



**p-ISSN 2300-4088**  
**e-ISSN 2391-5951**

# **Progress in Economic Sciences**

---

**Czasopismo Naukowe Instytutu Ekonomicznego  
Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Stanisława Staszica  
w Pile**

**Nr 4 (2017)**

## **RADA NAUKOWA**

**Ismail Aktar**, Yalova University, Turcja

**Lidia Antoshkina**, Berdiansk University of Management and Business, Ukraina

**Peter Čajka**, Matej Bel University, Słowacja

**Marek Chrzanowski**, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie Polska

**Andrzej Czyżewski**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska

**Dan Danuletiu**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia

**Jolanta Drożdż**, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, Litwa

**Wojciech Drożdż**, Uniwersytet Szczeciński, Polska

**Mariola Dźwigoł-Barosz**, Politechnika Śląska, Polska

**Camelia M. Gheorghe**, Romanian-American University Bucharest, Rumunia

**Alexandru Ionescu**, Romanian-American University Bucharest, Rumunia

**Sergij Ivanov**, Prydniprowska Państwowa Akademia Budownictwa i Architektury, Ukraina

**Ana Jurcic**, John Naisbitt University Belgrade, Serbia

**Branislav Kováčik**, Matej Bel University, Słowacja

**Grażyna Krzyminiewska**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu Polska

**Oleksandr Melnychenko**, Uniwersytet Bankowy w Kijowie, Ukraina

**Donat Jerzy Mierzejewski**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, Polska

**Dragan Mihajlovic**, John Naisbitt University Belgrade, Serbia

**Algirdas Miškinis**, Vilnius University, Litwa

**Radosław Miśkiewicz**, Luma Investment S.A., Łaziska Górne, Polska

**Ranka Mitrovic**, John Naisbitt University Belgrade, Serbia

**Elvira Nica**, The Academy of Economic Studies Bucharest, Rumunia

**Peter Ondria**, Danubius University, Słowacja

**Kazimierz Pająk**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska

**Ionela Gavriła Paven**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia

**Marian Podstawka**, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Polska

**Maria Popa**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia

**Gheoghe H. Popescu**, Dimitrie Cantemir University Bucharest, Rumunia

**Tadeusz Stryjakiewicz**, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Polska

**Andrzej Wiatrak**, Uniwersytet Warszawski, Polska

## **KOMITET REDAKCYJNY**

**Redaktor naczelny**

**Jan Polcyn**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, Polska

**Sekretarz redakcji**

**Michał Bania**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, Polska

**Redaktorzy**

**Paweł Błaszczyk**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska

**Agnieszka Brelik**, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Polska

**Bazyli Czyżewski**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska

**Krzysztof Firlej**, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Polska

**Anna Hnatyzyn-Dzikowska**, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska

**Grzegorz Kinelski**, Stowarzyszenie na rzecz Gospodarki Energetycznej Polski, IAEE, Polska

**Joanna Kryza**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, Polska

**Emilia Lewicka-Kalka**, Dolnośląska Szkoła Wyższa, Polska  
**Sebastian Stępień**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska  
**Anna Turczak**, Zachodniopomorska Szkoła Biznesu w Szczecinie, Polska  
**Zofia Wyszowska**, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich  
w Bydgoszczy, Polska

#### **Redaktorzy tematyczni**

**Wawrzyniec Czubak**, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska  
**Iulian Dobra**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia  
**Silvia Maican**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia  
**Andreea Muntean**, "1 Decembrie 1918" University in Alba Iulia, Rumunia  
**Eugeniusz Wszołkowski**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile

#### **Redaktor statystyczny**

**Grzegorz Przekota**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile

#### **Redaktorzy językowi**

**Lyn James Atterbury**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile,  
Polska  
**Ludmiła Jeżewska**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile,  
Polska  
**Marek Kulec**, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile, Polska

### **ZESPÓŁ RECENZENTÓW**

**Madalina Balau**, Universitatea Danubius Galati, Rumunia  
**Piotr Bórawski**, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
**Elena Druica**, University of Bucharest, Rumunia  
**Anna Dziadkiewicz**, Uniwersytet Gdański  
**Barbara Fura**, Uniwersytet Rzeszowski  
**Agnieszka Głodowska**, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie  
**Justyna Góral**, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie  
**Brygida Klemens**, Politechnika Opolska  
**Andrzej Klimczuk**, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
**Patrycja Kowalczyk-Rólczyńska**, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
**Olive McCarthy**, University College Cork, Irlandia  
**Anna Maria Moisello**, University of Pavia, Włochy  
**Michał Moszyński**, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
**Aklilu Nigussie**, Ethiopian Institutes of Agricultural Research, Etiopia  
**Jarosław Olejniczak**, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
**Grzegorz Paluszak**, Uniwersytet Warszawski  
**Arkadiusz Piwowar**, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
**Beata Przyborowska**, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
**Diana Rokita-Poskart**, Politechnika Opolska  
**Oksana Ruzha**, Daugavpils University, Litwa  
**Joanna Smoluk-Sikorska**, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
**Marzena Szewczuk-Stępień**, Politechnika Opolska  
**Mirosława Szewczyk**, Politechnika Opolska  
**Piotr Szukalski**, Uniwersytet Łódzki  
**Joanna Wiśniewska-Paluszak**, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wersja elektroniczna czasopisma jest wersją pierwotną.



© Copyright by Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa  
im. Stanisława Staszica w Piła

Piła 2017

p-ISSN 2300-4088

e-ISSN 2391-5951

Projekt realizowany  
z Narodowym Bankiem Polskim  
w ramach programu edukacji ekonomicznej



Poglądy autorów publikacji nie mogą być utożsamiane ze stanowiskiem  
Narodowego Banku Polskiego.

Publikacja współfinansowana przez



Adres Redakcji: Instytut Ekonomiczny  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa  
im. Stanisława Staszica w Piła  
ul. Podchorążych 10  
64-920 Piła  
tel. (067) 352 26 11  
<http://pes.pwsz.pila.pl>  
[pne@pwsz.pila.pl](mailto:pne@pwsz.pila.pl)

Czasopismo jest indeksowane w następujących bazach:  
BazEcon, BazHum, CEJSH, DOAJ, Index Copernicus, ERIH Plus

