

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO
ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

S T U D I A
CYKL MONOGRAFII

AGNIESZKA KARMAN
JAROSŁAW BANAŚ
URSZULA BRONISZ
ANDRZEJ MISZCZUK

ZMIANY KLIMATU
A KONKURENCYJNOŚĆ
REGIONÓW

TOM 14/206

WARSZAWA 2022

Szanowni Państwo

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

Studia KPZK PAN:

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

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

W 2022 r. planujemy wydanie następujących pozycji:

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

Poza seriami – Policy Brief

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

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

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO
ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

STUDIA
CYKL MONOGRAFII

AGNIESZKA KARMAN

JAROSŁAW BANAŚ

URSZULA BRONISZ

ANDRZEJ MISZCZUK

ZMIANY KLIMATU
A KONKURENCYJNOŚĆ REGIONÓW

*(Climate Change
and Regional Competitiveness)*

TOM 14/206

WARSZAWA 2022

**POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU**

Rada Redakcyjna

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

Redakcja Wydawnictw

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

Adres Redakcji

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

Recenzenci: Mariusz Kistowski i Tomasz Skica

Redaktor statystyczny: Dominika Rogalińska

© Copyright by Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN

Warszawa 2022

ISBN: 978-83-66847-41-5

Książka sfinansowana ze środków Polskiej Akademii Nauk
Badania przeprowadzono w ramach grantu NCN „Modelling of climate change impacts on regional competitiveness” 2019/35/B/HS5/01548.

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

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

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

Spis treści

Contents

ABSTRACT	7
WPROWADZENIE	9
<i>Introduction</i>	
Rozdział 1. ZMIANY KLIMATU JAKO ZJAWISKO SPOŁECZNO- -EKONOMICZNE	13
<i>Chapter 1. Climate Change as a Socio-economic Phenomenon</i>	
1.1. Zmiany klimatu jako efekt dotychczasowego modelu rozwoju społeczno- -gospodarczego	13
<i>Climate Change as an Effect of the Current Socio-economic Development Model</i>	
1.2. Zmiany klimatu jako impuls do poszukiwania nowego modelu rozwoju społeczno-gospodarczego	21
<i>Climate Change as an Impetus for the Search for a New Model of Socio- economic Development</i>	
Rozdział 2. POJĘCIE KONKURENCYJNOŚCI REGIONÓW	31
<i>Chapter 2. The Concept of Regional Competitiveness</i>	
2.1. Koncepcja konkurencyjności	31
<i>The Concept of Competitiveness</i>	
2.1.1. Konkurencyjność krajowa	33
<i>National Competitiveness</i>	
2.1.2. Konkurencyjność regionalna	35
<i>Regional Competitiveness</i>	
2.2. Obszary regionalnej konkurencyjności	38
<i>Areas of Regional Competitiveness</i>	
2.2.1. Obszar ekonomiczny	40
<i>Economic Area</i>	
2.2.2. Obszar społeczny	42
<i>Social Area</i>	
2.2.3. Obszar innowacji i technologii	43
<i>Innovation and Technology Area</i>	
2.2.4. Obszar środowiskowy	46
<i>Environmental Area</i>	

2.3. Wybrane modele konkurencyjności	49
<i>Selected Competitiveness Models</i>	
2.3.1. Model Światowego Forum Ekonomicznego	50
<i>World Economic Forum Model</i>	
2.3.2. Model Centrum Konkurencyjności Międzynarodowego Instytutu Zarządzania Rozwojem (IMD)	52
<i>Competitiveness Centre Model of the International Institute for Development Management (IMD)</i>	
2.3.3. Model konkurencyjności regionalnej Unii Europejskiej	55
<i>Regional Competitiveness Model of the European Union</i>	
2.3.4. Model Konkurencyjności Regionalnej Zjednoczonego Królestwa . . .	57
<i>The UK Regional Competitiveness Model</i>	
Rozdział 3. STRUKTURA I SKŁADOWE INDEKSU REGIONALNEJ KONKURENCYJNOŚCI KLIMATYCZNEJ	59
<i>Chapter 3. Structure and Components of the Climatic Regional Competitiveness Index</i>	
3.1. Konstrukcja indeksu regionalnej konkurencyjności klimatycznej (RCCCI) – ujęcie teoretyczne	59
<i>The Structure of the Climatic Regional Competitiveness Index (RCCCI) – Theoretical Approach</i>	
3.2. Charakterystyka komponentów klimatycznej konkurencyjności regionów. . .	60
<i>Characteristics of the Components of Climatic Regional Competitiveness</i>	
3.2. Założenia analiz statystycznych	70
<i>Statistical Analysis Assumptions</i>	
3.3. Analiza danych pierwotnych	75
<i>Analysis of Primary Data</i>	
3.3.1. Subindeks podstawowy	75
<i>Basic Sub-index</i>	
3.3.2. Subindeks przyrodniczy	102
<i>Nature Sub-index</i>	
3.3.3. Subindeks innowacji	115
<i>Innovation Sub-index</i>	
3.3.4. Subindeks efektywności	125
<i>Efficiency Sub-index</i>	
3.3.5. Subindeks sektorowy	142
<i>Sector Sub-index</i>	
3.3.6. Subindeks społeczny	168
<i>Social Sub-index</i>	

Rozdział 4. ANALIZA INDEKSU REGIONALNEJ KONKURENCYJNOŚCI KLIMATYCZNEJ	185
<i>Chapter 4. Regional Climate Competitiveness Index Analysis</i>	
4.1. Teoretyczne podstawy analizy subindeksów RCCCI	185
<i>Theoretical Basis of the RCCCI Sub-index Analysis</i>	
4.2. Wyniki subindeksów regionalnej konkurencyjności klimatycznej	188
<i>Regional Climate Competitiveness Sub-index Scores</i>	
4.3. Wartości indeksu RCCCI w ujęciu regionalnym	192
<i>RCCCI Index Values by Region</i>	
4.4. Wartości indeksu RCCCI w ujęciu krajowym	195
<i>RCCCI Index Values by Country</i>	
ZAKOŃCZENIE	199
<i>Conclusion</i>	
BIBLIOGRAFIA	203
<i>Bibliography</i>	
Załączniki	215
<i>Attachments</i>	
Spis tabel	237
<i>List of Tables</i>	
Spis rycin	243
<i>List of Figures</i>	
Informacje o Autorach	247
<i>Notes on Authors</i>	

ABSTRACT

The impact of climate change on the region occurs at environmental, economic, social, political levels. In the case of the regional economy, the impact is two-sided. Rapid economic growth and a growing population remain the main sources of greenhouse gas emissions that generate the global warming effect. Climate change, in turn, is altering living conditions and economic practices in the regions susceptible to its occurrence. Over the past decades, this interdependence has forced the implementation of mitigation and adaptation actions to climate change. These have resulted in a transformation taking place in sectors sensitive to temperature fluctuations (*e.g.* agriculture), but also in sectors based on fossil fuels (*e.g.* energy). It has forced a redefinition of the sources of regional advantage; it has raised questions about the direct and indirect effects of climate change on regional competitiveness.

One contentious area of environmental economics remains the relationship between economic competitiveness (and economic growth) and environmental sustainability. A pessimistic approach suggests that increased competitiveness is at odds with environmental sustainability due to the need to exploit the environment as a source of resources and a reservoir of waste. The opposite approach assumes that improvements in competitiveness, due to continuous technological change, need not conflict with environmental sustainability, and that both variables can increase simultaneously. The importance of clean technologies and alternative consumption habits that do not reduce competitive potential is emphasised here. The environment and the economy can develop in parallel if they are based on environmentally friendly innovations. According to this position, the possibility of combining improved competitiveness with environmental sustainability should be accepted. This growth can be disrupted by risk factors. One of these is climate change.

For regional economies, understanding the economic impacts of and adaptation to climate change is crucial, above all for better adaptation. This is because, in socio-economic systems, the effects of these changes are not limited to where they occur, but extend to other spheres and geographical regions. They generate additional uncertainty about the magnitude and channels of the impact of change, the scale of adaptation and how they will translate into economic outcomes, including competitiveness.

Analogous to economic growth, the competitiveness-climate change relationship is two-sided. Competitiveness is part of the climate change problem, but also part of the solution. The ability to absorb negative climate impacts depends on factors that shape

a region's high competitiveness, such as a good institutional environment, health status, sanitation infrastructure, education system. High competitiveness makes it possible to reduce vulnerability to climate change and adapt to it more quickly; regions with higher competitiveness will have higher levels of growth and better adaptation to weather turbulence and climate change. There is a lack of studies in the literature on competitiveness under climate change conditions

Traditional analysis of regional competitiveness used published reports (*e.g.* Regional Competitiveness Index, RCI) and methods of multi-criteria comparative analysis. A synthetic construction of competitiveness indicators was used, based on which its level was determined for selected regions. In turn, the analysis of the determinants of competitiveness was of cognitive and practical importance – it guided improvement and formed the basis for planning and implementation work. The proposed methods for assessing the level of regional competitiveness consisted of selecting a certain set of measurement indicators, depicting selected aspects of competitiveness. However, previous analyses of this phenomenon have not taken into account the challenges generated by changes in the climate for regional competitiveness. The aim of this monograph, therefore, is to present a method for evaluating the climate competitiveness of regions, and to determine its levels and ranking for EU regions.

The difficulties associated with conceptually defining the concept of climate competitiveness, as well as those associated with capturing this phenomenon through one or more indicators, should be highlighted. The methodological proposal presented in this paper is based on the approach adopted by the European Commission in its methodology for estimating the RCI. Thus, the proposed index of climate competitiveness focuses on the determinants of the level of productivity of the regional economy, which is the source of local prosperity. In the authors' view, the approach adopted allows for the presentation of a synthetic picture of the climate competitiveness of EU regions, taking into account a broad and balanced range of factors shaping the long- and short-term potential of regional economies under climate change conditions.

This study consists of four chapters. The first chapter presents climate change in relation to socio-economic development, treating it, on the one hand, as an effect of the current development model and, on the other, as an impetus for a radical change in future development trajectories. Chapter two provides an overview of the main ideas underlying competitiveness. Focusing on aspects and factors that are particularly relevant at the regional level, it describes the key areas of competitiveness. It also provides an overview of the basic research models used to diagnose and assess the level of competitiveness of areas. The third chapter presents the methodological basis for the construction of the index of regional climatic competitiveness and the assumptions and results of the analysis of primary data. In particular, the results of statistical analyses of the individual pillars of the proposed index are presented. Chapter Four takes a closer look at the results obtained for the sub-indices and the climate competitiveness index for EU regions. The chapter includes spatial analyses and rankings of the study areas.

Keywords: Climate change, climate competitiveness, European Union, regional competitiveness.

WPROWADZENIE

Wpływ zmian klimatu na region zachodzi na płaszczyźnie środowiskowej, ekonomicznej, społecznej, politycznej. W przypadku gospodarki regionalnej oddziaływanie to ma charakter dwustronny. Gwałtowny wzrost ekonomiczny i rosnąca liczba ludności pozostają głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych, które generują efekt globalnego ocieplenia [Feng *et al.* 2015; Wang *et al.* 2020]. Z kolei zmiany klimatu zmieniają warunki życia i sposoby gospodarowania w regionach podatnych na ich występowanie. Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci współzależność ta wymusiła realizację działań mitygacyjnych i adaptacyjnych do zmian klimatu. Ich efektem jest transformacja zachodząca w sektorach wrażliwych na wahania temperatury (np. rolnictwo), ale też w sektorach bazujących na paliwach kopalnych (np. energetyka). Wymusiła ona redefiniowanie źródeł przewagi regionów; spowodowała pytania o bezpośrednie i pośrednie skutki zmian klimatu dla konkurencyjności regionów.

Jednym ze spornych obszarów ekonomii środowiska pozostaje związek pomiędzy konkurencyjnością ekonomiczną (i wzrostem gospodarczym) a zrównoważeniem środowiskowym. Podejście pesymistyczne wskazuje, że wzrost konkurencyjności pozostaje w sprzeczności ze zrównoważeniem środowiskowym ze względu na konieczność eksploatacji środowiska naturalnego, będącego źródłem zasobów i rezerwuarem odpadów. Podejście odwrotne zakłada, że poprawa konkurencyjności, w związku z ciągłymi zmianami technologicznymi, nie musi być w sprzeczności ze zrównoważeniem środowiskowym, zaś obie zmienne mogą jednocześnie wzrastać. Podkreśla się tutaj znaczenie czystych technologii oraz alternatywnych zwyczajów konsumpcyjnych, które nie zmniejszają potencjału konkurencyjnego. Porter i Linde [1995] podnoszą, że środowisko i gospodarka mogą się rozwijać równolegle, jeżeli będą oparte na innowacjach przyjaznych dla środowiska. Zgodnie z tym stanowiskiem należy przyjąć możliwość łączenia poprawy konkurencyjności z zapewnieniem zrównoważonego rozwoju środowiska. Wzrost ten mogą zaburzyć czynniki ryzyka. Jednym z nich są zmiany klimatu.

Wiele projekcji zostało wykonanych w celu oszacowania zakresu i siły oddziaływania zmian klimatu na wyniki ekonomiczne. Prognozowane skutki zmian wskazują m.in., że dochody 40% najuboższych krajów zmniejszą się o 75% do 2100 r. w stosunku do czasów przedindustrialnych [Burke *et al.* 2015]. Liczne projekcje łączą też zmiany klimatu z kosztami ekonomicznymi i społecznymi. Na przykład Burke

i Tanutama [2019] określili koszt zmian klimatu dla USA i Unii Europejskiej na ponad \$4 trilliony strat od 2000 r. Kahn *et al.* [2019] wskazali, że ograniczenie wzrostu temperatury o 0,01°C rocznie zmniejszy straty światowego PKB *per capita* do 1% do 2100 r. W obszarze ekonomicznym łagodzenie negatywnych skutków zmian klimatu może nastąpić poprzez wyplaszczanie krzywej wpływu [Hsiang, Narita 2012] na skutek prac adaptacyjnych. Adaptacja pozwala na utrzymanie wyników ekonomicznych w określonych granicach, zaś jej brak zwiększa koszty zmian klimatu i spowalnia rozwój gospodarczy. Dla gospodarki regionalnej, zrozumienie ekonomicznych skutków zmian klimatu i adaptacji do nich jest niezwykle istotne, przede wszystkim dla lepszego dostosowania. W systemach społeczno-ekonomicznych skutki tych zmian nie ograniczają się bowiem do miejsca wystąpienia, ale rozciągają na inne sfery i regiony geograficzne. Generują dodatkową niepewność dotyczącą wielkości i kanałów wpływu zmian, skali adaptacji i sposobów, w jakie przełożą się na wyniki ekonomiczne, w tym konkurencyjność.

Analogicznie jak w przypadku wzrostu gospodarczego, relacja konkurencyjność – zmiany klimatu jest dwustronna. Konkurencyjność stanowi część problemu zmian klimatu, ale także część jego rozwiązania. Możliwość absorpcji negatywnych oddziaływań klimatu zależy od czynników kształtujących wysoką konkurencyjność regionu, takich jak dobre otoczenie instytucjonalne, stan zdrowia, infrastruktura sanitarna, system edukacji. Wysoka konkurencyjność pozwala redukować podatność na zmiany klimatu i szybciej adaptować się do nich; regiony o wyższej konkurencyjności będzie cechować wyższy poziom wzrostu i lepsze dostosowanie do turbulencji pogodowych i zmian klimatycznych. W przypadku regionów podatnych na zmiany klimatu lub o niskich zdolnościach adaptacyjnych, zmiany mogą powodować zmniejszenie produktywności, zniszczenie aktywów produkcyjnych, zmianę priorytetów inwestycyjnych. Model gospodarki bazującej na paliwach kopalnych, czy też opartej na sektorach wrażliwych, w warunkach zmian klimatu nie będzie mógł być kontynuowany ze względu na koszty środowiskowe i społeczne [New Climate Economy 2014]. Spowoduje to potrzebę zmiany trajektorii rozwoju – przejścia w kierunku czystszych form (sektorów) wzrostu. Regiony, które szybciej, bardziej efektywnie przystosują się do warunków klimatycznych i polityki klimatycznej zyskają nowe źródło przewagi konkurencyjnej.

Badania relacji zmiany klimatu – gospodarka regionalna prowadzone są z kilku perspektyw. Pierwsza z nich rozpatruje znaczenie polityki emisyjnej, energetycznej oraz podatków dla ograniczania wielkości emisji gazów cieplarnianych w określonych regionach, krajach. Wyniki tych analiz wskazują, że polityki takie prowadzą do niskoemisyjnej gospodarki i pozytywnie wpływają na styl życia [Nakata, Lamont 2001; Hughes, Strachan 2010]. Druga perspektywa dotyczy relacji wzrost gospodarczy – zmiany klimatu, przy czym w obszarze tym zawiera się również problematyka konkurencyjności. Autorzy wskazują, że niskoemisyjna gospodarka wzmacnia konkurencyjność [Strachan *et al.* 2008] w odniesieniu do wybranych miast, regionów, krajów [Chen *et al.* 2012; Guo *et al.* 2018; Srivastav *et al.* 2018]. Jednocześnie, jak wskazuje wielu autorów, brakuje badań dotyczących konkurencyjności w warunkach zmian klimatu [Jiang *et al.* 2019; Wang *et al.* 2020].

Tradycyjna analiza konkurencyjności regionalnej wykorzystywała publikowane raporty (np. Regional Competitiveness Index, RCI) oraz metody wielokryterialnej analizy porównawczej. Stosowano syntetyczną konstrukcję wskaźników konkurencyjności, na podstawie których określano jej poziom dla wybranych regionów. Z kolei analiza uwarunkowań konkurencyjności miała znaczenie poznawcze i praktyczne – ukierunkowywała doskonalenie, stanowiła podstawę prac planistycznych i wdrożeniowych. Proponowane metody oceny poziomu konkurencyjności regionalnej polegały na wyborze pewnego zestawu wskaźników pomiaru, obrazujących wybrane aspekty konkurencyjności. Dotychczasowe analizy tego zjawiska nie uwzględniały jednak wyzwań generowanych przez zmiany klimatu dla konkurencyjności regionalnej. Jak już wspomniano, problematyka badania konkurencyjności regionalnej pomijała aspekt kosztów i szans adaptacji. Celem prezentowanej pracy jest więc przedstawienie metody ewaluacji konkurencyjności klimatycznej regionów, a także określenie jej poziomów i rankingu dla regionów UE.

Należy podkreślić trudności związane z koncepcyjnym definiowaniem pojęcia *konkurencyjności klimatycznej*, jak też związane z uchwyceniem tego zjawiska za pomocą jednego lub kilku wskaźników. Przedstawiona w tej pracy propozycja metodyczna bazuje na podejściu przyjętym przez Komisję Europejską w ramach metodyki szacowania wskaźnika RCI. Wobec tego, zaproponowany indeks konkurencyjności klimatycznej koncentruje się na wyznacznikach poziomu produktywności gospodarki regionalnej, który to jest źródłem lokalnego dobrobytu. W opinii Autorów przyjęte podejście pozwoli na przedstawienie syntetycznego obrazu konkurencyjności klimatycznej regionów EU, uwzględniając szeroki i zbalansowany zakres czynników kształtujących długo- oraz krótkookresowy potencjał gospodarki regionalnej w warunkach zmian klimatu.

Opracowanie składa się z czterech rozdziałów. Rozdział pierwszy ukazuje zmiany klimatu w powiązaniu z rozwojem społeczno-gospodarczym, traktując je z jednej strony jako skutek dotychczasowego modelu rozwoju, a z drugiej jako impuls do radykalnej zmiany przyszłych trajektorii rozwojowych. Rozdział drugi zawiera przegląd głównych idei leżących u podstaw konkurencyjności. Koncentrując się na aspektach oraz czynnikach istotnych szczególnie na poziomie regionalnym, opisuje kluczowe obszary konkurencyjności. Zawiera także przegląd podstawowych modeli badawczych wykorzystywanych do diagnozy i oceny poziomu konkurencyjności obszarów. Rozdział trzeci przedstawia metodyczne podstawy budowy indeksu regionalnej konkurencyjności klimatycznej oraz założenia i wyniki analizy danych pierwotnych. W szczególności zaprezentowano wyniki analiz statystycznych poszczególnych filarów proponowanego indeksu. Rozdział czwarty przybliży wyniki uzyskane dla subindeksów i indeksu konkurencyjności klimatycznej dla regionów UE. W rozdziale tym zawarto analizy przestrzenne oraz rankingi badanych obszarów.

Przedstawione badania zrealizowane zostały w ramach grantu NCN „Modelling of Climate Change Impacts on Regional Competitiveness” 2019/35/B/HS5/01548.

Rozdział 1.

ZMIANY KLIMATU JAKO ZJAWISKO SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

1.1. Zmiany klimatu jako efekt dotychczasowego modelu rozwoju społeczno-gospodarczego

Zmiany klimatu, przejawiające się m.in. spadkiem lub wzrostem średniej temperatury powietrza, zdarzały się w dziejach Ziemi wielokrotnie. Miały one charakter naturalny i były na ogół wyłącznie przedmiotem zainteresowań nauk przyrodniczych. W tej sytuacji powstaje pytanie, dlaczego z obecnymi zmianami polegającymi na ociepleniu klimatu jest inaczej. Naukowcy i opracowywane przez nich modele wskazują bowiem, że obecnie mamy do czynienia z antropogeniczną zmianą klimatu. Działalność człowieka polegająca na spalaniu paliw kopalnych (węгля, ropy naftowej i gazu ziemnego) w celu wytwarzania energii elektrycznej i napędzania pojazdów, wycinanie lasów dla potrzeb poszerzania areału gruntów rolnych i miast oraz wielkoskalowa hodowla zwierząt, powoduje uwalnianie do atmosfery gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla, metanu, halowęglowodorów¹ i podtlenku azotu. Gazy te gromadzą się w atmosferze i przepuszczają promieniowanie słoneczne, ale zatrzymują część ciepła wypromieniowywanego z powrotem przez Ziemię. Jest to tzw. efekt cieplarniany albo szklarniowy, ponieważ zasada działania jest podobna do działania szklarni, w której dach przepuszcza światło słoneczne, ale zatrzymuje ciepło wspomagające wzrost roślin [Riedy 2016]. Globalne ocieplenie nie oznacza wyłącznie wzrostu średniej temperatury powietrza, ale też zmianę innych elementów klimatu, takich jak struktura opadów oraz częstotliwość i rozmieszczenie zjawisk pogodowych, takich jak susze, burze, powodzie i fale upałów. Skutki zmian klimatycznych będą katastrofalne dla systemów naturalnych i ludzkich, zatem stanowią egzystencjalne zagrożenie dla naszej cywilizacji.

