczenie czynnika transportu*, „Logistyka” 2014, nr 6.
- Brdulak J., *Problemy teoretyczne związane z pojęciem „systemu transportowego”*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1989, nr 67(3).
- Jorgenson D.W., Griliches Z., *The Explanation of Productivity Change*, „The Review of Economic Studies” 1967, nr 34(3), s. 249–283.
- Jorgenson D.W., Gollop F.M., Fraumeni B.M., *Productivity and US Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1987.
- Jorgenson D.W., Ho M.S., Stiroh K.J., *Information Technology and the American Growth Resurgence*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2005.
- Kotlewski D., *Oszacowanie wpływu rozwoju infrastruktury na wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2022, nr 3(74).
- Kotlewski D., *Rachunek produktywności KLEMS dla polskiej gospodarki*, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, Warszawa: Główny Urząd Statystyczny, 2020.
- Mas M., *Infrastructures and New Technologies: as Sources of Spanish Economic Growth*, [w:] OECD, *Productivity Measurement and Analysis*, Paryż: OECD Publishing 2009, s. 357–378.
- Solow R.M., *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1956, nr 70(1), s. 65–70.
- Solow R.M., *Technical Change and the Aggregate Production Function*, „Review of Economics and Statistics” 1957, nr 39(3), s. 312–320.

Timmer M., van Moergastel T., Stuivenwold E., Ypma G., O'Mahony M., Kangasniemi M., *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: PART I Methodology*, Groningen: EU KLEMS Consortium, 2007.

WPLYW ROZWOJU INFRASTRUKTURY NA REGIONALNY WZROST GOSPODARCZY W ŚWIELE RACHUNKU PRODUKTYWNOŚCI KLEMS

Streszczenie

Opracowanie jest rozwinięciem pracy: D. Kotlewski, *Oszacowanie wpływu rozwoju infrastruktury na wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2022, nr 3(74), w której zaprezentowano i przedyskutowano dylematy związane z rozwojem infrastruktury oraz zaproponowano zastosowanie rachunku produktywności KLEMS do ilościowego badania tego zagadnienia. Rozwinięcie to polega na dokonaniu odpowiednich obliczeń w ramach tego rachunku również na poziomie województw, a nie tylko na poziomie zagregowanym gospodarki. Wyniki opatrzone komentarzem, w którym m.in. wskazuje się, że w ten sposób można obecnie badać skutki produkcyjne zaangażowanego w rozwój kapitału.

Słowa kluczowe: województwa, infrastruktura, wzrost gospodarczy, rachunkowość wzrostu, KLEMS

IMPACT OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT ON REGIONAL ECONOMIC GROWTH IN THE LIGHT OF THE KLEMS PRODUCTIVITY ACCOUNTING

Abstract

The article is a development of the work: D. Kotlewski, *Oszacowanie wpływu rozwoju infrastruktury na wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*, “Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2022, No. 3(74), in which the dilemmas of infrastructure development are presented and discussed, and the application of KLEMS productivity accounting to the quantitative study of this issue is proposed. The mentioned work is developed by making the relevant calculations within this accounting also at the Polish voivodeship level, rather than only at the aggregate level of the economy. The results are accompanied by a commentary which, among other things, points out that

the productive effects of capital engaged in development can now be studied in this way.

Keywords: voievodeships, infrastructure, economic growth, growth accounting, KLEMS

Cytuj jako:

Brdulak J., Kotlewski D., *Wpływ rozwoju infrastruktury na regionalny wzrost gospodarczy w świetle rachunku produktywności KLEMS*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2023, nr 1(76), s. 10–26. DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.01/j.brdulak/d.kotlewski

Cite as:

Brdulak J., Kotlewski D. (2023). ‘Impact of infrastructure development on regional economic growth in the light of the KLEMS productivity accounting’. *Myśl Ekonomiczna i Polityczna* 1(76), 10–26. DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.01/j.brdulak/d.kotlewski