Przygotowanie i druk:  
KUNKE POLIGRAFIA, Inowrocław

# Spis treści

---

## ARTYKUŁY

<b>Andrzej CZYŻEWSKI, Joanna STROŃSKA-ZIEMANN</b> , Determinanty zmian w rolnictwie i na obszarach wiejskich w podregionie piłskim w świetle analizy czynnikowej.....	11
<b>Marcin BORUTA</b> , Gerontechnologia jako narzędzie w procesie zaspokajania potrzeb mieszkaniowych seniorów.....	25
<b>Ryszard DZIEKAN, Magdalena KONIECZNY</b> , Wykształcenie konsumentów żywności ekologicznej z województwa podkarpackiego a czynniki wpływające na jej zakup .....	37
<b>Łukasz KRYSZAK, Jakub STANISZEWSKI</b> , Czy mieszkając na wsi warto się kształcić? Kapitał ludzki jako determinanta dochodów na wsi i w mieście .....	51
<b>Piotr KUŁYK, Łukasz AUGUSTOWSKI</b> , Rozwój regionalny w kierunku trwale równoważonej gospodarki niskoemisyjnej .....	69
<b>Milda Maria BURZAŁA</b> , Synchronizacja aktywności gospodarczej Polski i Niemiec. Kilka uwag na temat przyczynowości.....	85
<b>Joanna NUCIŃSKA</b> , Uwarunkowania pomiaru efektywności finansowania edukacji – zarys problemu .....	103
<b>Silvia Ștefania MAICAN, Ionela GAVRILĂ-PAVEN, Carmen Adina PAȘTIU</b> , Skuteczna komunikacja i lepsze wyniki edukacyjne dla studentów specjalizacji ekonomicznych.....	119
<b>Agnieszka POCZTA-WAJDA, Agnieszka SAPA</b> , Paradygmat rozwoju zrównoważonego – ujęcie krytyczne .....	131
<b>Grzegorz PRZEKOTA</b> , Cenowe konsekwencje zróżnicowania rozwoju regionalnego w Polsce .....	143
<b>Rafał KLÓSKA</b> , Rozwój zrównoważony regionów w Polsce w ujęciu statystycznym .....	159
<b>Zuzanna RATAJ, Katarzyna SUSZYŃSKA</b> , Znaczenie społecznego budownictwa mieszkaniowego w zrównoważonym rozwoju .....	177
<b>Dragan Ž. DJURDJEVIC, Miroslav D. STEVANOVIC</b> , Problem wartości w postrzeganiu zrównoważonego rozwoju w międzynarodowym prawie publicznym .....	193

<b>Dragica STOJANOVIC, Bojan DJORDJEVIC</b> , Rozwój rynku węglowego i wydajności energetycznej w Republice Serbskiej .....	213
<b>Biljana ILIĆ, Aleksandar MANIĆ, Dragan MIHAJLOVIĆ</b> , Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii i wybieranie projektów zrównoważonego rozwoju we wschodniej Serbii – metody MCDM .....	223
<b>Marijana JOKSIMOVIC, Biljana GRUJIC, Dusan JOKSIMOVIC</b> , Bezpośrednie inwestycje zagraniczne i ich wpływ na kraje rozwijające się ekonomicznie w trakcie przemian .....	239
<b>Gabrijela POPOVIĆ, Dragiša STANUJKIĆ, Vesna PAŠIĆ TOMIĆ</b> , Wybór projektu ośrodka przy użyciu programowania kompromisowego.....	247
<b>Dragan KOSTIC, Aleksandar SIMONOVIC, Vladan STOJANOVIC</b> , Zrównoważony rozwój regionu: przypadek Centrum Logistycznego w Pirot ...	257
<b>Marija KERKEZ, Vladimir GAJOVIĆ, Goran PUZIĆ</b> , Model oceny ryzyka powodzi przy użyciu rozmytego analitycznego procesu hierarchicznego .....	271
<b>Katarzyna SMĘDZIK-AMBROŻY</b> , Polityka rolna UE a zrównoważony rozwój rolnictwa w regionie wielkopolskim .....	283
<b>Monika ŚPIEWAK-SZYJKA</b> , Senior na rynku pracy .....	295
<b>Sebastian STĘPIEŃ, Dawid DOBROWOLSKI</b> , Straty i marnotrawstwo w łańcuchu dostaw żywności – propedeutyka problemu .....	305
<b>Anna SZCZEPAŃSKA-PRZEKOTA</b> , Identyfikacja wahań koniunkturalnych na rynku kontraktów terminowych na produkty rolne .....	317
<b>Anna TURCZAK</b> , Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej w wybranych krajach Unii Europejskiej i świata .....	333
<b>Grzegorz KINELSKI, Kazimierz PAJĄK</b> , Rynek konkurencyjny i źródła jego przewagi w subsektorze elektroenergetycznym .....	347
<b>Agnieszka WLAZŁY</b> , Wpływ zasobów środowiskowych na rozwój gospodarczy obszarów wiejskich na przykładzie Gminy Stare Miasto.....	361
<b>Marta GUTH, Michał BORYCHOWSKI</b> , Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich w Polsce w polityce Unii Europejskiej w perspektywach finansowych na lata 2007–2013 i 2014–2020 .....	387
<b>Ranka MITROVIC, Ana JURCIC, Marijana JOKSIMOVIC</b> , Wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na rozwój ekonomiczny Serbii i Polski .....	405
<b>Radosław MIŚKIEWICZ</b> , Wiedza w procesie pozyskiwania przedsiębiorstw .....	415
<b>Andreea CIPRIANA MUNTEAN, Iulian BOGDAN DOBRA</b> , Związek między satysfakcją turystów i lojalnością wobec kierunku podróży.....	433
Kodeks etyczny czasopisma „Progress in Economic Sciences” .....	455

# Table of contents

---

## ARTICLES

<b>Andrzej CZYŻEWSKI, Joanna STROŃSKA-ZIEMANN</b> , Determinants of changes in agriculture and rural areas in the Piła sub-region in the light of factor analysis .....	11
<b>Marcin BORUTA</b> , Gerontechnology in providing for the housing needs of the elderly .....	25
<b>Ryszard DZIEKAN, Magdalena KONIECZNY</b> , The education level of organic food consumers from the Podkarpackie province versus factors impacting its purchase .....	37
<b>Łukasz KRYSZAK, Jakub STANISZEWSKI</b> , Does education pay off for those living in the countryside? Human capital as a determinant of rural and urban workers' incomes .....	51
<b>Piotr KUŁYK, Łukasz AUGUSTOWSKI</b> , Regional development towards sustainable low-carbon economy .....	69
<b>Milda Maria BURZAŁA</b> , Synchronization of business activities between Poland and Germany. A few comments on causality .....	85
<b>Joanna NUCIŃSKA</b> , Conditions for measuring the efficiency of education funding: an outline of the problem .....	103
<b>Silvia Ștefania MAICAN, Ionela GAVRILĂ-PAVEN, Carmen Adina PAȘTIU</b> , Effective Communication and Improved Educational Results for Students in Economic Specializations .....	119
<b>Agnieszka POCZTA-WAJDA, Agnieszka SAPA</b> , The paradigm of sustainable development: a critical approach .....	131
<b>Grzegorz PRZEKOTA</b> , The consequences of price differentiation for regional development in Poland .....	143
<b>Rafał KLÓSKA</b> , Sustainable development of individual regions in Poland in terms of statistics .....	159
<b>Zuzanna RATAJ, Katarzyna SUSZYŃSKA</b> , The importance of social housing in sustainable development .....	177
<b>Dragan Ž. DJURDJEVIC, Miroslav D. STEVANOVIC</b> , Value problem in perception of sustainable development in international public law .....	193