Emisja gazów cieplarnianych zaczęła się nasilać poczynając od rewolucji przemysłowej w Anglii w XVIII w., a jej wyraźne przyspieszenie nastąpiło w połowie XX w.

¹ Są to związki organiczne, w których występuje co najmniej jedno wiązanie między atomem węgla i atomem fluorowca (m.in. chloru, bromu, jodu).

Okres od połowy XX w. zaczęto nazywać antropocenem, tj. nową epoką geologiczną, w której człowiek jest główną siłą kształtującą geosystem w wymiarze globalnym, co pociąga za sobą określone konsekwencje nie tylko ekologiczne, ale również (geo) polityczne, społeczne i ekonomiczne. W tej sytuacji dość zaskakująca jest reakcja społeczeństw poszczególnych państw, określana mianem tzw. paradoksu Giddensa, który polega na tym, że brak namacalnego, natychmiastowego zagrożenia ze strony zmian klimatycznych oznacza, że większość społeczności nie podejmie żadnych działań lub robi zdecydowanie za mało. Jednak gdy niebezpieczeństwo stanie się wyraźnie widoczne, będzie już za późno na działanie, ze względu na opóźnienie między emisją gazów cieplarnianych a ich pełnym wpływem na ocieplenie [Riedy 2016].

Na skutek popularyzacji wyników badań naukowych, działalności różnych instytucji politycznych, administracji publicznej i NGO, a także coraz bardziej odczuwalnych skutków zmian klimatycznych, świadomość społeczna problemu jednak stopniowo rośnie. Według *The Edelman Trust Barometer* [2022], opartego na badaniach sondażowych przeprowadzonych w 28 państwach (położonych na sześciu kontynentach) na próbie 36 tys. respondentów, największymi obawami społecznymi w 2022 r. były:

- utrata pracy (85% respondentów),
- zmiany klimatu (75%),
- hakerzy i cyberataki (71%),
- utrata wolności obywatelskich (65%),
- doświadczanie uprzedzeń i rasizmu (57%).

Warto też wspomnieć, że w porównaniu z 2021 r. odsetek respondentów obawiających się zmian klimatu wzrósł o 3 punkty procentowe. Z kolei *The Global Risk Report* [2022], opracowany przez Światowe Forum Gospodarcze, zawiera ranking najpoważniejszych zagrożeń w skali globalnej w ciągu najbliższych 10 lat. Są to:

- niepowodzenia działań na rzecz klimatu,
- ekstremalna pogoda,
- spadek bioróżnorodności,
- erozja spójności społecznej,
- kryzysy żywnościowe,
- choroby zakaźne,
- szkody wyrządzone przez człowieka w środowisku naturalnym,
- kryzysy zasobów naturalnych,
- kryzysy zadłużenia,
- konfrontacja geoeconomiczna².

Zgodnie z *The Global Risk Report* [2022] najbardziej optymistyczny scenariusz globalnego ocieplenia oznacza wzrost temperatury do 2100 r. o 1,8°C w stosunku do okresu przedindustrialnego, a najbardziej pesymistyczny o 2,7°C. Obecnie (2021 r.) osiągnęliśmy wzrost średniej temperatury o 1,2°C. Niezbędne jest zaangażowanie kapitału prywatnego na rzecz neutralności węglowej w postaci inwestycji o wartości

² Geoeconomia polega na tym, że działania gospodarcze powinny uwzględniać ich geograficzny kontekst. Przejawem konfrontacji geoeconomicznej są m.in. takie zjawiska, jak kontrola dostępu do źródeł energii czy zasobów surowców rzadkich.

ok. 130 bilionów USD oraz stworzenie do 2050 r. – m.in. dzięki przekwalifikowaniu pracowników – ok. 40 mln miejsc pracy w sektorze odnawialnych źródeł energii.

Z badań Europejskiego Banku Inwestycyjnego [EIB 2022] wynika, że firmy amerykańskie postrzegają przejście na niskoemisyjną gospodarkę głównie jako ryzyko dla swojej działalności, podczas gdy firmy z UE mają bardziej neutralne podejście w tym zakresie, przy czym większy odsetek firm w Europie Środkowo-Wschodniej obawia się ryzyka, podczas gdy firmy z południa Europy postrzegają transformację energetyczną jako szansę. Postrzeganie ryzyka wiąże się z obawami związanymi ze wzrostem cen energii. Około 43% firm europejskich inwestuje w działania na rzecz klimatu, przy czym są to głównie firmy z Europy Zachodniej i Północnej, zaś ok. 46% firm z UE informuje, że ma plany inwestycyjne w tym zakresie. Są to głównie większe firmy oraz te, które działają w sektorach o wysokiej intensywności emisji dwutlenku węgla.

Jeśli chodzi o postawy społeczne wobec zmian klimatu, to nadal jest wielu sceptyków w odniesieniu do istoty problemu, jego przyczyny, przejawów, skutków i sposobów przeciwdziałania. J. T. Mizgajski i A. Mizgajski [2022] zestawili poglądy aktywistów na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu oraz sceptyków tego typu działań. W tej pierwszej grupie społecznej (znacznie liczniejszej, zwłaszcza wśród młodych ludzi) dominują następujące poglądy:

- wszystkie ważne instytucje naukowe uznają wnioski Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC),
- naukowcy alarmują, że już wkrótce skutki zmian klimatu będą katastrofalne, gdyż będą oznaczać: wyższy poziom mórz, susze, ulewę, zgony wywołane upałami, masowe migracje klimatyczne,
- koszty pośrednie energetyki opartej na węglu nie są w całości uwzględniane, trzeba też dodać koszty skutków zmian klimatu,
- źródłem emisji jest nie tylko energetyka, ale także inne sektory ważne społecznie, takie jak: rolnictwo, budownictwo, transport.

Z kolei za mity wspomniana grupa społeczna uważa następujące stwierdzenia [Mizgajski, Mizgajski 2022]:

- człowiek nie odpowiada za ocieplenie klimatu,
- ochronę klimatu można zostawić na później, gdyż nie jest to nic pilnego,
- nie stać nas na realizację polityki klimatycznej,
- nie musimy redukować emisji gazów cieplarnianych; wystarczy, że będziemy zwiększać pochłanianie CO₂ przez lasy (których powierzchnię – ze względu na korzystne ceny drewna – zmniejszamy),
- społeczeństwo nie ma wpływu na politykę klimatyczną.

Sceptycy przeciwdziałania wobec zmian klimatu – rekrutujący się głównie ze średniego i starszego pokolenia – uważają z kolei, że [Mizgajski, Mizgajski 2022]:

- istnienie 97% „naukowego konsensusu” co do tego, że człowiek powoduje globalne ocieplenie oraz co do jego skutków i czasu, jaki nam pozostał na zmianę kierunku, jest zmanipulowane, gdyż określone na podstawie statystycznej analizy występowania zestawu słów kluczowych w publikacjach,
- pozostaje wiele znaków zapytania dotyczących mechanizmu zmian klimatu, gdyż w czasach historycznych klimat zmieniał się nawet w większym zakresie niż

obecnie, zatem powodowane przez człowieka globalne ocieplenie nie jest faktem, a mitem,

- rok 2030 jest arbitralnie ustalony jako ten, po którym nastąpi klimatyczna apokalipsa, gdyż podawano już wiele dat granicznych, które miały przynieść światową katastrofę,
- zarówno za aktywnym przeciwdziałaniem zmianom klimatu, jak i przeciw, stoi potężny biznes finansujący obie strony,
- tryb życia ma niewielki wpływ na emisje gazów cieplarnianych, gdyż decyduje wielkość wydobycia i użycia paliw kopalnych.

Niezależnie od opinii aktywistów czy sceptyków warto przeanalizować dotychczasowy model rozwoju społeczno-gospodarczego i jego podstaw teoretycznych pod kątem wpływu na środowisko przyrodnicze, w tym na zmiany klimatyczne. Spoglądając z perspektywy historycznej można stwierdzić, że większość nurtów ekonomii w sposób dość pobieżny traktowało środowisko przyrodnicze. Prekursorzy ekonomii – fizjokraci (XVII/XVIII w.) – zwracali uwagę na istnienie porządku naturalnego, który opiera się na prawach przyrody niezależnych od woli człowieka i które należy poznać, by wykorzystać w rozwoju gospodarczym. Ich zdaniem gospodarka prowadząca do bogactwa narodu opiera się na pozyskiwaniu zasobów przyrody, czyli na rolnictwie i górnictwie [Płuskota 2010].

Prekursor ekonomii klasycznej W. Petty (XVII w.) identyfikował dwa czynniki rozwoju gospodarczego, tj. pracę i ziemię, a A. Smith (XVII/XIX w.) – twórca ekonomii jako dyscypliny naukowej – trzy, tj. pracę, ziemię i kapitał [Smith 2015]. Smith traktował zasoby przyrody jako barierę rozwoju gospodarczego, gdyż akumulacja kapitału następuje do poziomu uwarunkowanego zasobami gleby oraz innych zasobów naturalnych niezbędnych dla rozwoju przemysłu, warunkami klimatycznymi oraz sytuacją ekonomiczną względem innych państw [Prandeki 2007]. Z kolei T. Malthus (XVIII/XIX w.) zwracał uwagę na ograniczoność zasobów przyrody, zwłaszcza w kontekście dynamicznego rozwoju demograficznego ludności świata. Następca Smith'a – D. Ricardo (XVIII/XIX w.) sformułował teorię renty gruntowej jako dochodu z tytułu posiadania ziemi. Na jej wysokość wpływa cena ziemi zależna od czynników popytowych i podażowych. Z teorią renty gruntowej wiąże się też – rozwijające poglądy Smith'a – prawo malejącej wydajności czynników produkcji, co oznacza, że sięganie po coraz mniej urodzajne ziemie powoduje konieczność zwiększonego użycia pracy i kapitału dla osiągnięcia porównywalnych efektów [Płuskota 2010].

K. Marks, będący inspiracją dla tworzonych w XX w. gospodarek socjalistycznych, przyjął założenie, że środowisko i jego zasoby są dane, a ich odtwarzanie jest procesem przekształceń przyrodniczych. Rolą człowieka jest działanie na rzecz opanowania sił natury i korzystania z nich jak najmniejszym kosztem [Prandeki 2007].

Żyjący na przełomie XIX i XX w. A. Marshall, doceniając ograniczoność zasobów środowiska, sformułował pojęcie efektów zewnętrznych (kosztów i korzyści zewnętrznych), które stało się popularne w II połowie XX w. [Płuskota 2010]. W pojęciu globalnych kosztów zewnętrznych mieszczą się współczesne zmiany klimatu. Natomiast pomysłem na internalizację kosztów zewnętrznych był podatek autorstwa A. C. Pigou, który oznacza wprowadzenie kosztów wewnętrznych do rachunku podmiotu

generującego koszty zewnętrzne, m.in. w celu wyrównania kosztów prywatnych i społecznych, uświadomienia zdolności środowiska do asymilacji zanieczyszczeń oraz zachęcania do oszczędnego wykorzystywania zasobów środowiskowych m.in. przez nowoczesne technologie. Rzeczywista skuteczność podatku Pigou zależy od jego wysokości i sposobu naliczania [Prandecki 2007].

Alternatywą dla podatku Pigou jest twierdzenie R. Coase'a, w myśl którego internalizacja kosztów zewnętrznych jest możliwa w drodze negocjacji między emitentem zanieczyszczeń a odczuwającym ich skutki. Zdaniem keynesistów – w odróżnieniu od przedstawicieli ekonomii neoklasycznej – w zakresie kosztów zewnętrznych konieczna jest jednak interwencja państwa [Płaskota 2010]. Pojęcie kosztów zewnętrznych wydaje się tak pojemne, że powinno ono obejmować także przyczynianie się do zmian klimatycznych, na skutek emisji gazów cieplarnianych. Jednak – jak pokazuje dotychczasowe doświadczenie – ich internalizacja nie będzie skuteczna wyłącznie z poziomu państwa. Konieczna jest współpraca o charakterze globalnym.

Dotychczasowy model rozwoju społeczno-gospodarczego miał charakter wysoce zasobochłonny w odniesieniu do środowiska przyrodniczego. W przypadku gospodarek kapitalistycznych, opartych głównie na rynkowej alokacji zasobów oraz precyzyjnie określonych prawach własności, efektywność wykorzystania zasobów środowiska była wyższa, natomiast w gospodarkach socjalistycznych, nawiązujących do poglądów Marksa i jego następców oraz opartych na rozdzielczo-nakazowym systemie alokacji, a także nieprecyzyjnie zdefiniowanych prawach własności w wymiarze formalno-prawnym i ekonomicznym, typowe było marnotrawstwo zasobów przyrody [Kozłowski 2004].

Niezależnie od ustroju politycznego i społeczno-gospodarczego poszczególnych państw dotychczasową podstawą ich rozwoju były przede wszystkim nieodnawialne, kopalne surowce energetyczne w postaci: węgla kamiennego, brunatnego, ropy naftowej i gazu ziemnego, których spalanie jest najważniejszym źródłem emisji gazów cieplarnianych. Wyprodukowanie 1 kWh energii elektrycznej z węgla kamiennego powoduje 0,9-1,02 kg emisji CO₂, z węgla brunatnego – 1,02-1,30 kg, z ropy naftowej – 0,72-0,76 kg, z gazu ziemnego – 0,40-0,45 kg, natomiast w przypadku energetyki wodnej i innych odnawialnych źródeł energii 0 kg, a energetyki jądrowej – 0,00-0,03 kg [Energetyka 2009]. Ważna jest przy tym nie tylko struktura źródeł wytwarzania energii, ale także efektywność jej przesyłu oraz energochłonność poszczególnych sektorów gospodarki, wynikająca z ich nowoczesności technologicznej, jak również z poziomu konsumpcji.

Opieranie się na nieodnawialnych źródłach energii wywołuje pytanie o zasobność oraz dostępność tradycyjnych surowców energetycznych. Pierwszym ostrzeżeniem dotyczącym wyczerpywania się zasobów energetycznych świata był I Raport dla Klubu Rzymskiego, noszący znamieny tytuł: *Granice wzrostu* [Meadows *et al.* 1973], który miał charakter scenariusza ostrzegawczego. Jego autorzy, uwzględniając: produkcję przemysłową *per capita*, liczbę ludności, żywność *per capita*, nieodnawialne zasoby naturalne i zanieczyszczenie środowiska oraz wykorzystując matematyczny model rozwoju świata World3, sporządzili 12 scenariuszy, w tym najszerzej omówiony standardowy – BAU (*bussines-as-usual*), oparty na zaobserwowanych w II połowie XX w.

tendencjach wzrostu. W scenariuszu tym poziom życia zaczęłyby spadać wraz z wyczerpywaniem się zasobów nieodnawialnych, co spowodowałoby ograniczenie produkcji przemysłowej i rolnej. Popularne są jeszcze dwa inne scenariusze, tj. z pełnym wykorzystaniem technologii – CT (*comprehensive technology*) i stabilny – SW (*stabilized world*). Pierwszy z nich – CT – zakłada wykorzystanie rozwiązań technologicznych w zakresie redukcji zanieczyszczeń, poprawy wykorzystania zasobów i wzrostu wydajności gruntów rolnych. Drugi (SW) zaś opiera się – obok wykorzystania rozwiązań technologicznych – na zmianie priorytetów społecznych. Ich generalna konkluzja była jednak taka, że utrzymanie obecnych (z perspektywy początku lat 70. XX w.) trendów wzrostowych światowej populacji, industrializacji, zanieczyszczenia środowiska, produkcji żywności i zużycia zasobów oznacza, że w ciągu najbliższych stu lat osiągnięte zostaną granice wzrostu naszej planety, co będzie najprawdopodobniej oznaczać gwałtowny i niekontrolowany spadek zarówno liczby ludności, jak i produkcji przemysłowej. W Raporcie tym są także wskazane okresy wyczerpywania się zasobów poszczególnych surowców strategicznych. Przykładowo zasoby ropy naftowej powinny się skończyć – w zależności od scenariusza – w ciągu od 20 do 50 lat. Raport ten jest traktowany jako przejaw tzw. statycznej teorii zasobów, nawiązującej do rozważań T. Malthusa. Pozostając w tym podejściu, czyli ekstrapolacji dotychczasowych trendów eksploatacji surowców – z perspektywy II dekady XXI w. – można stwierdzić, że ropa naftowa wyczerpie się w ciągu ok. 50 lat, gaz ziemny – ok. 60 lat, węgiel kamienny – ok. 420 lat, a węgiel brunatny – ok. 1400 lat [Taylor 2015].

Bardziej optymistyczny charakter ma – nawiązująca do rozważań D. Ricardo – tzw. dynamiczna teoria zasobów, zgodnie z którą granice wzrostu są przesuwane w czasie m.in. na skutek: nowych odkryć geologicznych, recyklingu części zasobów nieodnawialnych (niestety nie dotyczy to surowców energetycznych) oraz surowcooszczędnych technologii produkcyjnych [Taylor 2015].

Wojna wywołana przez Rosję w Ukrainie ukazała jeszcze jeden problem związany z surowcami zarówno energetycznymi, jak i innymi o znaczeniu strategicznym (tzw. krytycznymi surowcami mineralnymi), który polega na koncentracji przestrzennej zasobów naturalnych w wybranych państwach, które uzależniają od siebie inne. Jest to szczególnie niebezpieczne w przypadku, gdy wspomniane surowce są zlokalizowane w państwach autorytarnych i totalitarnych, które wykorzystują swoje zasoby surowcowe do wymuszania zachowania innych państw, w tym państw demokratycznych. W literaturze ekonomicznej znane jest określenie tzw. pułapki obfitości zasobów naturalnych, przekleństwa zasobów lub klątwy zasobów, która polega na tym, że państwa posiadające obfite złoża zasobów naturalnych, na które jest znaczny popyt globalny rozwijają się wolniej niż te pozbawione takich zasobów. Wynika to z trudności rozwoju opartego na eksporcie towarów innych niż surowce, ze względu na wysokie ceny tych towarów, będące efektem napływu do gospodarki znacznych środków finansowych z eksportu surowców, ale też łatwości pozyskiwania środków finansowych z eksploatacji surowców w stosunku do dużo trudniejszego sposobu, opartego na produkcji innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie produktów [Sachs, Warner 2001]. Sytuacja finansowa państw dotkniętych „klątwą zasobów” jest na ogół niestabilna, gdyż wprost zależy od kształtowania się cen surowców na rynkach światowych.

Są one w większości skazane na import technologii i produktów zaawansowanych technologicznie, gdyż zwłaszcza w państwach totalitarnych i autorytarnych nie ma warunków do rozwijania innowacyjności, która jest współcześnie główną składową konkurencyjności. Rosja jest tego dobitnym przykładem.

Celem dotychczasowego modelu rozwoju społeczno-gospodarczego była maksymalizacja wielkości Produktu Krajowego Brutto (PKB), PKB *per capita* oraz dynamiki PKB³. Przez PKB rozumie się wartość produkcji finalnej wytworzonej na terytorium danego państwa przez podmioty krajowe i zagraniczne. Niewątpliwą zaletą PKB jest relatywnie łatwy sposób wyliczenia, zwłaszcza w skali poszczególnych państw i ich regionów oraz powszechna dostępność tego miernika, umożliwiająca różnorodne porównania, w tym międzynarodowe. Narasta jednak zdecydowana krytyka PKB. Stiglitz, Fitoussi, Durand [2018] zwracają uwagę na to, że PKB nie mierzy m.in.: trwałości rozwoju (czy też rzeczywistych przejawów i skutków załamania gospodarczego), nierówności społecznych w wymiarze dochodowym i majątkowym, odczuwanego dobrobytu, bezpieczeństwa ekonomicznego, aktywności gospodarstw domowych, kapitału ekologicznego, ludzkiego i społecznego. Można zatem stwierdzić, że PKB jest bardzo powierzchownym wskaźnikiem, który jednak jest fetyszyzowany zarówno przez ekonomistów, jak i polityków.

Dobrym przykładem ukazującym logikę dotychczasowego modelu rozwoju społeczno-gospodarczego jest środowiskowa krzywa S. Kuzneta, która w swej klasycznej postaci ukazuje zależność między PKB *per capita* a zanieczyszczeniem środowiska *per capita* w postaci odwróconej litery U. Oznacza to, że degradacja środowiska jest normalnym zjawiskiem w początkowej fazie rozwoju społeczno-gospodarczego. Po osiągnięciu punktu zwrotnego, czyli odpowiednio wysokiego poziomu dochodów, dalszy rozwój (druga faza) powoduje poprawę stanu środowiska przyrodniczego. W ramach tego procesu można dostrzec trzy efekty [Genstwa 2020]:

- efekt skali, oddziaływający w pierwszej fazie wzrostu, polegający na gwałtownym wzroście aktywności gospodarczej (produkcja, transport, budownictwo itp.), wiążącym się z wykorzystaniem dużej ilości surowców oraz znaczną emisją zanieczyszczeń i odpadów,
- efekt kompozycji, dotyczący zmian strukturalnych w gospodarce i przyczyniający się do osiągnięcia punktu zwrotnego,
- efekt technologiczny typowy dla państw wysoko rozwiniętych, gdzie docenia się wagę czystego środowiska, a rozwój gospodarczy odbywa się na innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie procesach o niższej uciążliwości środowiskowej.

Otwartą kwestią pozostaje pytanie, jak mierzyć degradację środowiska. Najczęściej są wykorzystywane dane dotyczące emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Jednak degradacja środowiska w pierwszej fazie środowiskowej krzywej Kuzneta może powodować wiele procesów nieodwracalnych związanych ze zmniejszaniem zasobów przyrodniczych o charakterze nieodnawialnym, zmniejszaniem bioróżnorodności, itp. Zatem nie można zakładać, że to co zostało zniszczone w pierwszej fazie zostanie

³ Używane są czasami także miary pokrewne, takie jak: Produkt Krajowy Netto (PKN), Produkt Narodowy Brutto (PNB) i Netto (PNN), Dochód Narodowy Brutto (DNB) i Netto (DNN).

w pełni naprawione w drugiej fazie środowiskowej krzywej Kuznetsa. Warto też zastanowić się nad długością obu faz. Czy na pewno są one równe? Poza tym pojawia się zjawisko przenoszenia „brudnych” technologii z państw wysoko rozwiniętych do rozwijających się. W tej sytuacji można zadać pytanie: czy państwa rozwijające się mają szansę osiągnąć drugą fazę środowiskowej krzywej Kuznetsa i kiedy to nastąpi.