<b>Dragica STOJANOVIC, Bojan DJORDJEVIC, Carbon Market Development and Energy Efficiency in the Republic of Serbia</b> .....	213
<b>Biljana ILIĆ, Aleksandar MANIĆ, Dragan MIHAJLOVIĆ, Managing renewable energy resources choosing the sustainable development projects in Eastern Serbia – MCDM methods</b> .....	223
<b>Marijana JOKSIMOVIC, Biljana GRUJIC, Dusan JOKSIMOVIC, Foreign direct investment and their impact on economic development countries in transition</b> .....	239
<b>Gabrijela POPOVIĆ, Dragiša STANUJKIĆ, Vesna PAŠIĆ TOMIĆ, Resort Project Selection by Using Compromise Programming</b> .....	247
<b>Dragan KOSTIC, Aleksandar SIMONOVIC, Vladan STOJANOVIC, Sustainable development of the region: the case of Logistic Centre Pirot</b> .....	257
<b>Marija KERKEZ, Vladimir GAJOVIĆ, Goran PUZIĆ, Flood risk assessment model using the fuzzy analytic hierarchy process</b> .....	271
<b>Katarzyna SMĘDZIK-AMBROŻY, The European Union’s (EU) agricultural policy and the sustainable development of agriculture in the Wielkopolska region</b> .....	283
<b>Monika ŚPIEWAK-SZYJKA, The elderly on the labour market</b> .....	295
<b>Sebastian STĘPIEŃ, Dawid DOBROWOLSKI, Loss and waste in the food supply chain: an introduction to the problem</b> .....	305
<b>Anna SZCZEPAŃSKA-PRZEKOTA, Fluctuations in the futures market for agricultural products</b> .....	317
<b>Anna TURCZAK, Employment in the research and development sector in selected countries of the European Union and the world</b> .....	333
<b>Grzegorz KINELSKI, Kazimierz PAJAŁ, Competitive market and sources of its advantages in the electric energy subsector</b> .....	347
<b>Agnieszka WLAZŁY, The impact of environmental resources on the economic development of rural areas using the example of the Stare Miasto municipality</b> .....	361
<b>Marta GUTH, Michał BORYCHOWSKI, Sustainable development of rural areas in Poland in the European Union policy and the financial perspectives for 2007–2013 and 2014–2020</b> .....	387
<b>Ranka MITROVIC, Ana JURCIC, Marijana JOKSIMOVIC, Impact of FDI on the Economic Development of Serbia and Poland</b> .....	405
<b>Radosław MIŚKIEWICZ, Knowledge in the process of enterprise acquisition</b> .....	415
<b>Andreea CIPRIANA MUNTEAN, Iulian BOGDAN DOBRA, Considerations regarding relationship between tourists satisfaction and destination loyalty</b> ..	433
<b>‘Progress in Economic Sciences’ – Code of Ethics</b> .....	461

Piotr KUŁYK\*  
Łukasz AUGUSTOWSKI\*\*

# Rozwój regionalny w kierunku trwale równowazonej gospodarki niskoemisyjnej

---

## Wprowadzenie

Rozwój trwale równowazony to podejście wychodzące z założenia, iż przemiany ekonomiczne, społeczne i środowiskowe rozpatrywane z punktu widzenia sytuacji danej przestrzeni pozostają ze sobą w ścisłym związku. Związek ten uwidacznia się przede wszystkim w perspektywie długookresowej i odnosi się nie tylko do współczesnych, ale głównie przyszłych pokoleń. W konsekwencji znaczenie wymienionych łańdów nie jest jednakowe na osi czasu i jest uzależnione od wcześniej podejmowanych rozstrzygnięć w kształtowaniu ścieżki rozwoju. Obserwowany wzrost znaczenia komponentu środowiskowego w krajach wysokorozwiniętych jest właśnie efektem dokonanych wyborów w poprzednich okresach, determinowanych przede wszystkim czynnikami ekonomicznymi. Coraz częściej w tych rozważaniach, poszukując właściwych relacji pomiędzy wspomnianymi sferami, odwołujemy się do jakości życia ludzkiego w rozumieniu wyboru międzypokoleniowego. Problem wspominanych wzajemnych relacji możemy rozważać w ujęciu globalnym, ale też odnosić do jednego z aspektów i bardziej zawężonego obszaru przestrzennego. W niniejszym artykule odwołano się do wąskiego ujęcia w postaci problemu emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Obszar podjętych badań obejmuje terytorium Polski, w podziale na województwa ze szczególnym uwzględnieniem województwa lubuskiego. Celem opracowania była ocena zmian emisji zanieczyszczeń powietrza oraz ich uwarunkowań ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Takie podejście związane jest z horyzontem zarówno krótko- i długookresowym, co wynika z konieczności zabezpieczenia potrzeb do korzystania z czystego powietrza i „zdrowej atmosfery” obecnego jak i przyszłych pokoleń. W tym rozumieniu poszukujemy trwałego równowazenia rozwoju na obrębie województwa na tle innych województw. W artykule poddano analizie mechanizm kształtowania redukcji emisji CO<sub>2</sub> w ujęciu regionalnym, w odniesieniu do województwa lubuskiego za

---

\* Uniwersytet Zielonogórski

\*\* Uniwersytet Zielonogórski

pomocą modelu ekonometrycznego. Wykorzystano model regresji panelowej z efektami stałymi oraz wybrane statystyki testowe. Przedstawiono działania innowacyjne na szczeblu regionalnym, takie jak planowanie przestrzenne, promowanie odnawialnych źródeł energii i zmiany stylu życia, które odgrywają coraz ważniejszą rolę w przyspieszeniu stopnia redukcji CO<sub>2</sub>.

## Metodyka badań

Ocenę realizacji wspomnianych we wstępie komponentów przeprowadzono za pośrednictwem analizy statystycznej emisji CO<sub>2</sub> w poszczególnych województwach w Polsce. Szacowano wartości minimalne i maksymalne, średnią, medianę, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, średnie tempo zmian i średni poziom badanego zjawiska. W celu oszacowania wpływu poszczególnych czynników na poziom emisji wykorzystano model regresji panelowej z efektami stałymi. Postać analityczna takiego modelu wyrażona jest równaniem:

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_t + \beta'x_{it} + \varepsilon_{it},$$

gdzie:

$i$  – indeks obiektu (województwo),

$t$  – okres (rok),

$\alpha_i$  – efekt indywidualny, stały w czasie, różny w przestrzeni dla poszczególnych województw w panelu,

$\delta_t$  – stały efekt okresowy, posiadający tę samą wartość dla wszystkich jednostek w panelu w tym samym okresie, ale jest różny w każdym okresie,

$\beta'$  – wektor współczynników zmiennych,

$x_{it}$  – zmienne przekrojowe.

W modelu znalazły się zmienne ekonomiczne, społeczne oraz ekologiczne, które miały warunkować emisję CO<sub>2</sub>. Wśród nich znalazły się liczba podmiotów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza, relatywna granica ubóstwa<sup>1</sup>, inwestycje zmierzające do redukcji zanieczyszczeń, przeciętny poziom wynagrodzenia, konsumpcja per capita, zużycie energii na osobę oraz udział terenów zielonych<sup>2</sup>. Stanowiły one reprezentację podstawowych komponentów trwale równoważonego rozwoju. Hipoteza modelowa przyjęła więc postać:

$$\begin{aligned} \text{Emisja CO}_2 = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Liczba przeds.} + \alpha_2 \text{ Poziom ubóstwa} - \alpha_3 \text{ Inwestycje} \\ & + \alpha_4 \text{ Wynagrodzenie} - \alpha_5 \text{ Udział terenów zielonych} + \alpha_6 \text{ Konsumpcja} \\ & + \alpha_7 \text{ Zużycie energii} + \beta' DU + \lambda' DV, \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Relatywna granica ubóstwa – 50% średnich wydatków (ekwiwalentnych) gospodarstw domowych.

<sup>2</sup> Jako suma powierzchni lasów, zieleni ulicznej, parków, nasadzeń roślin oraz łąk.

gdzie:

$\beta$  – wektor parametrów zmiennych zero-jedynkowych dla efektów indywidualnych wyróżnionych jednostek przestrzeni (województw) – DU,

$\lambda$  – wektor parametrów zmiennych zero-jedynkowych dla czasu – T.

W celu określenia wpływu wybranych komponentów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych na wielkość emisji dwutlenku węgla w Polsce zastosowano model regresji panelowej z efektami ustalonymi (*fixed effects model*). Modele ekonometryczne szacowane na podstawie danych panelowych, zakładają, że na kształtowanie się zmiennej objaśnianej wpływają, oprócz zmiennych objaśniających, niemierzalne, stałe w czasie i specyficzne dla danego obiektu czynniki, zwane efektami grupowymi [Dańska-Borsiak, 2009, s. 25]. O wyborze metody przesądził test diagnostyczny panelu Breucha-Pagana, dla którego wartość LM = 312,454 z wartością p = prob(chi-kwadrat(1) > 312,454) = 6,3788e-070. Niska wartość p oznacza odrzucenie hipotezy H<sub>0</sub>, że model panelowy MNK jest poprawny, wobec hipotezy H<sub>1</sub>, że model o losowych efektach jest właściwszy. Dokonanie właściwego wyboru między efektami ustalonymi a efektami losowymi możliwe jest dzięki wykorzystaniu testu Hausmana, badającego występowanie korelacji między zmiennymi objaśniającymi a efektami losowymi. Test ten pozwala sprawdzić, czy estymatory efektów ustalonych i losowych są zbieżne do tego samego punktu (wektora) [Kufel, 2007, s. 170–171]. Hipoteza zerowa: Estymator UMNK (GLS) jest zgodny. Asymptotyczna statystyka testu: Chi-kwadrat(7) = 16,7792 z wartością p = 0,0188769. Oszacowana wartość p jest niższa od przyjętego progu 0,05 zasadne było przyjęcie metody panelowej z efektami ustalonymi.

## Koncepcja rozwoju trwale równoważonego w gospodarce niskoemisyjnej

W połowie XX wieku zarówno badacze jak i politycy oraz przedstawiciele wielu instytucji i grup społecznych zwrócili uwagę na rosnącą skalę ingerencji w środowisko oraz konsekwencje jakie niesła ona za sobą w odniesieniu do kapitału naturalnego i społecznego. Był to punkt zwrotny w poszukiwaniu sposobu na rozwój społeczno-gospodarczy, który uwzględniałby racjonalne działania w obszarze środowiska [Dobrzańska, 2007, s. 10–11]. Skutkiem tych starań były między innymi konferencja UNESCO w sprawie racjonalnego użytkowania i ochrony biosfery w 1968 roku czy zwołanie w 1972 roku w Sztokholmie Konferencji ONZ poświęconej Środowisku Człowieka. Największym zaś zdaje się wydarzeniem była Konferencja ONZ Środowisko i Rozwój w 1992 roku, nazwana Szczytem Ziemi. Termin ekorozwój powstał podczas Konferencji ONZ w Sztokholmie, gdzie przyjęto, że „Człowiek ma niepodważalne prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku,

które pozwala mu zachować godność i żyć w dobrobycie” [Borys, 1999, s. 64]. Z kolei podczas Szczytu Ziemi w Rio przyjęto 5 dokumentów w skład których wchodziła Deklaracja z Rio w sprawie Środowiska i Rozwoju (zwana także Kartą Ziemi) [Deszczka, Dworakowska i in., 2011, s. 15–16]. Zawiera ona 27 ogólnych praw i obowiązków. Już pierwsza zasada mówi, że „istoty ludzkie są w centrum zainteresowania w procesie trwale równoważonego rozwoju. Mają prawo do zdrowego i twórczego życia w harmonii z przyrodą” [Rio Declaration on Environment and Development, 1992]. M. Graczyk z kolei zauważa, że istota idei równoważonego rozwoju została zawarta w 3 i 4 punkcie Deklaracji z Rio, zgodnie z którymi: w pkt. 3 „prawo do rozwoju gospodarczego ludzkości musi łączyć potrzebę rozwoju obecnych i przyszłych pokoleń z koniecznością ochrony środowiska”; w pkt. 4 „(...) ochrona środowiska musi być integralną częścią rozwoju ludzkości i nie może być rozpatrywana oddzielnie” [Graczyk, 1999, s. 60]. Jak zauważa Kozłowski dokument ten otworzył nowy etap w rozwoju ludzkości. Po kilkusetletnim okresie zdobywania Ziemi i jej zasobów powraca czas życia w harmonii z przyrodą.

Pojęcie równoważonego rozwoju doczekało się wielu ujęć w zależności od zakresu pojęcia (wąskie czy szerokie), głównych jego składowych czy oczekiwań jakie powinien spełniać. Obszerny katalog blisko 40 różnych definicji równoważonego rozwoju został przedstawiony w pracy B. Gajdzik i A. Wyciślik [2010, s. 28–34]. Mimo różnic w definiowaniu trwale rozwoju równoważonego zauważyć można pewne często powtarzające się elementy takie jak harmonia z środowiskiem, zapewnienie ciągłości cywilizacji ludzkiej, ograniczenie szkodliwości antropogenicznych, koncentracja na potrzebach obecnych ale przy zapewnieniu możliwości zaspokajania potrzeb przyszłym pokoleniom, racjonalność wykorzystania zasobów, zapewnienie poprawy jakości życia, rozwój wynikający z pewnej filozofii, związany ze strategią oraz polityką państwa oraz rozwój społecznie pożądanym. Jest to proces ciągłego poszukiwania równowagi pomiędzy wyszczególnionymi sferami, uwzględniający zróżnicowaną perspektywę historyczną i w zakresie bieżących uwarunkowań. Dlatego w poszczególnych lokalizacjach charakter i sposób przyjmowania tej równowagi może być odmienny. Jest to przejście od niespójnej homogeniczności i koncentracji na jednym z wymiarów do spójnej heterogeniczności, uwzględniającej różnorodność i specyfikę poszczególnych przestrzeni społeczno-gospodarczych i poszukującej warunków ich wzajemnego dopasowania [Czyżewski, Kułyk, 2016, s. 32–45]. Natomiast jednowymiarowość spojrzenia na procesy zachodzące w systemie społeczno-gospodarczym i skupienie się jedynie na kwestiach ekonomicznych jest dalece niewystarczające i prowadzi do powstania licznych trudności. W wyniku prowadzonych procesów gospodarczych następuje stopniowe zmniejszanie się wartości kapitału naturalnego, pojawia się potrzeba jego kompensacji za pośrednictwem kapitału rzeczowego w ujęciu sprawiedliwości międzypokoleniowej [Fiedor 2014, s. 211–227]. Na problem ten można spojrzeć wycinkowo przez pryzmat wyborów w zakresie

emisji dwutlenku węgla i poszukiwania mechanizmów substytucji. Koncepcja trwale równoważonego rozwoju jest podejściem interdyscyplinarnym, pluralistycznym, będącym kolejnym etapem ewolucji ekonomii głównego nurtu i coraz większego włączenia w nią nurtów heterogenicznych. W warstwie poznawczo-światopoglądowej i metodologicznej sprowadzenie rozważanych zjawisk do prostych i ilościowych właściwości systemu pomija szereg istotnych relacji. Przy czym zakres równoważonych ładów jest często rozszerzany i może obejmować, obok już wymienionych: społecznych, ekonomicznych i środowiskowych (lub ekologicznych), także przestrzenne czy instytucjonalno-polityczne [Borys 2011b, s. 77], stanowiące uszczegółowienie zwłaszcza w warstwie metodycznej prowadzonych w tym obszarze badań.