Z punktu widzenia zmian klimatu, adekwatną miarą charakteryzującą dotychczasowy model rozwoju społeczno-gospodarczego jest ślad węglowy, będący sumą emisji w danym państwie⁴: dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu i innych gazów cieplarniach, wyrażonej w ekwiwalencji wagowym dwutlenku węgla. W śladzie węglowym poszczególnych państw uwzględnia się także emisję powstającą przy produkcji towarów importowanych. W latach 2010-2019 globalna emisja CO₂ wzrosła z 34,1 GT do 37,9 GT. Restrykcje związane z pandemią COVID-19, dotyczące głównie ograniczeń w transporcie, spowodowały spadek emisji do 36 GT, jednak od 2021 r., w związku ze śródpandemicznym ożywieniem gospodarczym, można było spodziewać się ponownego wzrostu emisji CO₂.

Największy ślad węglowy charakteryzuje (według danych z 2020 r. w Mt CO₂) następujące państwa [*Carbon-footprint* 2022]: Chiny – 11680,42; USA – 4535,30; Indie – 2411,73; Rosję – 1674,23; Japonię – 1061,77; Iran – 690,24; Niemcy – 636,88; Koreę Południową – 621,47; Arabię Saudyjską – 588,81 oraz Indonezję – 568,27. Chiny odpowiadają za ok. 1/3 globalnej emisji CO₂, zaś USA – za ok. 13%. Przeliczając ślad węglowy *per capita* (w t CO₂ w 2020 r.), czołówkę stanowią następujące państwa: Palau – 55,29; Katar – 35,64; Trynidad i Tobago – 21,97; Bahrajn – 21,60; Kuwejt – 20,91; Zjednoczone Emiraty Arabskie – 20,70; Brunei – 17,95; Arabia Saudyjska – 16,96; Oman – 16,90; Australia – 15,22; Kanada – 14,43; Kazachstan – 14,22; USA – 13,68; Turkmenistan – 13,37; Luxemburg – 13,24.

Zrozumiała jest wysoka pozycja państw małych pod względem zaludnienia, ponieważ niski mianownik powoduje uzyskanie relatywnie wysokiej wielkości wynikowej. Natomiast obecność w tym gronie tak dużego państwa, liczącego ok. 335 mln osób (2021 r.), jakim są Stany Zjednoczone, świadczy o bardzo wysokiej konsumpcji. Potwierdza to inna miara, jaką jest ślad ekologiczny, pozwalający określić, jaka powierzchnia Ziemi potrzebna jest do wytworzenia zasobów, niezbędnych do konsumpcji oraz wchłonięcia odpadów. Współcześnie ślad ekologiczny mieszkańca Europy Zachodniej wynosi ok. 5-6 ha, mieszkańca Stanów Zjednoczonych – ok. 10 ha, natomiast mieszkańca Afryki – ok. 1,1 ha. Zakładając, że na Ziemi mamy do dyspozycji ok. 12 mld ha powierzchni biologicznie czynnej, to na 1 mieszkańca Ziemi przypada ok. 2 ha. Gdyby cała ludzkość konsumowała w takim zakresie jak przeciętny Amerykanin, potrzebowalibyśmy do życia pięciu planet wielkości Ziemi [*Energetyka* 2009].

Po 50 latach od ukazania się I Raportu dla Klubu Rzymskiego, zatytułowanego *Granice wzrostu*, Herrington [2021] postanowiła zweryfikować sformułowane tam wnioski. Na podstawie nowych danych dotyczących: liczby ludności, współczynników dzietności i śmiertelności, poziomu produkcji przemysłowej *per capita*, usług *per capita* i produkcji żywności *per capita*, zanieczyszczenia (emisja CO₂ i produkcja

⁴ Może też dotyczyć osób, firm, instytucji, produktów czy wydarzeń.

plastiku), eksploatacji zasobów nieodnawialnych (w zakresie paliw kopalnych i metali), śladu ekologicznego oraz dobrostanu ludzi (wskaźnik HDI), sformułowała cztery scenariusze, tj. BAU, BAU2, CT, SW. Dla każdego z nich dokonała opisu oraz określiła przyczyny zatrzymania wzrostu i/lub spadku. W scenariuszu BAU upadek nastąpi z powodu wyczerpania zasobów naturalnych. Z kolei w BAU2 przyjęto założenie podwojenia zasobów naturalnych w stosunku do BAU, natomiast zapaść gospodarcza spowodowana będzie zanieczyszczeniem gazami cieplarnianymi i w efekcie zmianami klimatu. Scenariusz CT opiera się na BAU2, któremu będą towarzyszyć wyjątkowo wysokie tempo rozwoju i dyfuzji technologii. W scenariuszu tym rosnące koszty nowych technologii spowodują spadek tempa wzrostu społeczno-gospodarczego, ale nie załamanie. Ostatni ze scenariuszy – SW – oparty jest na scenariuszu CT uzupełnionym przez zmiany w wartościach i priorytetach społecznych. Zakłada też ustabilizowanie się liczby ludności. W efekcie dobrobyt ludzkości ustabilizuje się na wysokim poziomie.

Najbardziej prawdopodobne scenariusze przyszłości to BAU2 i CT. Z obu wynika jednak, że odnotowywany w poprzednich latach dynamiczny rozwój społeczno-gospodarczy jest nie do utrzymania. Należy spodziewać się spadku tempa wzrostu, a po 2040 r. wskaźniki makroekonomiczne będą najprawdopodobniej wykazywać tendencję spadkową. W tej sytuacji konieczne jest poszukiwanie nowego modelu gospodarczego, który nie będzie koncentrował się wokół PKB jako głównego kryterium oceny oraz konsumpcji jako najważniejszej siły napędowej gospodarki. Takie podejście bywa określane mianem postwzrostu, a nowy paradygmat to rozwój zrównoważony, określane też w polskiej literaturze przedmiotu mianem rozwoju trwałego – ze względu na trudności w adekwatnym tłumaczeniu angielskiego terminu – *sustainable development* [por. Łuszczuk 2021].

1.2. Zmiany klimatu jako impuls do poszukiwania nowego modelu rozwoju społeczno-gospodarczego

Pojawiające się od połowy XX w. kryzysy w gospodarce, mające przyczyny środowiskowe, spowodowały pogłębione zainteresowanie ekonomii tematyką środowiska przyrodniczego. Ich efektem jest ekonomia środowiska, w ramach której wyróżnia się na ogół cztery zasadnicze problemy badawcze, tj. [Poskrobko 2007]:

- optymalną eksploatację zasobów odnawialnych i nieodnawialnych,
- ekonomiczną teorię zanieczyszczenia i ochrony środowiska przyrodniczego,
- ekonomiczną teorię zachowania przyrody,
- modelowanie systemów ekologiczno-ekonomicznych w ujęciu statycznym i dynamicznym.

Osiągnięciami ekonomii środowiska są m.in. [Poskrobko 2007]:

- ukazanie ograniczoności w gospodarowaniu zasobami środowiska, zwłaszcza w zakresie nośników energii, jakości elementów środowiska decydujących o wa-

runkach i poziomie życia, uwarunkowań aktywności gospodarczej, zwłaszcza w zakresie rolnictwa, turystyki, rybołówstwa oraz wyboru kierunków rozwoju społeczno-ekonomicznego, sposobu pomiaru jego efektów oraz stopnia technogenicznego obciążenia środowiska,

- ukazanie mechanizmu substytucji czynników produkcji, takich jak: kapitał, praca, środowisko, wiedza,
- upowszechnienie kategorii efektów zewnętrznych i sposób ich internalizacji poprzez system podatków i opłat,
- opracowanie metod oceny i wyceny środowiska (metody: kosztowe, wartościowania funkcjonalnego, wartościowania energetycznego) oraz strat środowiskowych (metody wyceny warunkowej: kosztów podróży, skłonności do zapłaty, funkcji gospodarstwa domowego, wyceny efektów zdrowotnych).

W latach 70. XX w. pojawiła się ekonomia ekologiczna jako nurt krytyczny w stosunku do ekonomii środowiska. Krytyka dotyczyła m.in. [Poskrobko 2007]:

- ahistoryczności ujmowania procesów przyrodniczych i nieuwzględniania ich nieodwracalności w analizach ekonomicznych,
- ignorowania granic wzrostu gospodarczego,
- możliwości substytucji kapitału przyrodniczego przez inne rodzaje kapitałów,
- pomijania pośrednich skutków zanieczyszczenia środowiska,
- fetyszowania suwerenności konsumentów i prywatnej własności, zwłaszcza w odniesieniu do środowiska przyrodniczego,
- ignorowania społecznych i ekologicznych uwarunkowań działalności gospodarczej,
- niedoskonałości metod i ograniczoności informacji dotyczących kosztów zewnętrznych działalności gospodarczej.

Jedną z podstawowych kategorii ekonomii ekologicznej jest kapitał naturalny, rozumiany jako zasoby i walory środowiska przyrodniczego wraz z usługami ekosystemów, obejmującymi [Gunesch 2018]:

- usługi zaopatrzeniowe (takie jak: żywność, woda, włókno i paliwo),
- usługi regulacyjne (takie jak: biotopy obniżające zawartość dwutlenku węgla, łagodzenie skutków powodzi i przetwarzanie odpadów),
- usługi kulturowe (takie jak: wartości duchowe, wrażenia estetyczne, rekreacja),
- usługi wspierające (takie jak: tworzenie gleby i recykling składników odżywczych).

Ekosystemy dostarczają kapitał naturalny w postaci usług dla gospodarki. Aby zostały utrzymane, muszą być opłacane, najczęściej przez instytucje rządowe, w formie płatności za usługi ekosystemów dla właścicieli i zarządców gruntów w celu zachowania własności ekosystemów. Rynki usług ekosystemów obejmują np. handel emisjami lub bankowość w zakresie łagodzenia skutków zmian na terenach podmokłych [Gunesch 2018].

Innymi kategoriami wprowadzonymi przez ekonomią ekologiczną są: trwałość, sprawiedliwość międzypokoleniowa, nieodwracalność procesów oraz gospodarka cyrkularna (w miejsce linearnej). Gospodarka cyrkularna (*circular economy*) polega na sekwencyjnym powtarzaniu się czterech faz, tj.:

- redukcji zależności od zasobów,
- minimalizowaniu ilości odpadów,

- obniżaniu śladu ekologicznego,
- generowaniu zwiększonego dochodu.

Jest to możliwe dzięki: zastosowaniu czystszych środowiskowo technologii, zużywających mniejsze ilości zasobów, lepszym usługom serwisowym przedłużającym żywotność produktów, zbieraniu zużytych produktów i poddawaniu ich regeneracji, recyklingowi odpadów oraz wytwarzaniu „zielonych” produktów, czyli nietoksycznych, o dłuższej żywotności i poddających się ponownie przetworzeniu. Można zatem określić gospodarkę cyrkularną jako nowy sposób tworzenia dobrobytu, poprzez wydłużenie czasu życia produktów oraz przenoszenie odpadów z końca łańcucha dostaw na jego początek, co w efekcie oznacza bardziej efektywne wykorzystanie zasobów poprzez ich wielokrotne wykorzystywanie [UNIDO 2020].

Podstawowe różnice między ekonomią środowiskową (bardziej optymistyczną) a ekonomią ekologiczną (bardziej pesymistyczną) sprowadzają się do następujących kwestii [Gunesch 2018]:

- przyjmując kontinuum pomiędzy czystą ekonomią a czystą ekologią: ekonomia środowiskowa byłaby usytuowana blisko czystej ekonomii, podczas gdy ekonomia ekologiczna znajdowałaby się mniej więcej w połowie drogi;
- ekonomia środowiskowa jest dyscypliną na styku ekonomii i ekologii ujmowaną z perspektywy ekonomicznej, w tym w dziedzinie analizy wpływu na środowisko, natomiast ekonomia ekologiczna zajmuje się wspomnianym stykiem również z perspektywy ekologicznej, w tym ekonomią zasobów;
- celem makroekonomicznym ekonomii środowiskowej jest wzrost gospodarki narodowej, natomiast celem ekonomii ekologicznej jest zrównoważony rozwój globalnego systemu gospodarczego i ekologicznego;
- ekonomia środowiskowa skupia się głównie na gatunku ludzkim, podczas gdy ekonomia ekologiczna uwzględnia cały ekosystem, w tym elementy pozaludzkie, takie jak: flora, fauna czy klimat.

Specyficznymi zasadami ekonomii ekologicznej są m.in. następujące stwierdzenia [Kiełczewski 2021]:

- system gospodarczy jest podsystemem systemu społecznego, a ten – podsystemem systemu ekologicznego,
- systemy: gospodarczy, społeczny i ekologiczny podlegają koewolucji i wzajemnie się warunkują,
- instytucje odgrywają rolę sprzężeń zwrotnych w koewolucyjnym świecie, zdominowanym przez indeterminizm i innowacyjność,
- korzyścią z procesu gospodarczego jest zadowolenie z życia, a konsumpcja jest do niego środkiem, a nie celem,
- kapitał naturalny i kapitał antropogeniczny są komplementarne,
- celem systemu gospodarczego jest osiągnięcie optymalnej skali gospodarowania, której środkami są: trwałość ekologiczna, sprawiedliwość dystrybucyjna i efektywna alokacja rynkowa,
- postęp technologiczny polega na minimalizacji przepływów materii i energii, dzięki poprawie sprawności produkcji i konsumpcji,
- wskaźnikiem trwałego rozwoju powinien być m.in. „zielony” PKN.

Gospodarka – zgodnie z założeniami ekonomii ekologicznej – nie jest samowystarczalnym systemem, ale częścią ekosystemu, z którego pobiera zasoby materii i energii, przekształca je i zwraca w formie odpadów i zanieczyszczeń. Ekosystem zasilany jest z zewnątrz energią słoneczną, ale sam też emituje (przyczyniając się do zmian klimatu dzięki efektowi cieplarnianemu) energię na zewnątrz, jako efekt zarówno procesów naturalnych, jak i wywołanych przez działalność gospodarczą człowieka [Kielczewski 2021].

Nowe podejście do gospodarki wymaga też nowych makroekonomicznych miar rozwoju alternatywnych wobec PKB. Mogą nimi być m.in. takie wskaźniki, jak [Ślezyński 2011]:

- zalecany przez ONZ – HDI (*Human Development Index*), obejmujący: oczekiwaną długość życia, PKB *per capita* i poziom wykształcenia,
- omówione wcześniej: ślad ekologiczny i ślad węglowy,
- HPI (*Happy Planet Index*) – obejmujący satysfakcję z życia, długość życia i ślad ekologiczny,
- „zielony” PKN, czyli PKB skorygowany o deprecjację kapitału naturalnego, materialnego i ludzkiego.

Jednym z najważniejszych osiągnięć ekonomii ekologicznej jest nowy i obecnie powszechnie akceptowalny paradygmat rozwoju społeczno-gospodarczego, jakim jest rozwój zrównoważony. Po raz pierwszy został on sformułowany w 1987 r. w Raporcie Światowej Komisji ds. Rozwoju i Środowiska ONZ, zatytułowanym: *Our Common Future* [1987]. Definicja tam zawarta określa zrównoważony rozwój jako taki, który zaspokaja obecne potrzeby bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń w tym zakresie. Oznacza to konieczność 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. Rozwój zrównoważony nie oznacza jednak szybkiego w czasie i wyrównanego przestrzennie rozwoju, a rozwój trwały (stabilny) i samopodtrzymujący. Jest on [Kistowski 2003; Kistowski, Kałamucka 2021]:

- typem rozwoju społeczno-gospodarczego realizowanego przez człowieka w technosferze, która stanowi część środowiska przyrodniczego,
- koncepcją intergeneracyjną, procesem integrującym działania ludzkie w sferze ekologicznej, społecznej i gospodarczej, co ma też swoje konsekwencje przestrzenne,
- koncepcją egalitarną zakładającą maksymalizację jednostkowego zaspokojenia potrzeb wszystkich mieszkańców Ziemi.

W celu konkretyzacji koncepcji zrównoważonego rozwoju Zgromadzenie Ogólne ONZ 25 września 2015 r. przyjęło rezolucję, zatytułowaną *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, zawierającą 17 celów, których realizacja powinna nastąpić do 2030 r. [Agenda 2030]. Są one następujące:

- wyeliminować ubóstwo we wszystkich jego formach na całym świecie,
- wyeliminować głód, osiągnąć bezpieczeństwo żywnościowe i lepsze odżywianie oraz promować zrównoważone rolnictwo,

- zapewnić wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowe życie oraz promować dobrobyt,
- zapewnić wszystkim wysokiej jakości edukację oraz promować uczenie się przez całe życie,
- osiągnąć równość płci oraz wzmocnić pozycję kobiet i dziewcząt,
- zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi,
- zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie,
- promować stabilny, zrównoważony i inkluzywny wzrost gospodarczy, pełne i produktywnie zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi,
- budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność,
- zmniejszyć nierówności w państwach i między nimi,
- uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu,
- zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji,
- podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom,
- chronić oceany, morza i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony,
- chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczać pustoszczenie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej,
- promować pokojowe i inkluzywne społeczeństwa, zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wymiaru sprawiedliwości oraz budować na wszystkich szczeblach skuteczne i odpowiedzialne instytucje, sprzyjające włączeniu społecznemu,
- wzmocnić środki wdrażania i ożywić globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Cele: 1, 3, 4, 5, 10, 16 zaliczane są do filara społecznego, cele: 2, 8, 9, 11, 17 – ekonomicznego, a pozostałe cele: 6, 7, 12, 13, 14, 15 – środowiskowego. Wszystkie mają niewątpliwie wymiar globalny, ale również ponadnarodowy (np. w ramach UE), państwowy, regionalny i lokalny. Z punktu widzenia celu rozważań szczególnie istotny jest cel 13. W jego ramach konieczne jest wzmacnianie zdolności adaptacyjnych i odporności na zagrożenia klimatyczne oraz katastrofy naturalne we wszystkich państwach świata, czemu sprzyjać powinno tworzenie krajowych polityki, strategii i planów, zwiększenie poziomu edukacji oraz potencjału ludzkiego i instytucjonalnego, a także podniesienie poziomu świadomości dotyczącej łagodzenia zmian klimatycznych, adaptacji i skutków zmian klimatycznych oraz systemów wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami. Zakładając, że utrzymany zostanie obecny poziom koncentracji i wielkość emisji gazów cieplarnianych, to pod koniec obecnego stulecia temperatura na Ziemi wzrośnie o ponad 1,5 st. Celsjusza w porównaniu do lat 1850-1900. Jednocześnie wzrośnie temperatura wód oceanicznych i nadal będzie topnieć pokrywa lodo-

wa. Szacuje się, że do 2065 r. średni poziom mórz podwyższy się o 24-30 cm, zaś do 2100 r. o 40-63 cm. Większość skutków zmian klimatu utrzyma się przez kolejne wieki, nawet, jeśli uda nam się zahamować emisję gazów cieplarnianych.

Unia Europejska nie tylko monitoruje postęp w zakresie celów zrównoważonego rozwoju w poszczególnych państwach członkowskich, ale przyjęła także Europejski Zielony Ład, stanowiący integralną część opracowanej przez obecną Komisję Europejską strategii, mającej na celu wdrożenie Agendy ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030. Europejski Zielony Ład jest nową strategią na rzecz rozwoju, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto⁵ i, w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Jej celem jest także ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem [Komunikat 2019].

Zakres przedmiotowo-czasowy Europejskiego Zielonego Ładu obejmuje ambitne cele klimatyczne do 2030 i 2050 r., co oznacza obniżenie emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z 1990 r. (Fit for 55), a w 2050 r. osiągnięcie neutralności klimatycznej. Działaniami, które mają umożliwić realizację tego celu są m.in. [Komunikat 2019]:

- zmniejszenie limitów emisji gazów cieplarnianych w samochodach ciężarowych, dostawczych i osobowych, co oznacza, że nowe samochody osobowe i dostawcze, począwszy od 2030 r., mają zmniejszyć emisję o odpowiednio: 37,5 % i 31,0% (w porównaniu do 2021 r.), a w przypadku samochodów ciężarowych i innych pojazdów ciężkich: o 15% od 2025 r. i o 30% od 2030 r. (w porównaniu z 2019 r.);
- reforma systemu handlu emisjami, polegająca m.in. na: redukcji pułapu całkowitych emisji co roku o 2,2%; określeniu odsetka uprawnień przeznaczonych na aukcję na poziomie 57%; przydzieleniu sektorom najbardziej zagrożonym przeniesieniem produkcji poza UE pełnych bezpłatnych przydziałów, zaś w przypadku sektorów mniej narażonych na ucieczkę – 30% bezpłatnych przydziałów, przy czym po 2026 r. rozpocznie się stopniowe wygaszanie bezpłatnych przydziałów dla mniej narażonych sektorów, z wyjątkiem sektora ciepłowniczego; połączeniu systemu handlu emisjami UE i Szwajcarii;
- dostarczanie czystej, przystępnej cenowo i bezpiecznej energii m.in. przez: dekarbonizację energetyki oraz wykorzystanie morskiej energii odnawialnej i wodoru, a także integrację systemu energetycznego UE;
- zmobilizowanie sektora przemysłu do transformacji na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym, co wiąże się z podjęciem działań modernizacyjnych (zwłaszcza w przypadku przemysłów zasobochłonnych, takich jak: przemysł odzieżowy, materiałów budowlanych, elektroniczny czy tworzyw sztucznych), zaś w przypadku energochłonnych gałęzi przemysłu, takich jak produkcja stali, chemikaliów i cementu, niezbędnych w gospodarce europejskiej ze względu na

⁵ To znaczy emisji po odliczeniu pochłaniania.

- dostarczanie kilku kluczowych łańcuchów wartości – podjęcie działań modernizacyjnych w celu obniżenia ich emisyjności;
- budowanie i remontowanie w sposób oszczędzający energię i zasoby, m.in. przez stosowanie nowoczesnych technologii w przypadku budowy nowych budynków, jak i renowacji już istniejących i to zarówno publicznych, jak i prywatnych;
 - przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność m.in. przez: rozwój transportu multimodalnego oraz rozwój i upowszechnianie alternatywnych paliw transportowych;
 - stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego: „od pola do stołu”, dzięki m.in.: ograniczeniu stosowania chemicznych pestycydów, antybiotyków i nawozów oraz propagowaniu przystępnej cenowo, zdrowej żywności dla wszystkich;
 - ochronę i odbudowę ekosystemów i bioróżnorodności, szczególnie przez poprawę jakości obszarów leśnych w UE i zwiększenie ich powierzchni;
 - zerowy poziom emisji zanieczyszczeń w celu doprowadzenia do nietoksycznego środowiska, który można osiągnąć m.in. poprzez odtworzenie naturalnych funkcji wód powierzchniowych i gruntowych, redukcję emisji zanieczyszczeń pochodzących z dużych instalacji przemysłowych oraz ochronę przed niebezpiecznymi chemikaliami [Komunikat 2019].