Na potrzeby niniejszej pracy autorzy będą definiować równoważony rozwój zgodnie z Ustawą z dn. 27 kwietnia 2001 r., Prawo ochrony środowiska Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627, która w art. 3. 50), który mówi, że poprzez zrównoważony rozwój „rozumie się taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”. Takie ujęcie jest zgodne także z głównymi zasadami zawartymi w Karcie Ziemi. Warto jednak zauważyć, że w polskiej legislaturze pojęcie zrównoważonego rozwoju pojawiło się także w art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej, który mówi, że „Rzeczpospolita Polska (...) strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju” [Konstytucja RP, 1997]. Wprawdzie idea rozwoju zrównoważonego obejmuje obszar globalny, to zasadnym jest także planowanie i wdrażanie tej koncepcji na poziomie lokalnym w myśl zasady „myśleć globalnie działać lokalnie”. Takiemu podejściu sprzyjał także wprowadzony w Polsce trójszczeblowy system samorządu terytorialnego, który stał się podstawą przyznania władzom lokalnym szeregu uprawnień i obowiązków, które wynikały z koncepcji zrównoważonego rozwoju [Gajdzik, 2010, s. 221]. Realizacja działań wynikających z koncepcji trwale równoważonego rozwoju widoczna jest w skali kraju na różnym poziomie – od makro- do mikroregionalnego. Dotyczy to zarówno działań jednostek terytorialnych wynikających z przyjętych strategii długookresowych jak i promocji racjonalnego wykorzystywania zasobów naturalnych.

## **Problem zanieczyszczenia powietrza CO<sub>2</sub>**

Koncepcja rozwoju trwale równoważonego jest niezwykle rozległa a swoim zasięgiem obejmuje liczne zasady, cele, reguły czy mierniki. Mając na uwadze cel pracy skupiono się jedynie na tych elementach, które związane są z za-

nieczyszczeniem atmosfery poprzez emisję CO<sub>2</sub>. Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z zagrożeń życia na Ziemi obok zanieczyszczenia i deficytu wody, promieniowania elektromagnetycznego i jonizującego, ograniczonej odporności życia biologicznego, barier przestrzennych, hałasu, wibracji, czy wyczerpywania surowców [Kozłowski, 1994, s. 16]. Powietrze jest mieszaniną gazów otaczających Ziemię i tworzących jej atmosferę. Składa się ono w znacznej części z azotu (78,03%), tlenu (20,99%), argonu (0,93%), dwutlenku węgla (0,03%) oraz pozostałych gazów stanowiących około 0,02% objętości powietrza [Deszczka, Dworakowska i in., 2011, s. 41–42]. Jak podaje Wnuk, zanieczyszczenie powietrza to wprowadzenie szkodliwych ilości naturalnych i syntetycznych związków do atmosfery w następstwie bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka. Zanieczyszczenie stanowi złożony problem, ze względu na to, że substancja zanieczyszczająca może występować w formie gazowej, ciekłej lub stałej a zanieczyszczenia mogą być wprowadzane do atmosfery bezpośrednio jak też mogą się tworzyć z innych zanieczyszczeń pod wpływem promieniowania słonecznego<sup>3</sup> [Wnuk, 2010, s. 74]. Do najczęściej występujących zanieczyszczeń powietrza zaliczają się zanieczyszczenia gazowe w postaci dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz zanieczyszczenia substancjami stałymi występującymi pod postacią lotnych pyłów i popiołów [Deszczka, Dworakowska i in., 2011, s. 42]. Zgodnie z szacunkami OECD od momentu przystąpienia do Unii Europejskiej w 2004 roku Polska odnotowała imponujący wzrost gospodarczy. Pozwoliło to na poprawienie standardu życia i ochrony środowiska. Jak jednak zauważa Kozłowski, środowisko Polski jest wyjątkowo skażone między innymi emisjami pyłowymi i gazowymi [Kozłowski, 1994, s. 16]. W 2012 roku Polska osiągnęła najwyższy poziom w Europie zanieczyszczenia powietrza z drobnych pyłów. Warto także zaznaczyć, że polskie elektrownie należą do największych płatników UE do kosztów jeśli chodzi o szkody dla zdrowia i środowiska spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza. W 2010 roku około 25 000 zgonów w Polsce było związanych z zanieczyszczeniem powietrza co stanowiło jeden z najwyższych poziomów w OECD [Environmental Performance Reviews, 2015, s. 3–5]. Stale największe zanieczyszczenia powietrza w Polsce związane są z dwutlenkiem węgla.

W samym 2014 roku emisja CO<sub>2</sub> w Polsce stanowiła około 9,7% całkowitej emisji w Europie. Także w kraju emisja ta stanowi ponad 99% całkowitej emisji substancji dostarczanych do powietrza [appsso.eurostat.ec.europa.eu]. Nadmierna ilość gazów cieplarnianych w powietrzu może nieść negatywne konsekwencje dla środowiska. Najszerzej opisanym skutkiem nadmiernej emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery jest efekt cieplarniany, który ma powodować wzrost temperatury na Ziemi. Coraz częściej można jednak spotkać się z rozbieżnymi opiniami klimatologów co do faktycznego zagrożenia związanego z efektem cieplarnianym [Godlewska-Lipowa, Ostrowski, 2000, s. 29]. Także badania

<sup>3</sup> Takie zanieczyszczenie nazywane jest zanieczyszczeniem wtórnym.

naukowe coraz częściej obalają tezę o wpływie antropogenicznej emisji dwutlenku węgla na temperaturę. Powstaje coraz więcej badań naukowych sprzecznych z tak stawianą tezą, np. praca R. Wilka i S. Śladka [2010, s. 5–9]. Niemniej jednak wielu badaczy przedstawia liczne skutki efekty cieplarnianego. Do najważniejszych należy zaliczyć wzrost temperatury, który wpływa na podnoszenie się poziomu wód morskich w efekcie topnienia lodowców. Rośnie tym samym ryzyko zalania niektórych regionów świata. Pod wpływem ocieplenia powietrza może dojść do bardziej intensywnego parowania oceanów, co wiąże się z większym zachmurzeniem i opadami. Podkreśla się także niekorzystny wpływ na rośliny i ich produkcję a jednocześnie wzrost temperatury sprzyja rozwojowi owadów i pasożytów. Należy także wskazać na możliwość występowania katastrof ekologicznych oraz zwiększenie możliwości występowania chorób zakaźnych pypu cholera czy malaria [Gajdzik, Wyciślik, 2010, s. 42]. Zainteresowanie zmianami klimatu i jego wpływem na życie na ziemi zostało odzwierciedlone w zaliczeniu go do systemu wskaźników PSR (presja-stan-reakcja), w organizacjach międzynarodowych. Wskaźniki PSR dla zmian klimatu według danej metodyki przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1. Wskaźniki klimatyczne PRS wybranych organizacji międzynarodowych**

Metodyka	Problem	Stan	Presja	Odpowiedź
OECD/ UNEP	Zmiana klimatu	Stężenie CO <sub>2</sub>	Emisja gazów cieplarnianych	Energointensywność, instrumenty ochrony środowiska
	Naruszenie warstwy ozonowej	Stężenie chloru, ilość ozonu atmosferycznego	Emisja i produkcja halonów, freonów i innych gazów	Podpisane porozumienia międzynarodowe
Bank Światowy	Gazy cieplarniane	Emisja CO <sub>2</sub>	Stężenie gazów cieplarnianych	Energoefektywność
	Ozon atmosferyczny	Zużycie CFC*	Stężenie CFC*	Międzynarodowe protokoły i konwencje
ONZ	Ochrona atmosfery	Emisje gazów szklarniowych	Emisja zanieczyszczeń na obszarach miejskich	Wydatki na redukcję emisji atmosferycznych
		Emisje tlenków azotu		
		Konsumpcja substancji niszczących ozon		

CFC\* – chlorofluorowęglowodory.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ŚLESZYŃSKI J., *Podejście organizacji i instytucji międzynarodowych do budowy systemów wskaźników ekorozwoju*, [w:] *Wskaźniki ekorozwoju*, BORYS T. (red.), Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1999, s. 162–169 i KOZŁOWSKI S., *Ekorozwój, Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 121.