Źródłami finansowania EGD są [EC 2021]:

- Wieloletnie Ramy Finansowe UE (MFF) na lata 2021-27, których łączny budżet wynosi 1210,9 mld euro, w tym: na Politykę Spójności przypada 372,6 mld euro, Wspólną Politykę Rolną – 378,5 mld euro, a na nowe priorytety (poza PS i WPR) – 377,3 mld euro (najwięcej na związany z badaniami i innowacjami: Horyzont Europa – 86,1 mld euro oraz Instrument Sąsiedztwa, Rozwoju i Współpracy Międzynarodowej – Globalny wymiar Europy – 79,5 mld euro).
- Pakiet finansowy Następne Pokolenie (Next Generation EU, NGUE), którego celem jest pomoc w usuwaniu społeczno-ekonomicznych skutków pandemii Covid-19, z jednoczesną transformacją gospodarek państw członkowskich UE w kierunku bardziej ekologicznych, cyfrowych oraz odpornych i lepiej dostosowanych do obecnych i przyszłych wyzwań, z budżetem 806,9 mld euro, w ramach którego 338 mld euro stanowią granty, 385,8 mld euro – pożyczki, a pozostałe 83,1 mld euro – udziały w innych programach UE.

Innowacyjność budżetu MFF 2021-2027 i NGEU polega na tym, że [EC 2021]:

- ponad 50% ich całkowitej kwoty będzie przeznaczony na wsparcie modernizacji Unii Europejskiej m.in. poprzez: badania i innowacje, transformację klimatyczną i cyfrową, budowanie gotowości i odporności na wyzwania,
- 30% budżetu UE zostanie przeznaczony na walkę ze zmianami klimatu,
- 20% środków w ramach NGEU zostanie zainwestowanych w transformację cyfrową,
- w latach 2026 i 2027 10% rocznych wydatków w ramach budżetu MFF zostanie przeznaczony na zatrzymanie i odwrócenie tendencji spadkowej różnorodności biologicznej,
- po raz pierwszy w historii UE największy udział w budżecie MFF, wynoszący 31,9%, mają nowe i wzmocnione priorytety.

Do realizacji i finansowania Europejskiego Zielonego Ładu została włączona: Polityka Spójności, Wspólna Polityka Rolna, a także takie instrumenty, jak: Horyzont Europa, Instrument Wspierania Odbudowy i Odporności, Program Life, Instrument Łącząc Europę. Jedną z nowości w tej grupie jest działający w ramach Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji – Fundusz Sprawiedliwej Transformacji dedykowany przede wszystkim regionom uzależnionym od tradycyjnych kopalnych surowców energetycznych, szczególnie węgla.

Radykalizacja polityki klimatycznej UE wynika z nasilających się społeczno-ekonomicznych skutków związanych ze zmianami klimatu, a przejawiającymi się nasilającym się: występowaniem susz, wichur, burz i nawałnic, powodzi, wzrostem poziomu mórz, wzrostem natężenia wzbrania sztormowych, falami upałów, pożarami, zmianami średnich temperatur powietrza, zmianami pokrywy śnieżnej, gwałtownymi atakami mrozu, zagrożeniami dla dostaw energii elektrycznej, rozprzestrzenianiem się chorób zakaźnych, konfliktami politycznymi motywowanymi deficytami wody i żywności czy też uruchomieniem masowych, przymusowych migracji klimatycznych z obszarów nie nadających się do życia [WWF 2022].

Dodatkowo, wojna wywołana przez Rosję w Ukrainie spowodowała konieczność podjęcia przez UE następujących działań adaptacyjnych [Morawiecka 2022]:

- redukcji zużycia gazu ziemnego, zwłaszcza importowanego z Rosji,
- przedłużenia funkcjonowania elektrowni węglowych,
- politycznej akceptacji wyższych kosztów energii.

W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabiera przyspieszenie transformacji energetycznej w kierunku OZE oraz poprawa efektywności energetycznej. Plan redukcji importu gazu z Rosji RePowerEU (o dwie trzecie do końca 2022 r., całkowicie do 2027 r.) oparty jest na trzech filarach [Morawiecka 2022], tj.: przyspieszenia rozwoju odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej i dywersyfikacji źródeł dostaw. Przechodząc do konkretów, zakłada się m.in.:

- zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym państw członkowskich UE z 40% do 45% do 2030 r.,
- wyznaczenie obszarów dla OZE i uproszczenie formalności,
- traktowanie inwestycji OZE (łącznie z sieciami i magazynami energii) jako inwestycji celu publicznego,
- obowiązek instalowania fotowoltaiki w budynkach publicznych od 2026/2027, a w nowych budynkach prywatnych od 2029 r.,
- dalsze zwiększenie efektywności energetycznej z 9 do 13% w 2030 r.

W RePowerEU zakłada się wzrost zainstalowanej mocy OZE ze 158 GW w 2022 r. do 320 GW w 2027 r. i 600 GW w 2030 r. Do 2027 r. przewidziano dodatkowe ok. 300 mld euro na inwestycje w energetykę, przy czym tylko 4% z tej kwoty przeznaczone byłoby na infrastrukturę paliw kopalnych np. terminale LNG, natomiast pozostała część na: OZE, poprawę efektywności energetycznej (m.in. pompy ciepła), biometanownie oraz infrastrukturę wodorową [Morawiecka 2022].

Prawdopodobne tendencje zmian, które będą miały miejsce w nieodległej perspektywie, w gospodarce i społeczeństwie pod wpływem zmian klimatu, są następujące [Kassenberg 2022]:

- dążenie do autoprodukcji energii z OZE (własne farmy, dedykowane linie przesyłowe itp.) zużywanej w działalności gospodarczej,
- ślad węglowy jako podstawowy wyznacznik konkurencyjności firm,
- zmiana modelu konsumpcji: mniej produktów więcej satysfakcji konsumenta,
- nowe podejście do produkcji rolnej, m.in. poprzez rozwój rolnictwa regeneratywnego, ekologicznego i mieszanego oraz agroleśnictwa,
- zmiany nawyków i technologii transportowych: elektryfikacja transportu drogowego, kolejowego, morskiego i lotniczego, rozwój transportu publicznego w miastach (miasta 15/20-minutowe, strefy czystego transportu), rozwój transportu kolejowego zamiast lotniczego w Europie,
- tworzenie małych samowystarczalnych systemów energetycznych i wspólnot energetycznych (tzw. energetyka obywatelska)⁶ oraz zwiększenie liczebności prosumentów,
- konieczność permanentnej edukacji klimatycznej, zarówno szkolnej, jak i pozaszkolnej (m.in. w massmediach i socialmediach).

Warto jeszcze zwrócić uwagę na pewien problem społeczny. Pomimo rosnącej świadomości zagrożeń klimatycznych, brak jest jednoznacznej zależności między deklarowanym poziomem świadomości klimatycznej a gotowością do podejmowania i wsparciem dla działań, z którymi wiążą się ograniczenia naszego dotychczasowego modelu życia, pracy i konsumpcji [Karaczun 2022].

Reasumując warto podkreślić, że współcześnie obserwowane zmiany klimatu zostały w znacznym stopniu wywołane przez realizowany od czasów rewolucji przemysłowej zasobochłonny model rozwoju społeczno-gospodarczego. Z drugiej strony stają się one impulsem do radykalnych – w stosunku do dotychczasowej trajektorii rozwojowej – zmian zarówno w sferze społecznej, jak i gospodarczej. Opóźnienie w ich wdrażaniu może oznaczać, że dosadne określenie kierowane przez współczesne młode pokolenie do pokolenia ich rodziców i dziadków, że „wy umrzecie w spokoju a my będziemy żyć w koszmarze”, stanie się rzeczywistością.

⁶ Jedną z największych spółdzielni energetycznych w Europie jest założona w Belgii w 1991 r. spółdzielnia Ecopower, licząca ok. 58 tys. członków, eksploatująca: turbiny wiatrowe, fotowoltaikę, hydroelektrownie i biogaz. Z kolei w Niemczech powstała w 2005 r. wioska bioenergetyczna Juehnde, zaopatrująca w energię ok. 200 osób za pomocą: biogazu, biomasy i fotowoltaiki, osiągająca roczne zyski w wysokości ok. 700 tys. euro [Kassenberg 2022].

Rozdział 2. POJĘCIE KONKURENCYJNOŚCI REGIONÓW

2.1. Koncepcja konkurencyjności

Uznawana za jeden z paradygmatów współczesnej myśli naukowej, konkurencyjność układów terytorialnych jest ważnym, interdyscyplinarnym problemem teoretycznym i praktycznym. Zachodzące w światowej gospodarce procesy i przeobrażenia sprawiają, że badania i analizy dotyczące kwestii konkurencyjności cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem. Postępująca rewolucja teleinformatyczna, integracja gospodarcza, wyzwania klimatyczne oraz tzw. zielona transformacja gospodarki sprawiają, że niezbędne jest kontynuowanie badań nad zagadnieniem konkurencyjności w zakresie identyfikacji kluczowych czynników rozwoju. Znaczenie koncepcji konkurencyjności jest także mocno zakorzenione w politykach rozwojowych państw i poszczególnych regionów. Poprawa konkurencyjności stanowi priorytet oraz wyznacza kierunek działań dla przedstawicieli władz jednostek przestrzennych Unii Europejskiej oraz instytucji międzynarodowych.

Pojęcie konkurencyjności jest szeroko stosowane w dyskursie dotyczącym wyników ekonomicznych regionów, czy też międzynarodowych porównań poszczególnych gospodarek. Konkurencyjność traktowana jest jako miara jakościowa rozwoju społeczno-gospodarczego, jedna z podstawowych kategorii ekonomicznych wykorzystywanych do opisu rozwoju poszczególnych podmiotów, gospodarek, społeczeństw czy jednostek terytorialnych.

Konkurencyjność jest zjawiskiem złożonym, relatywnym i wielowymiarowym. Jest swego rodzaju metapojęciem, kategorią wieloznaczną i trudną do jednoznacznego sprecyzowania. Badacze zajmujący się zagadnieniem konkurencyjności przywołują różne jej koncepcje, brakuje jednak jednej, całościowej teorii obejmującej poszczególne aspekty i wymiary konkurencyjności. W literaturze przedmiotu widoczna jest znaczna różnorodność interpretacyjna, konkurencyjność jest traktowana jako przyczyna, rezultat lub też środek do osiągnięcia wzrostu i rozwoju społeczno-gospodarczego [Aiginger, Vogel 2015; Doyle, Perez-Alanis 2017]. Konkurencyjność bywa określana

przez pryzmat realizowanych funkcji lub procesów, tj. rywalizacji między jednostkami o określone korzyści czy dążenia do realizacji własnych interesów, zdolności np. do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, długotrwałego i efektywnego wzrostu, wytwarzania dóbr i usług, wysokiego poziomu zatrudnienia, wzrostu standardu życia i dochodów [Kita 2014; OECD 2015; Schwab 2019]. Konkurencyjność stanowi także element mechanizmu selekcyjnego [Hayek 2006]. Utożsamiana jest z osiągnięciem sukcesu, zarówno na płaszczyźnie współpracy, jak i indywidualnych działań, który przekłada się na ogólny wzrost dobrobytu [Szamrej-Baran 2012]. Konkurencyjność jest związana z uzyskaniem przewagi konkurencyjnej, określanej mianem „przewagi komparatywnej”, a także ze sprzyjającym otoczeniem biznesowym czy produktywnością. Przewaga komparatywna stanowi efekt interakcji pomiędzy zasobami a zdolnościami ich wykorzystania. Oznacza lepsze wyniki organizacyjne i relacyjne w zakresie wartościowych, rzadkich, niepowtarzalnych zasobów, zdolności, umiejętności i postaw. Przewaga konkurencyjna może być osiągnięta przez lepszą pozycję rynkową, kombinację unikalnych zasobów, reputację, dostęp do czynników produkcji, dostęp do rynku czy wiedzę. Może też być uzyskana poprzez zdolność do dostarczania lepszych produktów czy usług, wyprzedzania konkurencji pod względem efektywności kosztowej, zasobowej, technologicznej [Menguc *et al.* 2010], tworzenia wartości rynkowej, wyniku finansowego czy udziału w rynku [Leonidou *et al.* 2011]. Do czynników wpływających na przewagę konkurencyjną zaliczane są również: podążanie za nowymi trendami, odpowiednie zarządzanie ryzykiem oraz umiejętność adaptacji do zmieniającego się otoczenia, innowacje oraz pozytywne relacje z głównymi interesariuszami, w tym przede wszystkim z klientami [Li 2009]. Jain i Yadav [2017] wskazują, że w budowie trwałej przewagi konkurencyjnej kluczowe są niepowtarzalne zasoby niematerialne, tj. zasoby środowiskowe. Koncepcja konkurencyjności jest także łączona ze zdolnością firm, przemysłów, regionów, narodów do generowania relatywnie wysokich dochodów i poziomu zatrudnienia w warunkach międzynarodowej konkurencji [Annoni, Dijkstra 2013].

Brak precyzji pojęciowej w odniesieniu do konkurencyjności powoduje, że pozostaje ona zjawiskiem nieuchwytnym, rozmytym i abstrakcyjnym, lecz jednocześnie wymagającym dalszych pogłębionych badań [Bhawsar, Chattopadhyay 2015; Vlachvei *et al.* 2016]. Rozpatrywanie konkurencyjności może być dokonywane na różnych poziomach odniesienia (mikro, mezo, makro). Na każdym z nich konkurencyjność jest pochodną wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych o charakterze społecznym, politycznym, przyrodniczym i kulturowym [Ajitabh, Momaya 2004; Bhawsar, Chattopadhyay 2015]. Ocena może być dokonywana z użyciem wskaźników makro- i mikroekonomicznych, krótko- oraz długoterminowych. Na zróżnicowanie sposobów pomiaru konkurencyjności wpływa jej wieloaspektowość i złożoność. W literaturze najbardziej powszechne jest ujęcie zasobowo-czynnikowe lub wynikowe [Porter 2001; Jankowska, Sulimowska-Formowicz 2009]. Pierwsze z nich, określane również mianem podejścia *ex-ante*, koncentruje się na potencjalnych przewagach konkurencyjnych, tj. czynnikach rozwojowych, pozwala na obserwację przewidywanego poziomu konkurencyjności. Utożsamiane jest ze zdolnością do konkurowania, odnosi się do pozycji możliwej do osiągnięcia w przyszłości. Z kolei podejście *ex-post*, odwołując się do rzeczywistego rezultatu, kładzie szczególny nacisk na osiągnięte efekty. Ocena dokonywana jest na

poziomie wyników i skupia się na pozycji konkurencyjnej podmiotu, wynikającej z uzyskanej przewagi konkurencyjnej lub też dzielącego go od innych podmiotów dystansu. Przewaga może być budowana na podstawie rzadkich, niepowtarzalnych cechach, zasobach i warunkach, którymi dysponuje dana jednostka, wyróżniających ją na tle pozostałych lub dzięki ponadprzeciętnej koncentracji pożądanych czynników lub zasobów na danym obszarze. Posiadanie przewagi konkurencyjnej warunkuje dobrą pozycję konkurencyjną. Najczęściej jest ona wypadkową różnych uwarunkowań o charakterze biznesowym, inwestycyjnym, produktowym, zasobowym czy też eksportowym [Czudec 2010], a jej zmiana jest efektem złożonego, długotrwałego procesu rozwoju. Poprawa pozycji konkurencyjnej polega przede wszystkim na wzmocnieniu atutów, tj. będących w dyspozycji jednostki potencjałów oraz eliminowaniu barier rozwojowych. Podejście *ex-ante*, związane ze zdolnością do konkurowania w dłuższej perspektywie, jest dynamicznym ujęciem zjawiska konkurencyjności, zaś podejście *ex-post*, koncentrujące się na określonym momencie, jest ujęciem statycznym.

Dostępne w literaturze przedmiotu liczne ujęcia interpretacyjne konkurencyjności są wynikiem zachodzących globalnych przeobrażeń. Obserwowane w gospodarce światowej zjawiska, zmiany cywilizacyjne oraz klimatyczne generują wiele wyzwań o charakterze społecznym, ekonomicznym i politycznym oraz powodują konieczność wprowadzenia nowego podejścia do modelowania konkurencyjności. Dlatego też zmiany ulegają stosowane definicje oraz kryteria konkurencyjności, rozumiane jako potencjalne czynniki rozwoju [Möbius, Althammer 2020]. Jednocześnie funkcjonowanie w globalnej i powiązanej gospodarce uzasadnia konieczność pogłębiania badań nad zagadnieniem konkurencyjności, szczególnie w zakresie identyfikacji czynników umożliwiających szybszy rozwój gospodarczy oraz lepszą zdolność i pozycję konkurencyjną. W świetle zachodzących procesów integracji, a także wzrostu złożoności oraz zmienności otoczenia społeczno-gospodarczego, niezmiernie ważne jest więc podejmowanie analiz o charakterze poznawczym wskazujących przesłanki, źródła, a także czynniki rozwoju i wzrostu konkurencyjności obszarów.

2.1.1. Konkurencyjność krajowa

Konkurencyjność makroekonomiczna jest dziedziną teorii ekonomii, która analizuje fakty i polityki kształtujące zdolność narodu do tworzenia środowiska sprzyjającego generowaniu większej wartości dla jego przedsiębiorstw i większego dobrobytu dla jego obywateli niż inne państwa [Garelli 2014]. W latach 80. XX w., kiedy termin *konkurencyjność* po raz pierwszy zyskał na znaczeniu, w ujęciu narodowym pojęcie to rozumiano w kategorii gry o sumie zerowej, tzn. dany kraj mógł poprawić swoją konkurencyjność wyłącznie kosztem innego [Delgado *et al.* 2012]. Tocząca się wówczas debata na temat konkurencyjności oscylowała wokół trzech głównych koncepcji, tj. udziału w rynku, kosztów i produktywności. Konkurencyjność utożsamiano przede wszystkim z niższymi kosztami pracy i polityką, która pomagała podmiotom gospodarczym zdobywać udział w globalnym rynku, jednocześnie pokonując zagranicznych

konkurentów. Obecnie, na poziomie globalnym uważa się, że dany kraj jest konkurencyjny, jeżeli jest w stanie utrzymać lub zwiększyć udział eksportu w gospodarce światowej. Konkurencyjność narodowa odnosi się do względnej pozycji danego państwa w stosunku do innych. Jest związana z szerokim katalogiem czynników instytucjonalnych i systemowych gospodarki makropolitycznej. Można więc stwierdzić, że krajowa konkurencyjność jest funkcją efektywności narodowych środowisk instytucjonalnych. Na tym poziomie konkurencyjność odzwierciedla sposób, w jaki poszczególne państwa zarządzają swoimi kompetencjami i wykorzystują dostępne zasoby dla osiągnięcia dobrobytu i poprawy jakości życia mieszkańców [Latruffe 2010].

Czynnikiem napędzającym krajową konkurencyjność jest zdolność firm narodowych do modernizacji i innowacji w ramach swojego przemysłu, tworzenie i przyswajanie wiedzy, innowacje, technologie oraz efekty skali [Porter 2001]. Duże znaczenie mają także tempo i charakter postępu technologicznego, ilość i jakość infrastruktury technicznej, czy też baza naukowo-badawcza. Konkurencyjność narodowa jest rozumiana także jako atrakcyjność i agresywność w zakresie przyciągania bezpośrednich inwestycji zagranicznych [Garelli 2014]. W ujęciu makroekonomicznym odnosi się do infrastruktury społecznej, technicznej oraz ogólnej polityki państwa [Ketels 2016].

Według Światowego Forum Ekonomicznego (2019) konkurencyjność na poziomie krajowym to zbiór instytucji, polityk i czynników, które określają poziom produktywności danego kraju. Delgado *et al.* [2012] wskazują, że konkurencyjność narodowa łączy się bezpośrednio z osiąganymi przez państwo wynikami ekonomicznymi. Obejmuje pełen zakres czynników, które kształtują dobrobyt kraju, a w szczególności wpływ polityki publicznej i praktyk biznesowych. Zaangażowanie państwa przejawia się w kreowaniu warunków do rozwoju, w tym wspierania działalności gospodarczej. W ramach realizowanych polityk publicznych, a w szczególności polityki rozwoju społeczno-gospodarczego, państwo może stosować katalog różnych instrumentów. Firmy mogą uzyskać ulgi podatkowe, dotacje, pożyczki, technologie informacyjne, czy kapitał finansowy [Songling *et al.* 2018]. Wsparcie udzielane jest dla przedsiębiorstw walczących ze skutkami pandemii Covid-19, podmiotów pragnących wejść na nowe, zagraniczne rynki zbytu, czy też inwestycje związane z cyfrową lub zieloną transformacją. Przyjmująca różną formę aktywność państwa ma na celu wzrost dobrobytu społecznego oraz poprawę konkurencyjności gospodarki.

W ujęciu krajowym konkurencyjność jest definiowana jako oczekiwany poziom wydajności osób w wieku produkcyjnym, z jednoczesnym uwzględnieniem ogólnej jakości kraju jako miejsca do prowadzenia działalności gospodarczej. Definicja ta uwzględnia oczekiwaną wydajność nie tylko zatrudnionych, ale także potencjalnych pracowników, a więc wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym. Na dobrobyt bowiem wpływa zarówno zdolność do osiągnięcia wysokiej produktywności, jak też do zmobilizowania dostępnej siły roboczej.

Makroekonomiczne czynniki konkurencyjności określają ogólne warunki, które tworzą możliwości dla wyższej produktywności. Wyrażają się w zdolności do utrzymania tendencji rozwojowych w gospodarce, wzrostu produktywności makroekonomicznej i ekspansji na rynku międzynarodowym, w warunkach oferowania przez konkurentów dóbr i usług [Adamkiewicz-Drwiłło 2010]. Podobne podejście prezentuje

Komisja Europejska, która utożsamia konkurencyjność narodową ze zdolnością do tworzenia miejsc pracy oraz instytucjonalnymi i politycznymi układami, które kreują warunki wzrostu produktywności, traktowanej jako jedyne źródło wzrostu dochodów i poprawy warunków życia [European Commission 2014]. Konkurencyjność państwa jest więc utożsamiana z wewnątrznie spójnym i trwałym systemem funkcjonowania gospodarki krajowej. Zgodnie z koncepcją Portera [1998] w grupie głównych czynników warunkujących konkurencyjność na poziomie kraju znajdują się: jakość czynników produkcji, siła oddziaływania czynników popytowych, występowanie w gospodarce nieformalnych powiązań gałęzi przemysłu oraz stosowana strategia, struktura i rywalizacja przedsiębiorstw. Przewaga konkurencyjna na poziomie makroekonomicznym może także wynikać ze zdolności innowacyjnych, tempa wdrażania i dyfuzji innowacji, czy też poziomu inwestycji w aktywa materialne i niematerialne.

W literaturze wyróżniane są dwa najważniejsze wymiary konkurencyjności makroekonomicznej, które uważa się za krytyczne źródło różnic w produktywności oraz dobrobycie pomiędzy narodami. Pierwszy z nich tworzą infrastruktura społeczna i instytucje polityczne, które obejmują opiekę zdrowotną, edukacją, jakość instytucji politycznych i rządu prawa. Drugim szerokim wymiarem konkurencyjności makroekonomicznej jest polityka monetarna i fiskalna, która obejmuje instrumenty stabilności fiskalnej oraz politykę zadłużenia i inflacji w celu zarządzania krótko- i średniookresowymi wahaniami aktywności gospodarczej [Schwab 2019].

2.1.2. Konkurencyjność regionalna

Podstawy konceptualne konkurencyjności regionalnej powstały na gruncie wcześniejszych teorii, tj. m.in. geografii ekonomicznej, teorii wzrostu regionalnego czy też teorii rozwoju regionalnego. Ze względu na rosnące zainteresowanie regionem jako miejscem wzrostu gospodarczego i tworzenia bogactwa, konkurencyjność regionalna stała się głównym punktem zainteresowania w badaniach nad polityką publiczną. Regiony to obszary zwarte przestrzennie, spójne wewnątrznie, posiadające określony profil gospodarczy, odróżniający się od obszarów przyległych. Struktura społeczno-ekonomiczna regionu obejmuje czynniki, powiązania i zależności produkcyjne, usługowe, finansowe, społeczne i kulturowe. Obecnie to regiony są jednostkami przestrzennymi, na terytorium których ulokowanych jest najwięcej czynników współczesnej konkurencyjności. Regiony podlegają regułom rynku i mechanizmom konkurencji. Są także częścią większych systemów gospodarczych, bowiem obowiązują je krajowe i międzynarodowe normy i regulacje. Z perspektywy wzrostu gospodarczego, szczególnie na poziomie Unii Europejskiej, regiony są kluczowymi jednostkami w tworzeniu dobrobytu, dążeniu do rozwoju i poprawy życia mieszkańców. Problem konkurencyjności regionów wpisuje się w szerszy kontekst ogólnego pojęcia konkurencyjności, traktowanego jako warunek trwałego rozwoju [Sokołowicz 2008].

Czynnikiem charakteryzującym konkurencyjność regionów jest zmienność, żywiołowość i niejednoznaczność [Kitson *et al.* 2004; Biniecki, Frenkiel 2005], dlatego też

zakres konceptualny konkurencyjności regionalnej jest zróżnicowany. Trudność w jednoznacznie zdefiniowaniu konkurencyjności regionalnej wynika również ze złożoności funkcjonowania regionu jako jednostki społeczno-gospodarczo-przestrzennej. Istotne jest również, że znaczenie poszczególnych czynników konkurencyjności regionów ulega konwersji. Konkurencyjność regionalna dotyczy zdolności regionu do zarządzania zasobami oraz wykorzystywania szans rozwojowych w celu zwiększenia dobrobytu jego mieszkańców. Najczęściej jest definiowana jako zdolność do tworzenia takich warunków ekonomicznych, infrastrukturalnych i instytucjonalnych, w których przedsiębiorstwa są w stanie osiągać możliwie najlepsze wyniki, a mieszkańcy lepiej zaspokajają swoje potrzeby w porównaniu z innymi regionami [Camagni 2002].

Konkurencyjność regionalna bywa także postrzegana jako bufor pomiędzy konkurencyjnością poziomu mikro a konkurencyjnością narodową, wypełniając niejako lukę pomiędzy produktywnością przedsiębiorstw napędzaną innowacjami, międzynarodowym sukcesem danego kraju i dobrobytem jego mieszkańców [Czyżewska 2012]. Definicja konkurencyjności regionalnej, która równoważy cele sukcesu biznesowego z celami dobrobytu społecznego, ujmując ją jako zdolność regionu do oferowania atrakcyjnego i zrównoważonego środowiska do życia i pracy. W tym podejściu istotną rolę odgrywa jakość kapitału ludzkiego oraz instytucji [Annoni, Dijkstra 2019]. Konkurencyjność regionalna jest także definiowana jako zdolność gospodarki do utrzymania rosnących standardów życia dla tych, którzy w niej uczestniczą, poprzez przyciąganie i utrzymywanie firm ze stabilnym lub rosnącym udziałem w rynku w danej działalności. Konkurencyjność regionu zależy od jego zdolności przewidywania i skutecznego przystosowania się do wewnętrznych i zewnętrznych wyzwań społeczno-gospodarczych przez zapewnienie nowych możliwości gospodarczych, w tym wyższej jakości miejsc pracy [Annoni, Dijkstra 2019]. Regiony konkurencyjne cechują się atrakcyjnością biznesową, wysokim poziomem życia i ładem przestrzennym. Wyróżnia je także koncentracja innowacji, umiejętność tworzenia wartości dodanej i spójność społeczna [Klasik 2013]. Konkurencyjność jest więc wyznacznikiem regionów stabilnych gospodarczo, posiadających możliwości kształtowania trwałego rozwoju.

W badaniach konkurencyjności regionalnej można wyróżnić następujące tendencje. Konkurencyjność regionalna jest wskazywana jako: cel strategicznego rozwoju, cecha regionu, przejaw rozwoju, wskaźnik rozwoju, warunek rozwoju, element składowy rozwoju, środek rozwoju lub też synonim rozwoju [Berger, Bristow 2008; Zitkus 2015]. Konkurencyjność rozumiana jako zdolność regionu do tworzenia korzystniejszych niż konkurenci warunków funkcjonowania na płaszczyźnie życia społeczno-gospodarczego, deklarowana jako cel rozwoju, ma jednak charakter jedynie probabilistyczny [Zitkus 2015].

Istotą badań regionalnej konkurencyjności jest dokonywanie porównań pomiędzy poszczególnymi jednostkami. Wiele czynników wpływających na konkurencyjność ma charakter regionalny i lokalny. Zatem dla rozwoju i wzrostu ich konkurencyjności, niezmiernie ważne jest efektywne gospodarowanie zasobami zlokalizowanymi na danym obszarze [Huggins *et al.* 2021]. W literaturze konkurencyjność regionalna jest postrzegana jako zdolność gospodarki do optymalizowania jej wewnętrznych zasobów, określanych mianem kapitału terytorialnego oraz do adaptowania się do zmian na

rynkach krajowych i globalnych [Nowak 2011]. Bywa również określana jako umiejętność wykorzystywania indywidualnych, charakterystycznych i wartościowych zasobów, które trudno jest imitować konkurentom [Huggins, Izushi 2008]. Definiowana jest także jako zdolność przystosowania się regionu do zmian zachodzących w otoczeniu, wyzwań o charakterze społecznym, gospodarczym i środowiskowym, z jednoczesnym tworzeniem warunków pozwalających na utrzymanie i wzmocnienie pozycji regionu w układzie krajowym i międzynarodowym. Konkurencyjność bywa również utożsamiana z sukcesem, z jakim regiony konkurują między sobą w zakresie produkcji, zatrudnienia, udziału w wymianie międzynarodowej, zdolności przyciągania inwestycji, kapitału ludzkiego, technologii i szeroko rozumianej innowacji [Winiarski 2004].

Bristow [2015] wskazuje dwa sposoby rozumienia konkurencyjności regionalnej, tj. wyróżnia ujęcie wąskie oznaczające konkurowanie o zasoby i udział w rynku oraz ujęcie szersze obejmujące determinanty i dynamikę długoterminowego dobrobytu regionu. Z kolei Markowski [2005] opisuje konkurencyjność regionalną w ujęciu podmiotowym i przedmiotowym. Podejście podmiotowe obejmuje układy horyzontalne, tj. władze i instytucje publiczne tego samego poziomu oraz układy wertykalne, tj. władze gmin i regionów, władze i instytucje centralne. W ujęciu przedmiotowym konkurencyjność oznacza natomiast zdolność regionów do zaspokojenia popytu na dobra i usługi, osiągając tym samym wysoki i trwały dochód. Konkurencyjność regionalna może być także definiowana przez pryzmat podmiotów gospodarczych zlokalizowanych na danym obszarze lub z punktu widzenia władz publicznych. W pierwszym przypadku określana jest jako zdolność przedsiębiorstw do osiągania wzrostu, budowania przewagi konkurencyjnej, tworzenia innowacji czy też efektywnej adaptacji do zachodzących zmian rynkowych. W drugim kluczowe znaczenie mają takie czynniki, jak kondycja gospodarcza regionu i jego elastyczność, zdolność do konkurowania i wytwarzania innowacji czy też umiejętność pozyskiwania funduszy [Chądzyński *et al.* 2012]. Konkurencyjność regionalna może mieć też charakter bezpośredni lub pośredni. Bezpośrednia dotyczy rywalizacji zachodzącej pomiędzy poszczególnymi regionami o konkretne zasoby, kapitały i korzyści. Pośrednia odnosi się do aktywności władz poziomu lokalnego, tworzenia przyjaznego, sprzyjającego przedsiębiorczości i innowacyjności otoczenia, oferującego odpowiednie warunki funkcjonowania podmiotom gospodarczym oraz wysoką jakość życia mieszkańcom.

Kwestia konkurencyjności regionalnej jest domeną polityki rozwoju regionalnego. Dokonywanie porównań regionalnej konkurencyjności umożliwia diagnozę obszarów problematycznych, wymagających efektywniejszych polityk oraz niwelowanie dysproporcji regionalnych [Charles, Zegarra 2014]. Wyzwaniem pozostaje jednak wybór odpowiednich czynników konkurencyjności, ponieważ wiąże się to z koniecznością uwzględnienia cech i właściwości, z których większość nie jest łatwo mierzalna w czasie. Pojawiają się także nowe elementy napędzające konkurencyjność. W związku z tym potrzebne są badania mające na celu testowanie nowych źródeł konkurencyjności, co z kolei umożliwi identyfikację głównych determinant oraz wdrożenie odpowiednich polityk rozwojowych.

2.2. Obszary regionalnej konkurencyjności

Konkurencyjność terytorialnych układów regionalnych jest zagadnieniem złożonym i wielowymiarowym. Jest wypadkową wielu wzajemnie powiązanych czynników, działających w różnych kierunkach i z różną intensywnością. Katalog czynników, które stanowią siłę napędową jej wzrostu, jest bardzo szeroki i zmienia się w czasie. Zróżnicowanie, specyfika i dysproporcje rozwojowe regionów sprawiają, że nie jest możliwe przedstawienie jednego, uniwersalnego zestawu czynników warunkujących wzrost konkurencyjności w ujęciu regionalnym. Dlatego też podejmowane są liczne badania mające na celu diagnozę czynników istotnie wspierających rozwój i terytorialną konkurencyjność. Wysoki poziom konkurencyjności regionalnej jest związany z posiadaniem przewagi korzystnych warunków i cech, którymi w mniejszym stopniu dysponują inne regiony, z kolei tzw. dystans konkurencyjny jest wypadkową niekorzystnych uwarunkowań lub braku walorów i zasobów istotnych dla rozwoju [Kasztelan 2010]. Kluczowe znaczenie dla konkurencyjności regionalnej mają: kapitał ekonomiczny i społeczny, innowacyjność, infrastruktura techniczna i warunki środowiskowe, w tym zoologiczne [Właźlak 2010].

Konkurencyjność wynika również z potencjałów, których źródło można upatrywać m.in. w systemie edukacyjnym, strukturze gospodarczej, a także infrastrukturze materialnej, instytucjonalnej czy intelektualnej regionu [Michalak 2014]. Według Portera [2001] przewaga regionów może wynikać z czynnika ludzkiego związanego z wiedzą i edukacją, czynnika kapitału i korzystnej lokalizacji, zagregowanego popytu konsumpcyjnego i produkcyjnego danego regionu, otoczenia biznesu, tj. branż wspierających i ułatwiających działalność podmiotów gospodarczych oraz struktury podmiotów gospodarczych danego regionu. Jako podstawowe czynniki konkurencyjności regionów wskazuje się także zróżnicowaną strukturę gospodarki, odpowiednio rozwinięte zaplecze gospodarcze, tj. infrastrukturę techniczną, ekonomiczną i społeczną, klimat intelektualny i inwestycyjny, otoczenie biznesu oraz dobry stan środowiska przyrodniczego [Winiarski 2004].

Za pomocą zestawu cech, właściwości i odpowiednich mierników można wyróżnić poszczególne obszary konkurencyjności, tj. np. ekonomiczny, społeczny, instytucjonalny, środowiskowy, technologiczny czy innowacyjny. Czynniki rozpatrywane w ramach poszczególnych obszarów mogą mieć charakter wewnętrzny lub zewnętrzny. Determinanty zewnętrzne wywierają wpływ w pośredni sposób, wewnętrzne zaś utożsamiane są z potencjałami i zasobami, które przynależą do danego obszaru. Czynniki konkurencyjności regionalnej mogą być także klasyfikowane w ujęciu zasobowym (ilościowym), efektywnościowym (jakościowym), instrumentalnym, systemowym i zewnętrznym [Mikołajewicz 1999]. Mogą być także ujęte w podziale na mikro- i makroekonomiczne, twarde i miękkie [Grabow, Henckel 1995], instytucjonalne i kulturowe, czynniki organizacji przestrzennej czy też czynniki relacyjne [Fratesi, Senn 2009] (tab. 1).

Tabela 1. Wybrane klasyfikacje czynników determinujących konkurencyjność regionów

Autor	Klasyfikacja czynników
Grabow, Henckel [1995]	<ul style="list-style-type: none"> • Czynniki twarde: podaż wykwalifikowanej siły roboczej, wysokość wynagrodzenia, połączenia komunikacyjne, lokalne warunki komunikacyjne, cena gruntów, lokalne opłaty, podatki, subwencje, środki przeznaczone na ochronę środowiska, dostępność rynków gospodarczych, składowanie odpadów, poziom nakładów na wodę. • Czynniki miękkie: dostępność ośrodków kształcenia, odległość od miejsca pracy, tabor komunikacyjny, popyt na pracowników o konkretnych kwalifikacjach, różnice w uposażeniach w regionie, usytuowanie geograficzne i dostępność innych atrakcyjnych regionów, klimat, pogoda, jakość wody.
Mikołajewicz [1999]	<ul style="list-style-type: none"> • Zasobowe (ilościowe): praca, majątek, zasoby naturalne; • Efektywnościowe (jakościowe): elementy infrastruktury niematerialnej, jakość zasobów majątkowych, struktura gospodarcza regionu, przestrzenne zagospodarowanie; • Instrumentalne: inwestycje rzeczowe, inwestycje w człowieka, naukę, badania i innowacje, współpracę z zagranicą, • Systemowe: określające sposoby uruchomienia ww. czynników.
Gawlikowska-Huckel [2000]	<ul style="list-style-type: none"> • Pierwotne: położenie regionu, struktura i sektory gospodarki, instytucje, • Wtórne: korzyści zewnętrzne, tj. {ts/} techniczne, pieniężne, infrastrukturalne.
Porter [2001]	<ul style="list-style-type: none"> • Podażowe: kwalifikacje siły roboczej, poziom infrastruktury; • Popytowe: specyfika krajowego popytu; • Sektory pokrewne i wspomagające: występowanie dostawców i przedsiębiorstw powiązanych o charakterze międzynarodowym; • Strategia, struktura i współzawodnictwo firm: warunki zakładania przedsiębiorstw i metody zarządzania nimi.
Bernaciak, Gaczek [2002]	<ul style="list-style-type: none"> • Egzogeniczne (zewnętrzne): prawne, polityczne, pozycja regionu w makroprzestrzennym systemie regionów, stan i zasoby środowiska przyrodniczego, sieć komunikacyjna. • Endogeniczne (wewnętrzne): struktura demograficzna, infrastruktura wewnętrzna, zasoby naturalne, kapitał ludzki i społeczny, tradycje historyczne, walory przyrodnicze, instytucje otoczenia biznesu, baza ekonomiczna.
Markowski [2005]	<ul style="list-style-type: none"> • Czynniki bezpośrednie: ekonomiczne, społeczno-demograficzne, ekologiczne, technologiczne, o charakterze zarządczym; • Czynniki pośrednie: historyczne, kulturowe, geograficzne, polityczne, prawne.
Churski [2008]	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitał ludzki; • Kapitał materialny i finansowy; • Kapitał społeczny; • Innowacje technologiczne i organizacyjne; • Korzyści skali, korzyści aglomeracji; • Zewnętrzne przepływy osób, kapitału, towarów; • Marketing terytorialny.

Autor	Klasyfikacja czynników
Fratesi, Senn [2009]	<ul style="list-style-type: none"> • Czynniki mikroekonomiczne: dostępność kapitału, wiedza milcząca i skodyfikowana, jakość systemu edukacji; • Czynniki makroekonomiczne: dostępność/infrastruktura transportowa, infrastruktura badawcza, relacje nauka – biznes, decentralizacja szkolnictwa wyższego, infrastruktura sieciowa; • Czynniki instytucjonalne i kulturowe: mechanizmy zarządzania w regionie, rynek lokalny, przedsiębiorczość i tworzenie klastrów, kreatywne środowisko; • Czynniki organizacji przestrzennej: korzyści aglomeracyjne, struktura miejska regionu; • Czynniki relacyjne: współzależności pozahandlowe, sieci społeczne oparte na zaufaniu.
Kowalski [2013] Ketels [2016]	<ul style="list-style-type: none"> • Makroekonomiczne: liberalizacja handlu, polityka przemysłowa, polityka strukturalna, stabilizacja polityczna, kwestia prawa własności, jakość prawa, polityka fiskalna, polityka monetarna; • Mikroekonomiczne: klimat społeczny w regionie, oferta kulturalna, warunki życia, możliwości turystyczne, struktura zasobów regionalnych, potencjał badawczo-rozwojowy, innowacyjny i ludzki, infrastruktura techniczna, społeczno-ekonomiczna.

Źródło: opracowanie na podstawie literatury przedmiotu.

Czynniki determinujące konkurencyjność tworzą wielowymiarową przestrzeń, są zbiorem wzajemnie powiązanych, zależnych elementów. Dotyczą różnych aspektów i obszarów. W miarę pojawiania się nowych teorii, wyróżniane są dodatkowe elementy i uwarunkowania. Jednak, podstawowym kryterium różnicującym katalog czynników wpływających na poziom konkurencyjności regionalnej jest sposób definiowania i operacjonalizacji pojęcia konkurencyjności, a także przyjęte cele, metody i procedury badawcze.

2.2.1. Obszar ekonomiczny

W ujęciu ekonomicznym konkurencyjność można rozumieć jako atrybuty i cechy gospodarki, które pozwalają na bardziej efektywne wykorzystanie czynników produkcji. Jest więc ona nierozzerwalnie związana z produktywnością [Porter 1990]. Istota konkurencyjności wyraża się w umiejętnościach przystosowawczych podmiotów do zmieniających się warunków gospodarowania. Ważna jest zdolność do produkowania i oferowania dóbr i usług znajdujących nabywców zarówno na rynkach krajowych, jak i zagranicznych [Marszał, Markowski 1998], a także zdolność do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, wyższych poziomów dochodów i wyższego zatrudnienia [Borowiecki, Siuta-Tokarska 2017].

Ekonomiczny wymiar konkurencyjności warunkowany jest zróżnicowaniem siły gospodarczej poszczególnych regionów, produktywnością regionalnej gospodarki oraz

kierunkiem i tempem zachodzących zmian gospodarczych [OECD 2021]. Czynniki mające wpływ na produktywność regionu to przede wszystkim inwestycje w dobra materialne oraz w kapitał ludzki, struktura sektorowa, wydatki na badania i rozwój, personel badawczo-rozwojowy i infrastruktura techniczna [Aiginger, Vogel 2015]. Siła ekonomiczna regionów mająca bezpośredni wpływ na poziom ich ogólnej konkurencyjności tworzona jest na poziomie mikroekonomicznym i warunkowana m.in. aktywnością rynkową, wysokim dochodem, zróżnicowaną strukturą gospodarczą, atrakcyjnością inwestycyjną oraz efektywnością ekonomiczną. Czynniki te ukazują możliwości trwałego wzrostu gospodarczego oraz poprawy jakości życia mieszkańców. W kontekście konkurencyjności gospodarczej ważnym elementem są także zagraniczne inwestycje bezpośrednie. Ich napływ generuje korzyści bezpośrednie, tj. m.in. dostęp do kapitału, nowe miejsca pracy, transfer technologii oraz pośrednie, które uwidaczniają się przede wszystkim w tworzeniu konkurencyjnego otoczenia biznesowego i są jednym z katalizatorów zmian.

Podstawę regionalnej konkurencyjności w znacznej mierze stanowi lokalna gospodarka, aktywność ekonomiczna i przedsiębiorczość. Na gruncie gospodarczym przewagę można uzyskać poprzez czynniki wytwórcze, tj. zasoby ludzkie, rzeczowe, finansowe, wiedzę, technologię, infrastrukturę, odpowiednią wielkość i strukturę popytu, charakter konkurencji na danym rynku, odpowiednią strukturę branżową, działalność transnarodowych organizacji. Dla wzmocnienia regionalnej konkurencyjności istotne znaczenie ma także integracja przemysłu w postaci klastrów gospodarczych, które stanowią konstruktywną platformę dialogu pomiędzy wszystkimi współpracującymi uczestnikami. Koncentracja geograficzna wyspecjalizowanych dostawców, usługodawców oraz powiązanych branż i instytucji daje możliwość lepszej koordynacji i wzajemnego doskonalenia się w obszarach wspólnego zainteresowania [Porter 2001]. Klastry gospodarcze stanowią samonapędzające się sieci podmiotów gospodarczych, ośrodków badawczych czy też instytucji finansowych. Wyróżnia je specjalizacja w określonym łańcuchu wartości w danej dziedzinie, koncentracja na określonym obszarze geograficznym oraz ukierunkowanie na wybrane potrzeby klientów lub segmenty rynku [Ketels 2016]. Niewątpliwie, klastry generują korzyści ekonomiczne, tworzą podstawę do rozwoju oraz wpływają na poziom życia w regionach. Powinny być jednak traktowane w kategoriach wyróżnika obszaru w konkurencyjnym otoczeniu gospodarczym, a nie jako podstawa jego funkcjonowania. Bardziej elastyczne, odporne na wahania koniunktury gospodarczej, są bowiem regiony o zróżnicowanej strukturze gospodarczej.