Przesłanki trwale równoważonego rozwoju w województwie lubuskim zostały zawarte w Strategii Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020 (SRWL). Początkowo dokument ten zawierał podstawowe wytyczne dla polityki regionalnej samorządu wojewódzkiego, a jego realizacja miała zapewnić trwale równoważony rozwój regionu. W strategii tej region lubuski ma być postrzegany jako miejsce zdrowego trybu życia oraz zyskać miano „zielonej krainy nowoczesnych technologii”. Realizacji tego służyć ma kapitał naturalny będący największym atutem województwa lubuskiego, na który składają się walory środowiska naturalnego i jego różnorodność. Wskazać należy przede wszystkim na dużą lesistość oraz czyste powietrze. Dzięki temu pojawiają się szanse na poprawę jakości życia mieszkańców oraz rozwój turystyki. Dużą uwagę objęte zostały także zasoby naturalne jak kopaliny energetyczne (węgiel brunatny czy gaz ziemny), które w przyszłości mogą wpływać na rozwój województwa i przewagę konkurencyjną regionu. W kontekście trwale równoważonego rozwoju województwa, wyzwaniem jest potrzeba zachowania wysokich wartości środowiska przyrodniczego przy jednoczesnym, bardziej intensywnym rozwoju społeczno-gospodarczym, jak również wysokospecjalistycznym rolnictwie. Stanowi to jedno z wyzwań Strategii oraz ma na celu zapewnienie trwale równoważonego rozwoju i optymalnego gospodarowania zasobami. Zwieńczeniem starań ma być możliwie najlepsze wykorzystanie swojego położenia w Europie przez województwo lubuskie, walorów środowiska a także dostępności komunikacyjnej [Strategia Rozwoju..., 2012, s. 4–30]. W 2015 roku emisja CO<sub>2</sub> na obszarze Polski wyniosła 209961550 t/r. Każde z województw w mniejszym bądź większym stopniu przyczyniało się do zwiększania emisji z zakładów szczególnie uciążliwych. W ostatnim czasie najwięcej gazów na obszarze Polski z zakładów szczególnie uciążliwych zaobserwowano w centralnej i południowo zachodniej części kraju, przy czym w województwach mazowieckim, łódzkim oraz śląskim emisja ta była największa. Wyniki analizy statystycznej dla dłuższego horyzontu czasu (lata 1998–2015) przedstawiono w tabeli 2.

Problem emisji CO<sub>2</sub> można rozważać za pośrednictwem poszukiwania wzajemnych zależności w modelu ekonometrycznym. W literaturze analizowane są różne czynniki o charakterze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. W pracach Xu i Lin [2016, s. 1462], Du Wei, Cai [2012, s. 378] Kepplinger, Templ, Upadhyaya [2013, s. 757], Das i Paul [2014, s. 98], Albalade, i Bel [2010, s. 429], Xu i in [2017, s. 3063] uwzględniono: poziom PKB per capita, poziom urbanizacji, liczba prywatnych samochodów, energochłonność, poziom zużycia węgla, eksport, strukturę produkcji energii, import, poziom konsumpcji per capita, inwestycje. W pracach tych mamy do czynienia z różnym podejściem przestrzennym. Analiza jest prowadzona na poziomie krajowym, regionalnym lub pomiędzy krajami (międzynarodowym) a nawet sektorowym. Przy czym dominuje podejście regionalne. Konstelacja ocenianych czynników wskazuje, iż w mniejszym stopniu jest akcentowany problem trwale równoważonego

Tabela 2. Statystyka emisji CO<sub>2</sub> w województwach

Województwa	Min	Max	Średnia	Me	S	VZ	Średnie tempo zmian	VPZ
Polska	201 527 376	221 250 166	212 257 917	213 075 236	6226687	0,029	0,998	212214368
Łódzkie	33 837 516	48 421 902	40 189 519	40 224 933	4651701	0,116	0,994	39931659
Mazowieckie	22 575 138	29 331 528	26 620 575	27 667 210	2203165	0,083	1,011	26656620
Małopolskie	10 129 113	15 326 540	12 294 637	12 628 981	1618359	0,132	0,987	12305197
Śląskie	33 361 715	45 520 486	39 074 209	39 470 550	3725199	0,095	1,004	39217791
Lubelskie	4 254 946	5 697 816	5 056 073	5 100 290	340663,9	0,067	0,992	5039473,6
Podkarpackie	2 510 982	3 790 507	3 353 720	3 452 138	358824,2	0,107	0,987	3350269,7
Podlaskie	1 471 973	2 004 380	1 790 927	1 824 191	169929,8	0,095	1,000	1780446,2
Świętokrzyskie	9 087 497	13 769 959	11 702 693	11 678 363	1044117	0,089	1,002	11672093
Lubuskie	1 498 178	2 178 198	1 948 672	1 981 881	160688	0,082	1,002	1948530,2
Wielkopolskie	16 229 480	18 709 896	17 295 716	17 112 720	725136,2	0,042	0,992	17285483
Zachodniopomorskie	7 856 374	10 045 221	8 924 079	9 153 386	681221,3	0,076	0,991	8901302,1
Dolnośląskie	12 789 373	17 941 373	15 343 906	15 302 047	1457868	0,095	0,992	15440904
Opolskie	12 012 520	15 486 993	13 398 460	13 448 046	887422,1	0,066	0,998	13448171
Kujawsko-Pomorskie	6 715 258	8 765 058	7 869 689	8 060 613	641213,5	0,081	0,998	7836156,7
Pomorskie	4 920 995	6 872 496	5 918 241	6 056 018	655323,9	0,111	1,017	5927814,1
Warmińsko-Mazurskie	1 371 567	1 660 686	1 476 802	1 452 610	88923,43	0,060	0,992	1472457,7

Objaśnienia: Me – mediana, VZ – współczynnik zmienności, VPZ – średni poziom zjawiska.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

rozwoju. Problem ten można rozstrzygnąć przez pryzmat jakości życia na danych obszarach jak uczyniono to we wcześniej wymienionych publikacjach lub z uwzględnionego rodzaju działalności. W takim przypadku często jest to czynione jako analiza rozwoju turystyki, sektorów związanych z rolą czystego powietrza lub precyzyjniej określonego mikroklimatu, a nawet całej gospodarki. Takie podejście jest widoczne w pracach: J. W. Lee, T. Brahmašrene [2013], M. Holzner [2011], D. Albalade, G. Bel [2010].