W obszarze gospodarczych uwarunkowań konkurencyjności ważne miejsce zajmuje także klimat sprzyjający rozwojowi przedsiębiorczości. Umożliwia on osiągnięcie wysokiej efektywności ekonomicznej oraz włączenie zasobów pracy w procesy gospodarowania. Jest on pochodną czynników o charakterze uniwersalnym oraz różnicującym. Do pierwszej grupy zalicza się m.in.: koniunkturę gospodarczą, regulacje prawne czy też poziom korupcji. Są to czynniki niezależne od decyzji i działań władz lokalnych. Druga grupa dotyczy instrumentów wspierania przedsiębiorczości pozostających w gestii samorządów. Mogą to być zwolnienia, ulgi podatkowe, a także pomoc prawna i organizacyjna, której celem jest stymulowanie przedsiębiorczości [Kola-Bezka 2015]. W kontekście

długofalowego rozwoju istotną rolę odgrywają wydatki na badania i rozwój [Skórska 2019]. Pozwalają one sprostać nowym wyzwaniom społecznym i środowiskowym oraz umożliwiają wytwarzanie większej liczby towarów i usług przy mniejszym zużyciu zasobów nieodnawialnych, ograniczając negatywne efekty zewnętrzne związane z produkcją. Z kolei czynnikiem pomnażania kapitału oraz maksymalizacji wartości rynkowej podmiotów gospodarczych jest działalność inwestycyjna. Pobudzanie oraz umacnianie klimatu inwestycyjnego prowadzi do wzrostu popytu na prace, wpływa na produktywność i przewagę konkurencyjną przedsiębiorstw [Damodaran 2007]. O atrakcyjności inwestycyjnej regionu decyduje głównie zestaw czynników lokalizacji, które wynikają ze specyficznych cech danego obszaru, tj. walorów ekonomicznych, środowiskowych i społeczno-kulturowych. Zalicza się do nich dostępność i jakość zasobów, wielkość rynków zbytu, dostępność komunikacyjną oraz nakłady na badania i rozwój. W regionach odznaczających się wysoką atrakcyjnością inwestycyjną występuje także koncentracja kapitału finansowego i ludzkiego [Miśkiewicz 2018].

Efektywne wykorzystanie potencjału lokalnej gospodarki jest podstawą rozwoju. Presja konkurencyjna sprzyja promowaniu najkorzystniejszych rozwiązań z punktu widzenia kryteriów gospodarczych, a tworzenie warunków do pobudzania i wykorzystania wewnętrznych źródeł wzrostu prowadzi do poprawy regionalnej konkurencyjności.

2.2.2. Obszar społeczny

Obszar społeczny koncentruje się w znacznej mierze na czynnikach niematerialnych. W tym ujęciu wzrost regionalnej konkurencyjności w dużym stopniu warunkowany jest kapitałem ludzkim, który obejmuje umiejętności oraz potencjał zawarty w każdym człowieku oraz społeczeństwie jako całości [Herbst 2007]. Kapitał ludzki stanowi jedną ze zmiennych wyjaśniających poziom różnicowań regionalnych, ukazuje potencjalne możliwości rozwojowe w dłuższej perspektywie, jest czynnikiem kształtującym podażową stronę rynku pracy, zaś jego deficyt może stać się hamulcem rozwoju. Jakość zasobów pracy jest siłą napędową procesów rozwojowych. Poprzez wyższą wydajność pracy kapitał ludzki wpływa na wzrost gospodarczy, tym samym zwiększając ogólną konkurencyjność regionów [Annoni, Weziak-Białowolska 2016].

Kapitał ludzki ma przede wszystkim wymiar jakościowy, obejmując takie kategorie, jak: wiedza, kompetencje, doświadczenie, mądrość czy umiejętności ludzkie. Jednak dla rozwoju i wzrostu konkurencyjności regionów ważny jest także jego aspekt ilościowy. Przejawia się on w liczbie ludności oraz gęstości zaludnienia, stanowi kategorię demograficzną i jest nieodłącznym elementem kapitału terytorialnego [Ostrouch, Sługocki 2018]. Stopień koncentracji ludności ma istotne znaczenie dla funkcjonalności i intensywności zagospodarowania przestrzeni, a także natężenia działalności wytwórczej i usługowej [Shukai *et al.* 2021]. Na potencjał ilościowy kapitału ludzkiego w znacznym stopniu wpływają procesy migracyjne. Pełnią funkcję redystrybucyjną w zakresie zmian ilościowych i jakościowych w składzie i strukturze populacji. Natężenie, wielkość i kierunki przepływów ludności mogą wpływać na spójność struk-

tur osadniczych, sytuację na rynku pracy, preferencje popytu konsumpcyjnego czy też zapotrzebowanie na świadczenia i usługi publiczne. W kontekście konkurencyjności społecznej ważnym czynnikiem jest również kompozycja demograficzna ludności. Zmiany struktury wiekowej, prowadzące do wzrostu udziału ludności w wieku poprodukcyjnym, mogą negatywnie oddziaływać na poziom regionalnej konkurencyjności. Generują konieczność ponoszenia większych nakładów publicznych na politykę społeczną i zdrowotną, ograniczając tym samym wydatki na badania i rozwój.

W obszarze społecznych czynników konkurencyjności istotną rolę odgrywa również urbanizacja, określająca udział ludności zamieszkującej miasta. Jest ona zarówno skutkiem, jak i przyczyną rozwoju gospodarczego, bowiem oferuje lepsze możliwości edukacyjne, bardziej rozwinięte usługi zdrowotne oraz przyczynia się do ograniczania ubóstwa [McKenzie, Sasin 2007; Ravallion *et al.* 2007]. Geograficzna aglomeracja ludzi prowadzi również do wyższej produktywności [Quigley 2008], a tym samym wpływa na wzrost konkurencyjności.

Czynnikiem stymulującym rozwój regionów i wzrost ich konkurencyjności jest także kapitał społeczny. Jest on wynikiem interakcji zjawisk społecznych i ekonomicznych. Podobnie jak inne rodzaje kapitału, tj. np. finansowy, rzeczowy czy ludzki, kapitał społeczny jest ważnym czynnikiem warunkującym dobrobyt. Dotyczy takich kategorii, jak współpraca, interakcje społeczne, relacje, zaufanie, wspólne zasady, sieci, grupy [Beekman 2008; Cote, Healy 2001]. Odnosi się zatem do powiązań społecznych oraz związanych z nimi norm i zaufania. Kapitał społeczny generuje wiele korzyści społeczno-ekonomicznych. Ma wymierny wpływ na zdrowie, edukację, bezpieczeństwo [Putnam 2000]. Poprzez rozwijanie silnych, zintegrowanych społeczności przyczynia się do budowania kapitału ludzkiego. Prowadzi także do zacieśnienia współpracy, umożliwia lepszy dialog i wymianę doświadczeń, sprzyja kooperacji gospodarczej. Poziom kapitału społecznego określa zdolność przystosowawczą wspólnot regionalnych, zwiększa ogólną efektywność społeczną oraz warunkuje rozwój społeczeństwa.

Kapitał społeczny przyczynia się do rozwoju aktywów niematerialnych, które są podstawą gospodarki, w której wiedza jest tworzona i wykorzystywana w sposób bardziej efektywny, prowadząc do dynamicznego rozwoju społeczno-gospodarczego [Chodorek 2016; Kuczniak 2019]. W literaturze ten typ gospodarki jest określany mianem gospodarki opartej na wiedzy, napędzanej lub nasyconej wiedzą lub nowej ekonomii [Niklewicz-Pijaczyńska, Wachowska 2012] i uznawany jest za jeden z podstawowych czynników wpływających na ogólny poziom konkurencyjności [Huggins *et al.* 2021].

2.2.3. Obszar innowacji i technologii

Konkurencyjność regionów w znacznym stopniu warunkowana jest zdolnością do wprowadzania innowacji oraz orientacji na technologię i informację. Innowacje mają fundamentalne znaczenie dla gospodarki, są postrzegane jako siła napędowa postępu

i konkurencyjności [Wosiek 2019]. Łącząc w dynamiczny system elementy nauki, wiedzy i technologii, wpływają na wiele sfer życia społeczno-ekonomicznego. Umożliwiają rozwiązywanie problemów związanych z zanieczyszczeniem środowiska czy też skutkami zmian klimatycznych, prowadzą także do redukcji poziomu bezrobocia i poprawy standardu życia.

Zdolność do kreowania i dyfuzji innowacji jest uznawana za jeden z kluczowych czynników warunkujących długotrwałą przewagę ekonomiczną i wzrost konkurencyjności. Na innowacyjność składa się gotowość oraz umiejętność wdrażania wyników realizowanych prac badawczo-rozwojowych, nowych koncepcji i pomysłów [Czarny 2011]. Innowacyjność regionu jest określana jako jego dążenie do wprowadzania zmian, ulepszeń czy też nowatorskich rozwiązań i reform w różnych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego w celu poprawy efektywności mechanizmów wspierających rozwój [Chądzyński *et al.* 2012]. Konkurencyjność regionów zależy w dużej mierze od ich zdolności wykorzystania wiedzy, umiejętności i przedsiębiorczości, a także umiejętności tworzenia środowiska wspierającego innowacje oraz wykorzystanie nowych technologii w gospodarce opartej na wiedzy [Bjørn 2007]. To właśnie wiedza jest strategicznym zasobem dla osiągnięcia wzrostu. Przełom w technologiach informacyjnych i komunikacyjnych ułatwił transfer i dyfuzję wiedzy. Regiony są odpowiedzialne za aktywizację tych zasobów, ułatwianie współpracy pomiędzy podmiotami sfery biznesu a regionalną infrastrukturą wspierającą innowacje. Innowacyjność regionu jest więc układem wewnętrznych warunków, cech i potencjałów umożliwiających wzrost efektywności procesów gospodarowania. Istotą budowania przewagi konkurencyjnej jest proaktywna polityka innowacyjna [Brodzicki, Kuczevska 2012], która stanowi jeden z ważniejszych instrumentów zwiększania regionalnej konkurencyjności. Wspieranie innowacyjności, a tym samym konkurencyjności regionu wymaga zbudowania regionalnej sieci innowacji, wykorzystania potencjału wewnętrznego oraz intensyfikacji sprawności realizowanych procesów tworzenia, komercjalizacji i dyfuzji innowacji.

Systemowe podejście do innowacji pojawiło się w literaturze pod koniec lat 80. XX w. Dotyczyło głównie debat poświęconych polityce przemysłowej. Regionalne podejście do innowacji zostało określone mianem regionalnych systemów innowacji (RIS) przez P. Cooke'a w 1992 r. Literatura dotycząca RIS zawiera analizy i badania pokazujące związek pomiędzy wiedzą, innowacjami a wynikami gospodarczymi poszczególnych regionów [Borrás, Jordana 2016; Isaksen *et al.* 2017]. Innowacja jest postrzegana jako interaktywny proces, w ramach którego dochodzi do współpracy podmiotów gospodarczych, z jednoczesnym ich wsparciem przez instytucje i organizacje, takie jak władze publiczne, uniwersytety, instytucje naukowo-badawcze. Innowacje są więc traktowane jako instrument rozwoju i podnoszenia konkurencyjności regionów, jako odpowiedź na zmieniające się potrzeby rynku. Mogą mieć charakter popytowy lub podażowy i dotyczyć różnych obszarów i aspektów. Rozpatrywane na płaszczyźnie regionalnej innowacje produktowe wynikają ze zdolności przedsiębiorstw oraz innych podmiotów zaliczanych do regionalnego systemu innowacji, tj. jednostek naukowo-badawczych, władz lokalnych czy też instytucji otoczenia biznesu do wprowadzania nowych lub istotnie ulepszonych w zakresie cech lub zastosowań produktów i usług [OECD/Eurostat 2018]. Zmiany mogą dotyczyć modyfikacji produktu pod

względem wielkości, ilości, wzornictwa, opakowania czy też kosztów wytworzenia [Kotler, Trias 2004; Czuplikowska 2014]. Optymalizacji współpracy, komunikacji i wymiany doświadczeń na poziomie regionalnym służą innowacje organizacyjne. Z kolei innowacje finansowe usprawniają świadczenie usług, zmniejszają koszty, ryzyko, zapewniają dostęp do mobilnych środków finansowych, a także oferują ulepszone produkty lub usługi, które lepiej satysfakcjonują uczestników systemu finansowego [Tinashe, Kelvin 2016]. W ujęciu procesowym na poziomie regionalnym, istotne są procesy adaptacji, kooperacji, absorpcji i dyfuzji wiedzy przyczyniające się do powstawania innowacji. Aktywność innowacyjna prowadzi do maksymalizacji efektywności oraz dalszego rozwoju. Innowacje należy traktować w kategoriach złożonego systemu instrumentów umożliwiających zdobywanie korzyści społeczno-gospodarczych oraz przewag konkurencyjnych. Wymagają podejścia proaktywnego, tj. skłonności do wypróbowywania nowych pomysłów, klimatu akceptacji dla nowych możliwości, gotowości do badania i wdrażania nowych pomysłów. W kreowaniu innowacji istotne są sieci relacyjne, dlatego tak ważne jest pobudzanie inwestycji przez administrację publiczną oraz poprawa środowiska biznesowego [European Commission 2014; OECD 2015; Edler, Fagerberg 2017], tj. stymulowanie systemów innowacji zarówno w kontekście akademickim, biznesowym i politycznym. Warunki do innowacji wynikają głównie z interaktywnego, dynamicznego procesu relacji zachodzących pomiędzy środowiskiem naukowym, biznesowym oraz państwowym. Budowanie sieciowego modelu procesu innowacji warunkowane jest procesami rynkowymi. W tym kontekście ważna jest specyfika regionów, zależna od zróżnicowanego katalogu czynników o charakterze politycznym, ekonomicznym, społeczno-kulturowym oraz od kontekstu prawnego, technologicznego i środowiskowego [Isaksen *et al.* 2017]. Ograniczenie dostępu do szeroko rozumianych innowacji, obejmujących działania o charakterze naukowym, technicznym, organizacyjnym, finansowym czy handlowym, nie tylko zmniejsza szanse regionów na wzrost ich konkurencyjności. Wpływa także na procesy regionalnej konwergencji, systematycznie zwiększając poziom dysproporcji rozwojowych.

Istotnym czynnikiem konkurencyjności jest dostęp do nowoczesnej i zaawansowanej technologii. Postęp technologiczny, w tym infrastruktura cyfrowa, napędza wzrost gospodarczy i zapewnia dostęp do rozwiązań przyjaznych dla środowiska. Przyspieszenie rozwoju technologicznego w wyniku Covid-19 istotnie wpłynęło na kontekst konkurencyjności. Technologie informacyjno-komunikacyjne stały się elementem decydującym o przewadze konkurencyjnej. Dostęp do ICT, zdolność do adaptacji i wykorzystania technologii informacyjnej, systemów informatycznych oraz nowoczesnych środków telekomunikacji, jest szczególnie ważny w kontekście wzrostu regionalnej konkurencyjności. Obecnie, czynnikiem ułatwiającym dostęp do rynków, umożliwiającym wzrost produktywności, promowanie nowych form współpracy i poprawę efektywności, jest cyfryzacja [OECD 2019]. Obserwowane rosnące zapotrzebowanie na umiejętności cyfrowe we wszystkich sektorach powoduje konieczność ponoszenia większych nakładów na rozwój i wzmocnienie ogólnych kompetencji cyfrowych w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych. W założeniu, ma to wspierać wzrost produktywności osobistej i organizacyjnej [Schwab 2014]. Ważna jest również jakość infrastruktury cyfrowej, która wpływa na zdolność firm do wdrażania

technologii Przemysłu 4.0. odnoszącego się do najnowszych zaawansowanych systemów informacyjnych i komunikacyjnych oraz technologii przyszłości [Sanders *et al.* 2016]. Nowoczesne technologie koncentrują się na rozwiązaniach opartych na technologiach cyfrowych, które modyfikują sposób, w jaki firmy tworzą wartość [Oesterreich, Teuteberg 2016], są bardziej wymagające pod względem wiedzy i silnie zintegrowane z podstawowymi procesami organizacji [Kamble *et al.* 2018]. Wdrażanie zaawansowanych technologii stanowi formę otwartej innowacji, zwiększa wydajność i generuje wiele dodatkowych wartości dla przedsiębiorstw [Kagermann 2015; Szasz *et al.* 2020]. Główne korzyści z wprowadzenia nowych technologii to oszczędność zasobów, efektywniejsze wykorzystanie zasobów, przejrzystość procesów, bardziej rentowne modele biznesowe, integracja pozioma, wyższa jakość i lepsze warunki pracy [Jeschke *et al.* 2017; Nosalska *et al.* 2020]. Digitalizacja niesie ze sobą wiele korzyści ekonomicznych i społecznych. Wyższy poziom cyfryzacji zapewnia pozytywne tendencje w zmniejszaniu ryzyka ubóstwa i wykluczenia społecznego [Brettel *et al.* 2014]. Zastosowanie w regionach nowych technologii w dostarczaniu rozwiązań, które prowadzą do długoterminowego tworzenia wartości, wpływa na ich konkurencyjność cyfrową. W tym ujęciu kluczowa jest rola nowych technologii w przekształcaniu procesów społeczno-gospodarczych, a także w sposobie interakcji społecznych [IMD 2020].

2.2.4. Obszar środowiskowy

Wielowymiarowość rozwoju przyczyniającego się do wzrostu czy też osłabienia konkurencyjności regionów, obok wymiarów społecznego i gospodarczego, obejmuje także wymiar środowiskowy odnoszący się do takich kwestii, jak różnorodność biologiczna, ograniczenie zanieczyszczeń, ochrona i poprawa jakości środowiska, zrównoważona i odpowiedzialna konsumpcja i produkcja [Thornton *et al.* 2014]. Zmiany klimatyczne i konieczność ochrony środowiska przyrodniczego, które z powodu wysoce ekspansywnej działalności człowieka utraciło zdolność do samoregulacji, prowadzą do zmiany paradygmatu konkurencyjności. Coraz częściej mianem gospodarek konkurencyjnych określa się te, które wyróżniają się dobrobytem i wysoką jakością życia, ale są również innowacyjne, oparte na wiedzy i ekofektywne [OECD 2021]. Rozwój gospodarczy jest warunkowany bowiem zasobami środowiska przyrodniczego i sposobami ich eksploatacji, a stan środowiska przyrodniczego jest jednym z podstawowych czynników, które determinują jakość życia człowieka [Li 2011; Ellis 2013]. Środowiskowa konkurencyjność jest więc łączona z uzyskiwaniem przewagi na podstawie dostępnych zasobów naturalnych oraz ich umiejętnym wykorzystaniem w procesach wzrostu i rozwoju społeczno-gospodarczego [Kasztelan 2010]. Jako determinanty środowiskowej konkurencyjności regionów wskazywane są różnorodne czynniki, tj.: różnicowanie krajobrazu, średnie temperatury powietrza, wielkości opadów atmosferycznych, występowanie zasobów węgla, gazu oraz ropy naftowej, przydatność rolnicza gleb, stan zasobów wodnych, jakość powietrza atmosferycznego, występowanie obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych, poziom hałasu, czy też stan

infrastruktury ochrony środowiska [Kasztelan 2010; WHO 2013; Lee *et al.* 2014; Thornton *et al.* 2014; Kola-Bezka 2015].

Środowiskowa koncepcja konkurencyjności, tradycyjnie jest wpisywana w założenia teorii rozwoju zrównoważonego, która ma na celu wspieranie gospodarki niskiemisyjnej, efektywniej korzystającej z zasobów i bardziej przyjaznej środowisku. Jest także wskazywana jako szansa uzyskania przewagi dla regionów słabiej rozwiniętych gospodarczo [Schwab 2019]. Jednak w obliczu gwałtownie zachodzących zmian klimatu, ochrona środowiska przyrodniczego stała się jednym z priorytetów dla regionów, państw oraz organizacji międzynarodowych. Przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu ma się również przyczyniać do poprawy konkurencyjności poszczególnych jednostek terytorialnych. Podejmowane działania proekologiczne są traktowane jako niezbędne dla utrzymania i wzrostu konkurencyjności regionów. W tym ujęciu istotnym czynnikiem przewagi konkurencyjnej staje się kapitał naturalny, postrzegany jako źródło funkcji lub usług istotnych dla systemu społeczno-gospodarczego [Malovic 2007]. Zasoby naturalne stanowią podstawę przewagi konkurencyjnej regionów, w których działalność gospodarcza jest skoncentrowana na turystyce czy produkcji ekologicznej żywności. Zaliczane są do endogennych czynników rozwoju, są elementem kapitału terytorialnego warunkującego w znacznym stopniu atrakcyjność społeczno-gospodarczą danego regionu [Ostrouch, Sługocki 2018].

W obliczu zachodzących przeobrażeń klimatycznych, konkurencyjność regionów przejawia się także w ich zdolności do osiągnięcia i utrzymania przewagi konkurencyjnej w warunkach ograniczeń wynikających ze skutków zmian klimatu [*Annual Report 2021-2022*]. Ujęcie to jest niewątpliwie rozszerzeniem koncepcji konkurencyjności regionalnej, uwzględniającej wpływ regionu na zmiany klimatyczne oraz działania adaptacyjne i proaktywne regionu [Karman *et al.* 2021]. Proaktywność jest definiowana jako dobrowolnie zainicjowane zachowanie mające na celu doprowadzenie do transformacji poprzez odpowiednie przewidywanie, wsparte przez działania wybiegające w przyszłość [Parker *et al.* 2006]. Uzyskanie przewagi konkurencyjnej dzięki proaktywności klimatycznej umożliwi złagodzenie skutków postępujących zmian klimatycznych spowodowanych negatywną działalnością antropogeniczną. Zauważalna jest rosnąca rola podejścia skupiającego się na ochronie środowiska w wielu dziedzinach życia, w tym w działalności gospodarczej. W świetle postępujących zmian klimatycznych, istotne znaczenie dla długotrwałej konkurencyjności regionów będą miały takie czynniki, jak: odnawialne zasoby naturalne, efektywność eksploatacji nieodnawialnych źródeł energii, ochrona przyrody oraz utrzymanie stabilności procesów ekologicznych i ekosystemów [Kociszewska-Panaszek 2004]. Zmiany klimatyczne są dużym wyzwaniem dla konkurencyjności przemysłu, czy też miejsc pracy w branżach szczególnie energochłonnych.

Dotychczasowe koncentrowanie się wyłącznie na wzroście gospodarczym, bez równorzędnego skupienia się na tym, by sprzyjał on również włączeniu społecznemu i był zrównoważony pod względem środowiskowym, mają określone konsekwencje. Badania sugerują, że skutki przyspieszających zmian klimatu są nieuniknione. Dotkną wszystkie osoby poniżej 60 roku życia, które będą doświadczać radykalnie destabilizującego wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze [Schwab, Zahidi

2020]. Zauważono, że spośród 10 czynników ekologicznych, potencjalnie destabilizujących ekosystem planety, 3 przekroczyły już swój bezpieczny „limit”. Są to zmiana klimatu, zanieczyszczenie środowiska przez rolnictwo oraz utrata różnorodności biologicznej. Uważa się, że zmiany klimatyczne są spowodowane głównie przez emisję gazów cieplarnianych, które w dużej mierze związane są z wykorzystaniem energii [Quadrelli, Peterson 2007]. Szacuje, że ponad trzy piąte światowych emisji gazów cieplarnianych jest produktem ubocznym jednego z następujących rodzajów wykorzystania energii: wytwarzanie energii elektrycznej, ogrzewanie, przetwarzanie paliw i transport. Pozostałe dwa źródła emisji to procesy przemysłowe (w tym procesy chemiczne, metalurgiczne, gospodarka odpadami i przemiany minerałów) oraz rolnictwo i wylesianie. Druga katastrofa ekologiczna, tj. cykl azotowy jest spowodowana głównie przez rolnictwo przemysłowe. Przyczyny trzeciego zagrożenia – utraty różnorodności biologicznej – są trudniejsze do zidentyfikowania, ponieważ przeplatają się z wieloma innymi czynnikami ekologicznymi [Schwab, Zahidi 2020].

Zmiany klimatyczne wywołują wiele negatywnych skutków. Powodują niższą wydajność rolnictwa, większą amortyzacją kapitału ze względu na uszkodzenia infrastruktury [Wang, Chen 2014] oraz spadek zarówno podaży pracy, jak i wydajności pracowników ze względu na wyższe temperatury. Ponadto narażenie na działanie substancji chemicznych i zanieczyszczenie powietrza zwiększa śmiertelność [Thornton *et al.* 2014]. Ograniczenia dotyczące części źródeł odnawialnych i nieodnawialnych, takich jak energia i woda, mogą mieć również istotny wpływ na produktywność. Brak alternatyw dla zaspokojenia globalnego zapotrzebowania na energię może zaszkodzić produktywności, zaś straty spowodowane zmianami środowiskowymi mogą nawet przewyższać koszty związane z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną [Schwab 2019]. Dlatego też zmianie ulega dotychczasowa, tradycyjna narracja koncentrująca się na kompromisach między wzrostem gospodarczym a zrównoważonymi praktykami. Jednocześnie podkreśla się, że regiony bardziej konkurencyjne, dysponujące większym potencjałem innowacyjnym, kapitałem ludzkim oraz bardziej rozwiniętą i nowoczesną infrastrukturą, mogą łatwiej wdrożyć rozwiązania proekologiczne. Restrykcyjna polityka klimatyczna może być czynnikiem sprzyjającym tzw. innowacjom ekologicznym umożliwiającym bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów, ograniczenie zużycia energii oraz mniejsze zanieczyszczenie środowiska.

W kontekście konkurencyjności środowiskowej i postępujących zmian klimatycznych szczególnie istotnym i niepokojącym wyzwaniem jest problem dotyczący obszarów tzw. rajów zanieczyszczeń (*pollution havens*), które ze względu na niskie koszty regulacyjne oraz korzystniejsze, a więc mniej restrykcyjne przepisy dotyczące ochrony środowiska, przyciągają podmioty gospodarcze z innych regionów. Dotyczy to przede wszystkim przedsiębiorstw, które emitują dużo różnego rodzaju zanieczyszczeń i których działalność staje się coraz bardziej kosztowna w obszarach bardziej rozwiniętych [Kruk 2014]. Czynnikiem przyciągającym inwestorów stają się zatem bardziej liberalne prawo dotyczące środowiska i możliwości emisji zanieczyszczeń [Lee *et al.* 2014]. Raję dla zanieczyszczeń są definiowane jako te regiony, które celowo przyjmują niższy poziom standardów dotyczących ochrony środowiska lub też nie wywiązują się z ich przestrzegania w celu przyciągnięcia bezpośrednich inwestycji zagranicznych z obsza-

rów o wyższych wymogach środowiskowych [Neumayer 2001]. W tym przypadku czynnikiem decydującym o lokalizacji inwestycji są różnice w standardach środowiskowych umożliwiające tzw. brudną produkcję, czyli znacznie obciążającą środowisko po relatywnie niskim koszcie. Istnieje więc pilna potrzeba wdrożenia ogólnych regulacji, uniemożliwiających stosowanie dotychczasowych praktyk.

Konkurencyjność środowiskowa nie jest nowym zagadnieniem, istnieje jednak potrzeba spojrzenia na tę kwestię z innej perspektywy, z większą uwagą uwzględniającą zmiany klimatyczne. Ta zmiana niesie ze sobą nowy zestaw zarówno możliwości, jak i wyzwań w obszarze czynników kulturowych, politycznych i gospodarczych. Ważne jest uświadomienie kluczowej roli środowiska naturalnego w osiągnięciu przewagi konkurencyjnej.

2.3. Wybrane modele konkurencyjności

Konkurencyjność jest zagadnieniem złożonym i wieloaspektowym, dlatego też identyfikacja sił napędowych jej wzrostu wymaga holistycznego, systemowego podejścia [Hult *et al.* 2007; Sirmon *et al.* 2011; Cetindamar, Kilitcioglu 2013]. Potrzeba wspierania inicjatyw ukierunkowanych na wzmocnienie procesów rozwoju sprawia, że badaniem konkurencyjności zajmują się zarówno ośrodki naukowe poszczególnych państw, jak i organizacje międzynarodowe. W literaturze przedmiotu pomiar i ocena konkurencyjności na poziomie regionalnym prowadzone są na dwa sposoby. Pierwszym z nich jest podział ogólnej konkurencyjności na wyróżnione czynniki konkurencyjności. Drugi polega na tworzeniu syntetycznych miar, obejmujących wiele zmiennych i wskaźników. Podejmowane są także liczne próby konceptualizacji i kwantyfikacji konkurencyjności, które skutkują opracowaniem przekrojowych rankingów, uwzględniających szeroką gamę czynników wpływających na konkurencyjność. Kompleksowe, syntetyczne indeksy konkurencyjności obejmują wiele wskaźników cząstkowych z obszarów społeczno-ekonomicznych, wpływających na produktywność, poziom i jakość życia. Ogólna ocena sukcesu i konkurencyjności jednostek terytorialnych dokonywana jest na podstawie licznych wskaźników, dobieranych w zależności od celu badania i dostępności danych. W takim ujęciu pozycja konkurencyjna ma charakter porządkujący, a tym samym oceniający według przyjętego określonego kryterium.

Poniżej zaprezentowano przegląd podstawowych modeli badawczych wykorzystywanych do diagnozy i oceny poziomu konkurencyjności obszarów. Dwa pierwsze, tj. model opracowany przez Światowe Forum Ekonomiczne oraz model autorstwa Międzynarodowego Instytutu Zarządzania Rozwojem odnoszą się do konkurencyjności państw. Dwa kolejne, tj., tworzony na bazie metodologii Światowego Forum Ekonomicznego, model Unii Europejskiej oraz model Zjednoczonego Królestwa, koncentrują się na konkurencyjności regionalnej. Wybrane modele są najczęściej wykorzystywane

do porównań poziomu konkurencyjności państw i regionów. Traktują konkurencyjność jako pojęcie wielowymiarowe, na które wpływa wiele czynników o charakterze społecznym, ekonomicznym i politycznym. Stanowią przydatne narzędzia diagnostyczne oraz prognostyczne. Umożliwiają także monitorowanie zmian poziomu konkurencyjności na przestrzeni lat.

2.3.1. Model Światowego Forum Ekonomicznego

Jedną z organizacji zajmujących się badaniem konkurencyjności jest Światowe Forum Ekonomiczne (*World Economic Forum*, WEF), dokonujące klasyfikacji i oceny państw według poziomu ich konkurencyjności. Publikowany od 1979 r. przez WEF raport Globalny Indeks Konkurencyjności (*Global Competitiveness Index*, GCI) jest narzędziem diagnostycznym. Umożliwia identyfikację czynników wspierających oraz osłabiających konkurencyjność, a także dostarcza wiedzy na temat strategii przeciwdziałania ograniczeń wzrostu konkurencyjności. Konkurencyjność jest rozumiana jako atrybuty i cechy gospodarki, które pozwalają na bardziej efektywne wykorzystanie czynników produkcji [Schwab 2018].

Zachodzące przeobrażenia społeczno-gospodarcze spowodowały zmianę podejścia i metody badawczej stosowanej przez WEF do oceny narodowej konkurencyjności gospodarek. Opublikowany w 2018 r. raport *Global Competitiveness Index 4.0* został opracowany zgodnie z czwartą i najnowszą wersją stosowanej metodologii. Zawiera kierunki interwencji publicznych oraz wskazówki dotyczące czynników, które napędzają produktywność, wzrost i rozwój ludzki w erze Czwartej Rewolucji Przemysłowej. Jako najważniejsza determinanta długoterminowego rozwoju wskazana została produktywność oraz dążenie do jej wzrostu. Autorzy raportu dokonali podziału wzrostu gospodarczego na trzy elementy, tj. wzrost siły roboczej, wzrost nakładów kapitału fizycznego i naturalnego oraz wzrost całkowitej produktywności czynników produkcji (*total factor productivity* – TFP). W przypadku trzeciego czynnika chodzi o tzw. niewyjaśnioną część wzrostu PKB, która obejmuje wszystkie нефizyczne nakłady, takie jak postęp technologiczny, kapitał ludzki oraz czynniki instytucjonalne i kulturowe. Wzrost TFP jest uznawany za najlepszy predyktor zróżnicowania standardów życia w poszczególnych krajach i jest głównym elementem Indeksu Globalnej Konkurencyjności 4.0. GCI 4.0 obejmuje 103 wskaźniki, które zostały podzielone na tzw. 12 filarów konkurencyjności (tab. 2).

Wyniki danego kraju w zakresie ogólnego GCI, jak również każdego z jego komponentów są przedstawiane jako „wyniki postępu” w skali od 0 do 100, gdzie 100 oznacza granicę, tj. stan idealny, w którym dany czynnik przestaje być ograniczeniem dla wzrostu produktywności. Ogólny wynik jest średnią rezultatów uzyskanych w 12 filarach. W założeniu każdy kraj powinien dążyć do maksymalnego zbliżenia się do granicy w ramach poszczególnych czynników. GCI 4.0 umożliwia gospodarkom monitorowanie postępów w czasie. Takie podejście podkreśla, że konkurencyjność nie jest grą o sumie zerowej, jest ona osiągalna dla każdego z podmiotów. Kluczem do poprawy

Tabela 2. Ramy Globalnego Indeksu Konkurencyjności 4.0

Komponent	Filar	Obszar
Sprzyjające środowisko	Filar 1 Instytucje	A. Bezpieczeństwo
		B. Kapitał społeczny
		C. Kontrola i równowaga
		D. Wyniki sektora publicznego
		E. Przejrzystość
		F. Prawa własności
		G. Ład korporacyjny
		H. Przyszłościowa orientacja rządu: I. Zdolności adaptacyjne rządu II. Zaangażowanie w zrównoważony rozwój
	Filar 2 Infrastruktura	A. Infrastruktura transportu: I. Drogowa II. Kolejowa III. Powietrzna IV. Morska
		B. Infrastruktura użyteczności publicznej: I. Energetyczna II. Wodna
	Filar 3 Wdrożenie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	
	Filar 4 Stabilność makroekonomiczna	
Kapitał ludzki:	Filar 5 Zdrowie	
	Filar 6 Umiejętności	A. Obecni pracownicy I. Wykształcenie II. Umiejętności
B. Przyszli pracownicy I. Wykształcenie II Umiejętności		
Rynki:	Filar 7 Rynek produktów	A. Konkurencja na rynku krajowym
		B. Otwartość handlu
	Filar 8 Rynek pracy	A. Elastyczność
		B. Merytokracja i motywacja

Komponent	Filar	Obszar
	Filar 9 System finansowy	A. Głębokość
		B. Stabilność
	Filar 10 Wielkość rynku	
Ekosystem innowacji:	Filar 11 Dynamika biznesu	A. Wymagania administracyjne
		B. Kultura przedsiębiorczości
	Filar 12 Zdolność do innowacji	A. Różnorodność i współpraca
		B. Badania i rozwój
		C. Komercjalizacja

Źródło: [Schwab 2019].

standardu życia ludności jest zwiększenie konkurencyjności, a głównym motorem rozwoju społeczno-ekonomicznego pozostaje zrównoważony wzrost gospodarczy. Nadrzędnym celem jest poprawa standardu życia, jednak, aby przywrócić produktywność i wzrost, należy pilnie rozwiązać obserwowany obecnie na poziomie globalnym głęboki deficyt konkurencyjności. Przebudowa dotychczasowych systemów gospodarczych ma prowadzić do większej ich kompatybilności ze środowiskiem. W efekcie ma to umożliwić rozwój produktywnych, zrównoważonych i integracyjnych gospodarek, sprzyjających włączeniu społecznemu i generowaniu dobrobytu w przyszłości [Schwab 2019].

2.3.2. Model Centrum Konkurencyjności Międzynarodowego Instytutu Zarządzania Rozwojem (IMD)

Kwestia konkurencyjności jest, nieprzerwanie od ponad 30 lat, przedmiotem zainteresowania Centrum Konkurencyjności IMD. Jednostka ta prowadzi badania nad sposobem, w jaki państwa i firmy konkurują, aby stworzyć podstawy do tworzenia trwałej wartości. Ośrodek publikuje raporty diagnostyczne oraz prognostyczne.

Jednym z najstarszych raportów dotyczących konkurencyjności państw, opublikowanym po raz pierwszy przez Centrum w 1989 r., jest Światowy Rocznik Konkurencyjności (*World Competitiveness Yearbook, WCY*). Zawiera on analizy porównawcze oraz trendy w zakresie konkurencyjności. Klasyfikuje państwa według sposobu zarządzania kompetencjami w celu osiągnięcia długoterminowych wartości. Ocenia stopień, w jakim dany kraj promuje dobrobyt swoich obywateli, mierząc jego poziom za pomocą danych statystycznych i odpowiedzi z ankiet przeprowadzonych wśród kadry kierowniczej. Zwraca także uwagę, że konkurencyjność gospodarki nie może być ograniczana jedynie do PKB i wydajności, lecz istotne są również czynniki polityczne, społeczne i kulturowe. Podkreśla także rolę państwa w zapewnieniu środowiska charakteryzującego się wydajną infrastrukturą, instytucjami i polityką.

Opracowywany ranking konkurencyjności opiera się na 334 kryteriach konkurencyjności, które odnoszą się do 4 głównych obszarów (tab. 3):

- wyników gospodarczych (81 kryteriów), tj. oceny gospodarki krajowej oraz tendencji w zatrudnieniu i cenach;
- efektywności rządu (72 kryteria), tj. stopnia, w jakim polityka rządu sprzyja konkurencyjności;
- efektywności biznesu (74 kryteria), tj. stopnia, w jakim otoczenie krajowe zachęca przedsiębiorstwa do prowadzenia działalności w sposób innowacyjny, rentowny i odpowiedzialny;
- infrastruktury (107 kryteriów), tj. stopnia, w jakim zasoby podstawowe, technologiczne, naukowe i ludzkie zaspokajają potrzeby przedsiębiorstw.

Tabela 3. Ramy Światowego Rankingu Konkurencyjności

Obszar	Element
Wyniki gospodarcze	Gospodarka narodowa
	Handel międzynarodowy
	Inwestycje międzynarodowe
	Zatrudnienie
	Ceny
Efektywność rządu	Finanse publiczne
	Polityka podatkowa
	Ramy instytucjonalne
	Prawo gospodarcze
	Ramy społeczne
Efektywność biznesu	Produktywność i wydajność
	Rynek pracy
	Finanse
	Praktyki zarządzania
	Postawy i wartości
Infrastruktura	Infrastruktura podstawowa
	Infrastruktura technologiczna
	Infrastruktura naukowa
	Zdrowie i środowisko
	Edukacja

Źródło: [World Competitiveness Yearbook 2022].

Stosowane w Roczniku kryteria i czynniki konkurencyjności są regularnie weryfikowane i aktualizowane w miarę pojawiania się nowych teorii, badań oraz w miarę rozwoju gospodarki światowej.

Centrum Konkurencyjności opracowuje również raport dotyczący cyfrowej konkurencyjności. *World Digital Competitiveness (WDC)* analizuje i klasyfikuje stopień, w jakim kraje przyjmują i wykorzystują technologie cyfrowe, prowadzące do transformacji praktyk rządowych, modeli biznesowych i całego społeczeństwa. Zakłada się, że transformacja cyfrowa odbywa się przede wszystkim na poziomie przedsiębiorstw, a także na poziomie rządowym i społecznym.

Metodologia rankingu WDC definiuje konkurencyjność cyfrową na podstawie 3 głównych czynników: wiedzy, technologii oraz gotowości na przyszłość. Każdy z 3 głównych czynników obejmuje kolejne 3 elementy, które podkreślają specyfikę analizowanych obszarów. Łącznie w WDC wyróżniono 9 takich elementów, na które składają się 52 mierniki. 19 spośród nich to wskaźniki wykorzystywane wyłącznie w rankingu WDC, pozostałe są wspólne dla Rankingu konkurencyjności. Publikowany *World Digital Competitiveness Ranking* mierzy zdolność gospodarek w zakresie adaptacji technologii cyfrowych oraz gotowości poszukiwania nowych zastosowań i technologii cyfrowych jako kluczowego czynnika transformacji gospodarczej w przemyśle, sektorze publicznym i szeroko rozumianych relacjach społecznych [IMD 2020]. Opiera się na 3 czynnikach, tj. wiedzy obejmującej niematerialną infrastrukturę niezbędną do uczenia się i badań w zakresie technologii, technologii określającej ilościowo rozwój technologii cyfrowych w gospodarce oraz gotowości na przyszłość w zakresie przygotowania gospodarki do transformacji cyfrowej (tab. 4).

Tabela 4. Ramy cyfrowej konkurencyjności regionów

Czynniki konkurencyjności	Elementy konkurencyjności
Wiedza	Talent
	Szkolenia i edukacja
	Skupienie naukowe/koncentracja naukowa
Technologia	Ramy prawne
	Kapitał
	Ramy technologiczne
Gotowość na przyszłość	Postawy adaptacyjne
	Sprawność biznesowa
	Integracja

Źródło: *The World Digital Competitiveness Ranking [IMD 2020]*.

Raport dotyczący cyfrowej konkurencyjności regionów jest odpowiedzią na postępujący globalny proces informatyzacji, digitalizacji oraz rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych. Pozwala regionom nie tylko zidentyfikować potencjały i bariery rozwojowe w obszarze cyfrowej konkurencyjności, ale także porównać swoją pozycję na tle innych jednostek.

2.3.3. Model konkurencyjności regionalnej Unii Europejskiej

Unikalnym narzędziem, służącym do oceny konkurencyjności regionów poziomu NUTS-2 wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej jest Indeks Konkurencyjności Regionalnej (*Regional Competitiveness Index, RCI*). W tym podejściu konkurencyjność jest rozumiana w szerokim ujęciu. Obejmuje wiele istotnych wymiarów, z których nie wszystkie są ściśle związane z produktywnością i efektywnością przedsiębiorstw, ale dotyczą również dobrobytu społecznego i długoterminowego potencjału regionów. W ten sposób odchodzi się od tradycyjnego podejścia, zgodnie z którym wyniki gospodarcze regionu zależą wyłącznie od otoczenia biznesowego. RCI mierzy czynniki, które napędzają zarówno długo-, jak i krótkoterminowy wzrost gospodarczy oraz dobrobyt społeczny, umożliwiając decydentom politycznym określenie wyzwań, którym należy sprostać oraz mocnych stron, na których można się oprzeć przy opracowywaniu regionalnych strategii wzrostu gospodarczego.

Opracowywany od 2010 r. RCI obejmuje ponad 70 wskaźników zgrupowanych w jedenastu filarach konkurencyjności. RCI mierzy zdolność regionów do zaoferowania atrakcyjnego i zrównoważonego środowiska dla firm i mieszkańców. Ocenia nie tylko zagregowaną konkurencyjność, ale bada także mocne i słabe strony regionów. Pozwala zidentyfikować deficyty w zakresie kluczowych czynników warunkujących konkurencyjność regionalną. Zakłada, że postęp jest możliwy, jeśli polityki są zaprojektowane w taki sposób, aby były ukierunkowane na ogólną poprawę różnych składników konkurencyjności regionalnej, a nie na pojedynczy aspekt opisany przez jeden wskaźnik. RCI można uznać za instrument służący do identyfikacji tzw. wąskich gardeł konkurencyjności. Umożliwia *benchmarking* regionalny, który wzmacnia diagnozę regionalną i pomaga w opracowaniu reform niezbędnych do zwiększania konkurencyjności regionu. RCI można również wykorzystać do dopracowania interwencji w ramach programów rozwoju regionalnego. Powinien więc być traktowany jako instrument pomocny w projektowaniu lepszych polityk i monitorowaniu ich skuteczności. RCI prezentuje wieloaspektowy obraz poziomu konkurencyjności dla wszystkich regionów UE. Pozwala na ocenę nierówności i monitorowanie wyników w czasie. RCI obejmuje wskaźniki pogrupowane w 11 filarach, opisujące różne aspekty konkurencyjności, które z kolei zostały przyporządkowane do trzech głównych wymiarów konkurencyjności, tj. podstawowego, efektywnościowego i innowacyjnego (tab. 5).

Czynniki tworzące wymiar podstawowy zostały uznane za zbiór elementów warunkujących konkurencyjność regionalną wszystkich gospodarek, niezależnie od stopnia ich rozwoju. Czynniki wymiaru efektywnościowego dotyczą regionów odzna-

Tabela 5. Ramy Indeksu konkurencyjności regionalnej

Wymiar	Filar
Podstawowy	Instytucje
	Stabilność makroekonomiczna
	Infrastruktura
	Zdrowie
	Edukacja podstawowa
Efektywnościowy	Szkolnictwo wyższe i uczenie się przez całe życie
	Efektywność rynku pracy
	Wielkość rynku
Innowacyjny	Gotowość technologiczna
	Zaawansowanie biznesowe
	Innowacyjność

Źródło: [The UE Regional Competitiveness Index 2019].

czających się wyższym poziomem rozwoju, zaś czynniki przyporządkowane do wymiaru innowacyjnego, obejmują elementy stymulujące poprawę konkurencyjności gospodarek o najwyższym stopniu rozwoju.