W analizowanym okresie najwyższy poziom emisji mierzony średnim poziomem zjawiska zaobserwowano dla województw łódzkiego, śląskiego i mazowieckiego. Wysoki poziom emisji w tych województwach potwierdzają także wysokie wartości obserwacji maksymalnych jak i minimalnych oraz poziom średniej. Średni poziom emisji w województwie lubuskim zaliczał się do jednego z najniższych w badanym okresie. W celu określenia wpływu wybranych czynników ekonomicznych, społecznych i ekologicznych na emisję CO<sub>2</sub> wykorzystano model regresji panelowej z efektami stałymi (tab. 3).

**Tabela 3. Uwarunkowania emisji CO<sub>2</sub> w ujęciu regionalnym w modelu panelowym z efektami stałymi**

Zmienne	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Const.	-2,99127e+07	2,22821e+07	-1,3425	0,1994
wynagrodzenie	9459,11	2819,26	3,3552	0,0043***
poziom ubóstwa	173108	53026,2	3,2646	0,0052***
zuzycie_energii	1043,5	289,233	3,6078	0,0026***
konsumpcja per capita	6256,38	3468,47	1,8038	0,0914*
inwestycje	-2,40433	1,07144	-2,2440	0,0403**
liczba podmiotów	67065,6	17368,8	3,8613	0,0015***
udział obszarów zielonych	-692258	685992	-1,0091	0,3289
2008	1,05391e+07	2,69901e+06	3,9048	0,0014***
2009	8,71048e+06	2,20069e+06	3,9581	0,0013***
2010	7,23211e+06	1,79931e+06	4,0194	0,0011***
2011	5,92156e+06	1,3731e+06	4,3126	0,0006***
2012	4,48898e+06	1,03765e+06	4,3261	0,0006***
2013	3,36646e+06	717141	4,6943	0,0003***
2014	1,31742e+06	339444	3,8811	0,0015***

Oznaczenie: \* p<0,1; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01, Z powodu ścisłej współliniowości pominięto zmienną czasową dla roku 2015.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, przy użyciu programu Gretl 2016d.

**Tabela 4. Ocena dopasowania i testy statystyczne oszacowanego modelu**

Lp.	Parametr	Wartość	Lp.	Parametr	Wartość
1.	Średn. arytm. zm. zależnej	13265837	1.	Odch. stand. zm. zależnej	12084811
2.	Suma kwadratów reszt	1,12e+14	2.	Błąd standardowy reszt	1068486
3.	LSDV R-kwadrat	0,993968	3.	Within R-kwadrat	0,312471
4.	Logarytm wiarygodności	-1941,397	4.	Kryt. inform. Akaike'a	3942,793
5.	Kryt. bayes. Schwarza	4028,354	5.	Kryt. Hannana-Quinna	3977,557
6.	Autokorel. reszt. – rho1	0,543480	6.	Stat. Durbina-Watsona	0,770816

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS przy użyciu programu Gretl 2016d.

W badanym okresie zgodnie z założeniami teoretycznymi potwierdzono ujemną zależność między emisją dwutlenku węgla do atmosfery a udziałem terenów zielonych i inwestycjami na rzecz redukcji zanieczyszczeń. Pozostałe zmienne dodatkowo wpływały na zmienną objaśnianą w tym wynagrodzenia, granica ubóstwa, zużycie energii, konsumpcja per capita (10%) i liczba podmiotów. Model wskazuje wysoki wskaźnik dopasowania a współczynnik zmienności resztowej kształtuje się na niskim poziomie (8,05%), co wskazuje na niski stopień wpływu na zmienną objaśnianą czynników losowych. Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić kilka istotnych prawidłowości, zwłaszcza w kontekście występujących trwałych różnic. Wielkość emisji jest uzależniona od liczby podmiotów transmitujących takie zanieczyszczenia. Z punktu widzenia prowadzonych rozważań i poszukiwania mechanizmu kształtowania równowagi istotne okazały się czynniki korygujące. Większa skłonność do akceptowania poziomu emisji dwutlenku węgla była częściowo kompensowana poziomem płac realnych i wielkością konsumpcji na osobę (sfera ekonomiczna), który pozytywnie wpływał na ich wielkość. Równocześnie należy zauważyć, iż zgodnie z założeniami teoretycznymi zwiększenie liczby osób pozostających poniżej poziomu ubóstwa mierzonej granicą relatywną również sprzyjało większej emisji CO<sub>2</sub>. Jest to element społeczny w rozpatrywanym systemie równowagi. Podobnie należy ująć działania związane z wielkością środków skierowanych na inwestycje służące zmniejszeniu emisji podejmowanych przez podmioty prywatne. Jest to element społeczno-prawny wynikający ze zmian zachodzących w przepisach oraz oddziaływania społeczności także na poziomie lokalnym (choć nie można jednoznacznie zawęzić wpływu) na decyzje podmiotów gospodarczych i ponoszenie przez nie dodatkowych kosztów związanych z dzia-

łaniami prośrodowiskowymi. Aspekt środowiskowy ujęto w postaci szeroko rozumianych obszarów zielonych. Ich wyższy poziom stanowi korektę dla emisji i przyjęcie odmiennego kierunku alokacji zasobów. Jest to zarówno efekt bezpośredni (pochłanianie CO<sub>2</sub>), ale także decyzji o przestrzennym zagospodarowaniu województwa w perspektywie długofalowej. W perspektywie długookresowej kluczowe znaczenie może mieć także racjonalne użytkowanie energii elektrycznej.

## Podsumowanie

Przedstawione dane statystyczne oraz wyniki estymacji modelu regresji panelowej wskazują na niski wpływ województwa lubuskiego na emisję CO<sub>2</sub>. Choć województwo lubuskie w małym stopniu przyczynia się do wzrostu krajowej emisji CO<sub>2</sub> nadal powinno podejmować działania na rzecz jej redukcji. Mimo spadku emisji zanieczyszczeń gazowych w lubuskim od 2011 roku nadal istotne są działania na szczeblu lokalnym, jak promocja odnawialnych źródeł energii, planowanie przestrzenne czy zmiana stylu życia.

W kontekście trwale równoważonego rozwoju ważne okazały się zmienne takie jak lesistość, wynagrodzenia, liczba zakładów, poziom ubóstwa i gęstość zaludnienia. Wszystkie te czynniki istotnie wyjaśniały wpływ na trwale równoważony rozwój społeczny, ekonomiczny i środowiskowy. Jest to w pewien sposób element wyboru pomiędzy kształtowaniem dostępnej przestrzeni (m.in. udziału terenów zielonych), a efektami ekonomicznymi i społecznymi, które stanowią swoiste substytuty dla konsekwencji wyborów w zakresie poziomu emisji występującego na terenie poszczególnych województw.

Na podstawie przeprowadzonej analizy panelowej stwierdzono występowanie indywidualnych efektów potwierdzających zasadność badania emisji CO<sub>2</sub> w ujęciu regionalnym, w którym na poziom tejże emisji w regionie wpływają jego specyficzne charakterystyki związane z lokalizacją geograficzną oraz przyjętym poziomem zrównoważenia. Jednakże, występowanie zależności przestrzennych potwierdzają wnioski wynikające z prawa geografii Toblera, mówiące o zachodzeniu interakcji między regionami i wzajemnym wpływaniu jednych regionów na inne.

## Bibliografia

- Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity, [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_ac\\_ainah\\_r2&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_ainah_r2&lang=en) (dostęp: 18.12.2016).
- ALBALATE D., BEL G. (2010), *Tourism and urban public transport: holding demand pressure under supply constraints*, *Tourism Management*, 31 (3), 425–433, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2009.04.011>.

- Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/> (dostęp 18.12.2016).
- BIN X., BOQIANG L. (2016), *Regional differences of pollution emissions in China: contributing factors and mitigation strategies*, Journal of Cleaner Production 112 (2016), 1454–1463.
- BORYS T. (1999), *Pojęcie i Struktura wewnętrzna koncepcji ekorozwoju*, [w:] BORYS T. (red.) *Wskaźniki ekorozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1999.
- CZYŻEWSKI A., KUŁYK P. (2016), *Kształtowanie rozwoju trwale równoważonego w ekonomii rolnej w optyce historycznej i współczesnej*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 452, Wrocław, 32–45.
- DAŃSKA-BORSIAK B. (2009), *Zastosowania panelowych modeli dynamicznych w badaniach mikroekonomicznych i makroekonomicznych*, Przegląd Statystyczny, VI (2), 25–41.
- DAS A., PAUL S. K. (2014), *CO<sub>2</sub> emissions from household consumption in India between 1993–94 and 2006–07: a decomposition analysis*. Energy Econ. 41, 90–105.
- DESZCZKA M., DWORAKOWSKA M., GOS M., WĄSOWICZ M. (2011), *Gospodarowania zasobami środowiska. Podstawy ekonomiki ochrony środowiska*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- DOBRZAŃSKA B. M. (2007), *Planowanie strategiczne zrównowążonego rozwoju obszarów przyrodniczo cennych*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- DU L. M., WEI C., CAI S. H. (2012), *Economic development and carbon dioxide emissions in China: provincial panel data analysis*, China Economic Review. 23, 371–384, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chieco.2012.02.004>.
- *Environmental Performance Reviews. Poland Highlights*, OECD 2015.
- FIEDOR B. (2014), *Ekologiczny wymiar trwałego rozwoju a koncepcja społecznej gospodarki rynkowej*, [w:] Ład gospodarczy a współczesna ekonomia, PYSZ P., GRABSKA A., MOSZYŃSKI M. (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2, 211–227.
- GAJDZIK B. (2010), *Urbanizacja w zrównowążonym rozwoju województwa śląskiego*, JEcolHealth, vol. 14, nr 5, wrzesień-październik, 221–225.
- GAJDZIK B., WYCIŚLIK A. (2010), *Wybrane aspekty ochrony środowiska i zarządzania środowiskowego*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- GRACZYK M. (1999), *Zarządzanie proekologiczne*, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra.
- HOLZNER M. (2011), *Tourism and economic growth: the beach disease?* Tourism Management, 32 (4), 922–933.
- KEPPLINGER D., TEMPL M., UPADHYAYA S. (2013), *Analysis of energy intensity in manufacturing industry using mixed-effects models*. Energy 59, 754–763, <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2013.07.003>.
- *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 2 kwietnia 1997 r.*, Dz. U. 1997 nr 78 poz. 48.
- KOZŁOWSKI S. (1994), *Droga do ekorozwoju*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (2000), *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KUFEL T. (2007), *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- LEE J. W., BRAHMASRENE T. (2013), *Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emissions: Evidence from panel analysis of the European Union* / Tourism Management 38, 69–76, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2013.02.016>.

- Mapy EasySoftware, <http://mapy.easyssoftware.pl/> (dostęp: 18.12.2016).
- *Ochrona Środowiska, Główny Urząd Statystyczny*, Warszawa 2007–2015.
- POSKROBKO B. (2007), *Teoretyczne podstawy budowy systemu zarządzania środowiskiem*, [w:] POSKROBKO B. (red.), *Zarządzanie środowiskiem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- *Rio Declaration on Environment and Development 1992*.
- SHI-CHUN XU, LE ZHANG, YUAN-TAO LIU, WEN-WEN ZHANG, ZHENG-XIA HE, RU-YIN LONG, HONG CHEN, (2017), *Driving forces of Chinese primary air pollution emissions: an index decomposition analysis*, *Journal of Cleaner Production* 142, 3061–3074.
- ŚLESZYŃSKI J. (1999), *Podejście organizacji i instytucji międzynarodowych do budowy systemów wskaźników ekorozwoju*, [w:] *Wskaźniki ekorozwoju*, BORYS T. (red.), Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- STEWART C., HESSAMI M-A. (2005), *A study of methods of carbon dioxide capture and sequestration-the sustainability of a photosynthetic bioreactor approach*, *Energy Conversion and Management* 46 (2005) 403–420, <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2004.03.009>.
- *Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020*, Zielona Góra 2012.
- *Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r., Prawo ochrony środowiska*, Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627.
- WILK R., SŁADEK S. (2010), *Dwutlenek węgla a zmiany klimatyczne*, VII Ekoenergetyczna Konferencja – Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej, Gliwice, 1–5.
- WNUK Z. (2010), *Stan środowiska w Polsce*, [w:] WNUK Z. (red.), *Ekologia i ochrona środowiska. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.

## **Rozwój regionalny w kierunku trwale równoważonej gospodarki niskoemisyjnej**

### **Streszczenie**

W artykule podjęto problematykę racjonalnego gospodarowania energią na obszarze województwa lubuskiego i w Polsce. Skupiono się w nim na problemie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych kontekście trwale równoważonego rozwoju. Otrzymane wyniki zestawiono z innymi województwami i dokonano analizy porównawczej. Celem opracowania była ocena zmian emisji zanieczyszczeń powietrza oraz ich uwarunkowań. Takie podejście związane jest z horyzontem zarówno krótko- i długookresowym, co wynika z konieczności zabezpieczenia potrzeb do korzystania z czystego powietrza w koncepcji trwale równoważonego rozwoju. Wykorzystano model regresji panelowej z efektami ustalonymi oraz wybrane statystyki testowe. W kontekście trwale równoważonego rozwoju ważne okazały się zmienne takie jak udział obszarów zielonych, wynagrodzenia, liczba podmiotów, poziom ubóstwa, zużycie energii, inwestycje i konsumpcja per capita. Czynniki te wyjaśniały wpływ na trwale równoważony rozwój w aspekcie społecznym, ekonomicznym i środowiskowym.

**Słowa kluczowe:** rozwój społecznie zrównoważony, gospodarka niskoemisyjna, emisja CO<sub>2</sub>

## **Regional development towards sustainable low-carbon economy**

### **Abstract**

This article presents issues of rational energy management in the Lubuskie province. The starting point is the idea of sustainable development. The authors focus on the reduction of gas emissions in the context of sustainable development. The results obtained are collated with those in other provinces and a comparative analysis is conducted. The aim of the article is to evaluate changes in pollutant emissions, factors affecting the emissions and to indicate methods of their reduction. The authors use a fixed effects model and selected statistical tests to evaluate and chose the right model.

**Key words:** sustainable development, low-carbon economy, CO<sub>2</sub> emissions

**JEL:** Q01, Q54

Wpłynęło do redakcji: 28.02.2017 r.  
Skierowano do recenzji: 06.03.2017 r.  
Zaakceptowano do druku: 19.05.2017 r.