RCI tworzony jest na bazie ram metodologicznych opracowanych przez Światowe Forum Ekonomiczne dla Wskaźnika Globalnej Konkurencyjności. Indeks RCI jest unikalnym, porównywalnym i przejrzystym narzędziem dla krajowych i lokalnych decydentów odpowiedzialnych za strategię rozwoju regionalnego, w szczególności w kontekście spójności. Analiza RCI pomaga uwypuklić mocne i słabe strony poszczególnych regionów, z możliwością porównania każdego z nich ze średnią wszystkich regionów UE. Zakłada się, że wraz z postępującym rozwojem regionów, zmianie ulegają ich warunki społeczno-gospodarcze, tym samym zmienia się katalog czynników warunkujących ich konkurencyjność. W rezultacie poprawa konkurencyjności regionów bardziej zaawansowanych ekonomicznie będzie wymagała innych priorytetów niż w przypadku regionów słabiej rozwiniętych (tab. 6).

Tabela 6. Zróżnicowany schemat ważenia stosowany dla 3 wymiarów RCI

Poziom rozwoju	Waga wymiaru podstawowego	Waga wymiaru efektywności	Waga wymiaru innowacyjności
Etap 1: Wskaźnik PKB < 50	35,00%	50,00%	15,00%
Etap 2: Wskaźnik PKB (50-75)	31,25%	50,00%	18,75%
Etap 3: Wskaźnik PKB (75-90)	27,50%	50,00%	22,50%
Etap 4: Wskaźnik PKB (90-110)	23,75%	50,00%	26,25%
Etap 5: Wskaźnik PKB ≥ 110	20,00%	50,00%	30,00%

Źródło: [The EU Regional Competitiveness Index 2019].

Poprawa konkurencyjności wymaga skoordynowanych wysiłków wielu różnych podmiotów. Indeks nie mierzy wszystkich regionów tą samą miarą. Przypisuje większe znaczenie tym aspektom, które są bardziej istotne dla danego regionu na konkretnym etapie jego rozwoju. Umożliwia także ukazanie zróżnicowania wewnątrz krajowego. Włączenie do RCI licznych wskaźników dotyczących kapitału ludzkiego i jakości instytucji umożliwia pomiar całościowego potencjału rozwojowego poszczególnych regionów.

2.3.4. Model Konkurencyjności Regionalnej Zjednoczonego Królestwa

Opublikowany po raz pierwszy w 2000 r. Indeks Konkurencyjności Zjednoczonego Królestwa (UKCI) umożliwia *benchmarking* poziomu konkurencyjności obszarów. Został zaprojektowany jako zintegrowana miara konkurencyjności skupiająca się zarówno na rozwoju, jak i trwałości przedsiębiorstw oraz dobrobycie ekonomicznym jednostek.

Autorzy UKCI definiują konkurencyjność regionalną jako zdolność gospodarki do przyciągania i utrzymywania firm ze stabilnym lub rosnącym udziałem w rynku w danej działalności, z jednoczesnym utrzymaniem stabilnego lub rosnącego standardu życia tych, którzy w niej uczestniczą [Huggins *et al.* 2021]. Przyjmują również założenie, że konkurencyjność nie jest grą o sumie zerowej i nie polega na przesunięciu skończonej ilości zasobów z jednego miejsca w inne. Konkurencyjność obejmuje poprawę i rozwój gospodarczy wszystkich miejsc razem, a nie poprawę jednego miejsca kosztem innego. Wiąże się z równoważeniem różnych rodzajów przewag, tj. wielu mocnych stron, jakie środowisko społeczno-gospodarcze zapewnia danemu miejscu w porównaniu z innymi [Huggins *et al.* 2019].

Opracowany index konkurencyjności obejmuje wskaźniki połączone w 3 grupy, tj.: nakłady, wyniki i rezultaty, tworząc 3-czynnikowy model do oceny lokalnego i regionalnego poziomu konkurencyjności. Celem UKCI jest ocena względnej konkurencyjności gospodarczej badanych obszarów poprzez skonstruowanie jednego wskaźnika, który w możliwie najpełniejszy sposób odzwierciedla wymierne kryteria składające się na konkurencyjność. UKCI traktuje konkurencyjność obszarów oraz konkurencyjność firm jako pojęcia współzależne, przy czym wskazuje, że pomiar takiej konkurencyjności nie jest sprawą łatwą i nie może być sprowadzany wyłącznie do pojęć produktu krajowego brutto i wydajności.

Opracowany 3-czynnikowy model pomiaru konkurencyjności składa się z liniowych ram analizy konkurencyjności opartych na czynnikach wejściowych (nakładach), wynikach (czynniki produkcji) oraz rezultatach. Zgodnie z założeniami, wszystkie trzy elementy modelu (ryc. 1) mają jednakową wagę, gdyż są wzajemnie powiązane. Porównawcza analiza konkurencyjności obejmuje wskaźniki zaprezentowane w tab. (tab. 7).



Ryc. 1. Trzyczynnikowy model konkurencyjności lokalnej i regionalnej

Źródło: opracowanie własne (kolejne ryciny, przy których nie podano źródła są opracowaniem własnym autorów).

Tabela 7. Ramy konkurencyjności trzyczynnikowego modelu konkurencyjności lokalnej i regionalnej

Nakłady	Wyniki (czynniki produkcji)	Rezultaty
Wskaźnik aktywności gospodarczej	Wartość dodana brutto na osobę w cenach bieżących	Tygodniowa płaca brutto
Liczba nowych podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	Wydajność – produkcja na przepracowaną godzinę	Stopa bezrobocia
Liczba przedsiębiorstw na 1000 mieszkańców	Stopa zatrudnienia	-
Odsetek ludności w wieku produkcyjnym z poziomem kwalifikacji NVQ4* lub odsetek przedsiębiorstw opartych na wiedzy	-	-

*brytyjskie standardy zawodowe, 5 poziomów, w tym 4 to szeroka wiedza i umiejętności zawodowe, obejmująca złożone kwestie techniczne, istotną samodzielność i odpowiedzialność, również z odpowiedzialnością za pracę innych osób i wykorzystanie zasobów.

Źródło: opracowanie na podstawie *UK Competitiveness Index*.

Wykorzystanie trzyczynnikowego modelu w badaniach konkurencyjności obszarów, umożliwi dokonanie diagnozy i oceny sytuacji rozwojowej zarówno na poziomie regionalnym, jak i lokalnym. Zaproponowany model pozwala na przeprowadzenie ilościowej analizy w zakresie poszczególnych czynników konkurencyjności oraz na ogólną ocenę pozycji konkurencyjnej badanych jednostek.

Przedstawione powyżej, wybrane modele badawcze obejmują szeroki katalog czynników warunkujących konkurencyjność jednostek terytorialnych w układzie krajowym lub regionalnym. Analizowane w nich determinanty mają głównie charakter społeczny, gospodarczy lub infrastrukturalny. Dotyczą również polityki państwa, a także odnoszą się do procesów związanych z tzw. transformacją cyfrową. Nie uwzględniają jednak kwestii postępujących zmian klimatycznych i ich wielowymiarowych skutków. Obecnie, przeobrażenia klimatu oraz konieczność adaptacji do ich następstw są wyzwaniem, które sprawia, że niezbędne staje się uwzględnienie czynników konkurencyjności powiązanych z tzw. zieloną transformacją. Dostrzegając taką potrzebę, w kolejnym rozdziale zaproponowano narzędzie, tj. model umożliwiający ocenę konkurencyjności regionów w warunkach zmian klimatu. Biorąc pod uwagę zachodzące procesy można zakładać, że będą one jednym z podstawowych determinantów wpływających na poziom konkurencyjności jednostek terytorialnych.

Rozdział 3. STRUKTURA I SKŁADOWE INDEKSU REGIONALNEJ KONKURENCYJNOŚCI KLIMATYCZNEJ

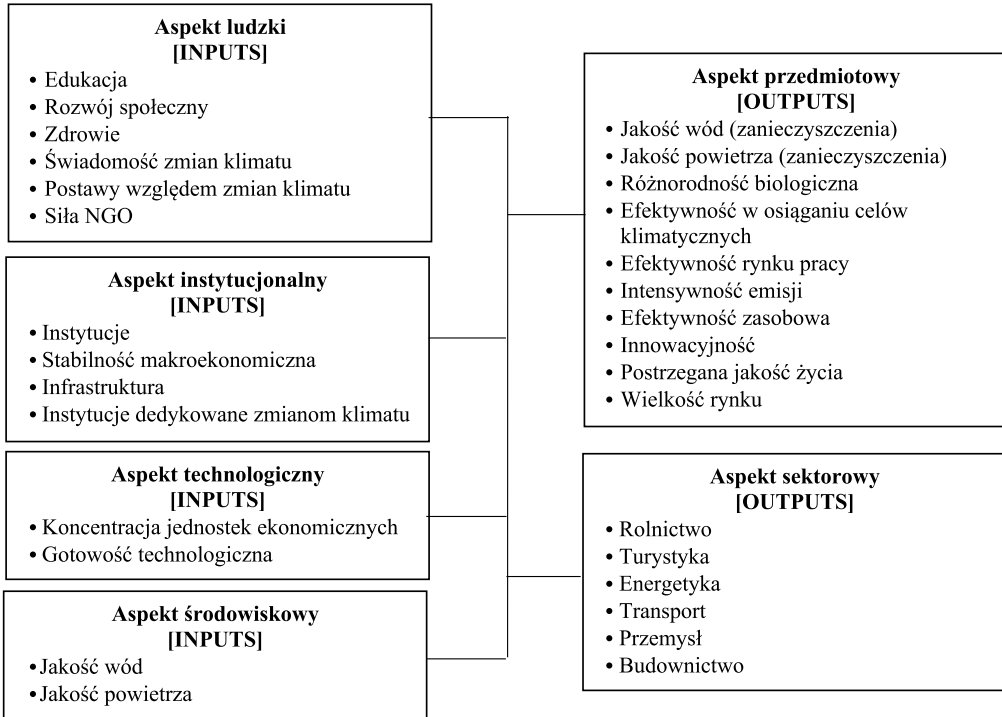
3.1. Konstrukcja indeksu regionalnej konkurencyjności klimatycznej (RCCCI) – ujęcie teoretyczne

Celem indeksu RCCCI (*regional climate change competitiveness index*) jest szacowanie konkurencyjności regionalnej w warunkach zmian klimatu. Ze względu na zróżnicowanie klimatyczne wewnątrz niektórych krajów przyjęto, że regiony cechować będzie heterogeniczność także w zakresie konkurencyjności. Celem jest więc przedstawienie syntetycznej metody ewaluacji RCCCI, jak też obrazu konkurencyjności klimatycznej regionów UE. Na podstawie analizy literatury zaproponowanych zostało 28 obszarów, stanowiących główne filary proponowanej metody. W ujęciu strukturalnym opracowana konstrukcja stanowi „pochodną” indeksu RCI (*regional competitiveness index*), jednak różni się w wyniku:

- dodania obszarów tematycznych bezpośrednio odnoszących się do zmian klimatu (np. postawy względem zmian klimatu),
- usunięcia obszarów tematycznych nie posiadających powiązań ze zmianami klimatu (np. zaawansowanie rynku finansowego, które zostało uwzględnione w indeksie RCI),
- dokonania przesunięć pomiędzy obszarami (np. szkolnictwo wyższe połączone zostało z obszarem edukacja).

Wybrane obszary (filary) mogą stanowić komponenty wejściowe lub wyjściowe konkurencyjności (ryc. 2); a więc stanowią siły napędowe (*Input*) lub rezultaty konkurencyjnej gospodarki (*Output*).

Komponenty wejściowe odnoszą się do czterech aspektów: ludzkiego, instytucjonalnego, technologicznego, środowiskowego, natomiast komponenty wyjściowe – aspektu sektorowego i przedmiotowego. Dwa komponenty (jakość powietrza i wód) mają charakter dwustronny: z jednej strony ich stan pierwotny (np. jakość powietrza) determinuje konkurencyjność regionu, z drugiej emisje i zanieczyszczenia generowane przez gospodarkę regionalną wpływają na stan tych komponentów „na wyjściu”.



Ryc. 2. Obszary RCCCI w ujęciu Input – Output

Wybrane obszary scharakteryzowane zostały poprzez wskaźniki ilościowe. Podstawowe źródło danych stanowiła baza Eurostatu, jednak w przypadku części zmiennych wykorzystano także inne źródła danych, m.in. bazę ESPON. Wstępny wybór wskaźników uwzględniał wyniki przeglądu literatury oraz badania ekspertów.

3.2. Charakterystyka komponentów klimatycznej konkurencyjności regionów

Instytucje

Jednostki gospodarcze pozostają w ciągłej interakcji ze swoim otoczeniem, kreowanym przez instytucje publiczne. Instytucje te definiują m.in. jakość rządów, jakość prawa oraz poziom korupcji. Jakość instytucji wynika z politycznej niezależności (neutralności), jakości usług sektora publicznego, poziomu korupcji i biurokracji a także jakości stanowienia prawa. Czynniki te, w sposób łączny, kreują otoczenie, w jakim

funkcjonują przedsiębiorstwa, określając ramy polityczno-instytucjonalne. Efektywne instytucje w sposób pozytywny wpływają na konkurencyjność regionu, poprzez poprawę dostępności dóbr publicznych, wspieranie transparenecyjności, zmniejszanie kosztów transakcyjnych. Tworzą one lepsze warunki do lokalnych inwestycji, rozwoju rynku, a także zapobiegają niestabilności politycznej. Instytucje są również postrzegane jako katalizatory przewagi konkurencyjnej firm [Mihailova *et al.* 2020]. Graham i Naim [1998] za główne czynniki wpływające na jakość instytucji uznają:

- zasoby – związane z jakością, ilością, alokacją zasobów,
- uwarunkowania polityczne – związane z korupcją, kooptacją, upolitycznieniem,
- uwarunkowania systemowe – związane z wyznaczaniem celów długookresowych, koncentracją władzy w podmiotach gospodarczych.

Buitrago i Camargo do czynników tych zaliczają: korupcję, jakość rządów, biurokrację. Z kolei Alonso *et al.* [2020] koncentrują się na czynnikach powiązanych z polityką publiczną (redystrybucja dochodów, opodatkowanie, otwartość międzynarodowa, edukacja). W modelu RCCCI, jako zmienne charakteryzujące obszar instytucji przyjęto: korupcję (Corr), jakość rządów (QoGI), jakość prawa (RQ).

Stabilność makroekonomiczna

Stabilność makroekonomiczna, stanowiąca m.in. jeden z filarów Indeksu Globalnej Konkurencyjności (GCI), determinuje jakość klimatu inwestycyjnego w regionie. Określa ona konfigurację wskaźników gospodarczych, które odpowiadają warunkom wzrostu gospodarczego. W gospodarce rynkowej tempo wzrostu uzależnione jest od popytu, zaś jego istnienie od stabilności makroekonomicznej [Jespersen 2016]. Wskazuje to na rolę tego obszaru w osiągnięciu wyższego tempa wzrostu. Czynniki kształtujące stabilność makroekonomiczną sprzyjają poprawie potencjału konkurencyjnego gospodarki m.in. przez tworzenie możliwości alokacji kapitału, budowanie zaufania do rynku.

Stabilność makroekonomiczna charakteryzowana jest poprzez wiele mierników: niską i przewidywalną inflację, zrównoważoną politykę finansową, odpowiednie stopy procentowe, kursy walut, poziom długu publicznego, nadwyżkę budżetową, rating kredytowy (GCI). Czynniki te, ze względu na ich współzależności, nie mogą być jednak analizowane pojedynczo (np. deficyt budżetowy prowadzi do wzrostu oprocentowania pożyczek rządowych itd.). Z tego powodu w prezentowanej pracy, bazując na Milovic *et al.* [2021], jako zmienne opisujące obszar stabilności makroekonomicznej przyjęto: wskaźnik inflacji (HICP), dług publiczny w relacji do PKB (QGD), regionalny produkt krajowy brutto na mieszkańca (RGDP), rentę za zasoby naturalne (% PKB) (SGDPI).

Infrastruktura

Poziom rozwoju infrastruktury jest czynnikiem wpływającym na efektywność gospodarki, ale też na jakość życia. Rola infrastruktury polega głównie na stwarzaniu warunków do działalności gospodarczej; dobre zagospodarowanie infrastrukturalne umożliwia swobodny przepływ towarów, usług oraz czynników produkcji. Choć infrastruktura nie tworzy bezpośrednio wartości dodanej, warunkuje konkurencyjność regionu [Góralski, Lazarek 2009]. Jej znaczenie wynika z usług świadczonych przez majątek trwały. Usługi te, w tym transport, energetyka, telekomunikacja, dostarczanie wody, stanowią podstawę funkcjonowania gospodarstw domowych i produkcji ekonomicznej. Należy zatem zgodzić się ze stwierdzeniem, że jest to narzędzie rozwoju regionu, które może bezpośrednio i pośrednio wpływać na atrakcyjność regionu (gospodarczą, turystyczną, mieszkaniową) [Nijkamp 1986]. Infrastruktura nie gwarantuje konkurencyjności, ale stwarza warunki niezbędne do rozwoju. Potwierdzają to uprzednie badania [Snieska, Bruneckiene 2009; Palei 2015]. Obszar infrastruktury obejmuje sieć drogowo-kolejową, oczyszczalnie, zużycie wody, wielkość odpadów komunalnych.

Edukacja

Obszar edukacji dotyczy jakości i nakładów na szkolnictwo od podstawowego do wyższego. Jakość edukacji stanowi podstawę rozwoju kapitału ludzkiego, tworząc warunki do przyszłego rozwoju gospodarczego. W efekcie wpływa na możliwości gospodarcze regionu, napędzając produkcję i konsumpcję. Umiejętności mieszkańców przekładają się na innowacyjność i tempo wzrostu gospodarczego. Co więcej, wpływają na ograniczenie nierówności dochodowych, dobrostan jednostek i rynek pracy. Z badań empirycznych wynika, że te regiony, które zdecydowały się na inwestycje w kapitał ludzki, rozwijają się szybciej od pozostałych, niezależnie od początkowego poziomu zamożności. Opierając się na wynikach PISA [Baumann, Winzar 2016] wskazać można, że osiągnięcia edukacyjne wyjaśniają 54% konkurencyjności. Doświadczenia krajów europejskich potwierdzają, że edukacja przyczynia się do poprawy konkurencyjności, poprzez wpływ na wielkość zatrudnienia, długookresowy wzrost gospodarczy, spójność społeczną [Gryczka 2021]. Dla zweryfikowania tej zależności w warunkach zmian klimatu wybrano następujące wskaźniki: średnia wartość wyników uczenia się w czytaniu (PISA_R), średnia wartość wyników uczenia się w matematyce (PISA_M), średnia wartość wyników w nauce (PISA_S), ludność według poziomu wyższego wykształcenia (PbTEAL), liczba uczelni regionu w rankingu 200 najlepszych uniwersytetów UE (PEoE), wydatki publiczne na edukację (NoUitEU).

Instytucje dedykowane zmianom klimatu

Obszar ten dotyczy tworzenia warunków do realizacji polityki klimatycznej i osiągnięcia celów klimatycznych. Ukierunkowuje on działania regionu w sferze ochrony klimatu (przez tworzenie i monitorowanie planów, analizę dobrych praktyk) oraz określa ich zakres (przez dostępność środków finansowych). Uwzględnia on także uczestnictwo lokalnych władz w inicjatywach na rzecz ochrony klimatu, przez co zyskują one szersze wsparcie w procesie adaptacji.

Koncentracja jednostek ekonomicznych

Pod pojęciem *koncentracji* rozumie się stopień skupienia/rozproszenia elementów pewnego zbioru [Kostrubiec 1972]. W niniejszej pracy przyjęto, że jest to liczba jednostek gospodarczych w regionie. Jak pokazują opracowania łączące nową geografie ekonomiczną z endogenicznymi modelami wzrostu, bezpośrednią konsekwencją koncentracji aktywności ekonomicznej w konkretnych regionach danego kraju jest przyspieszenie wzrostu gospodarczego [Baldwin 2003]. Liczebność i zróżnicowanie przedsiębiorstw prowadzi do rozwoju regionu. Z punktu widzenia konkurencyjności klimatycznej koncentracja jednostek ekonomicznych z jednej strony pozytywnie wpływa na potencjał przedsiębiorczości, z drugiej negatywnie na wielkość generowanych emisji. Pozytywna rola MŚP w kreacji rozwoju regionu powinna być zestawiona z liczbą przedsiębiorstw z sektorów energochłonnych i oddziałujących na wielkość emisji. Obszar Koncentracji obejmuje: udział MŚP w regionie (SME) oraz liczbę przedsiębiorstw w sektorze wydobywczym (SBS).

Jakość wód

Jakość wody ma znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa przemysłowego i komunalnego. W przemyśle woda wykorzystywana jest jako czynnik produkcyjny, myjący, chłodzący, grzewczy. Jakość wody decyduje o możliwości jej wykorzystania produkcyjnego. Z drugiej strony istotnie wpływa ona na życie mieszkańców (żywność, zdrowie, wypoczynek). Jak wskazuje raport Banku Światowego kryzys jakości wody zmniejsza potencjał wzrostu gospodarczego o 1/3 [Damania *et al.* 2019]. Przyjmując istnienie związku pomiędzy tymi zjawiskami [Cai *et al.* 2020], jako wskaźnik jakości wód w metodzie RCCCI przyjęto odsetek udziału wód o niezadowolającej jakości.

Jakość powietrza

Zależność pomiędzy jakością powietrza a wzrostem ekonomicznym potwierdza wiele badań [Pao, Tsai 2010; Azam 2016; Tiba, Omri 2017; Hao *et al.* 2018]. Z jednej strony wzrost ekonomiczny wywiera presję na powietrze z powodu rosnącego uprzemysłowienia i liczby ludności. Poziom zanieczyszczeń, wynikający ze zurbanizowania generuje koszty, które np. dla Polski wynoszą 13% PKB rocznie [Patorska 2017], przekłada się na absencję w pracy, nieefektywną alokację zasobów ludzkich, ograniczenie przychodów z turystyki i rekreacji, czy spadek wartości nieruchomości. Z drugiej strony, stanowi wejściowy czynnik produkcyjny, oddziałujący na działalność gospodarczą. Niska jakość powietrza istotnie wpływa na produktywność i zdrowie publiczne, może powodować „drenaż mózgow”, odpływ kapitału, ograniczać lokalny wzrost gospodarczy [Zivin, Neidell 2013]. Przyjmując, że niska jakość powietrza może negatywnie wpływać na konkurencyjność lokalną, w ramach RCCCI uwzględniono wskaźnik jakości powietrza.

Różnorodność biologiczna

Zmiany klimatu wpływają na strukturę i funkcje ekosystemu bezpośrednio (poprzez wielkość temperatury, poziom morza), jak też pośrednio (intensywność i częstotliwość ekstremów pogodowych). Przyczyniają się do zmian zasięgu gatunków i liczebności populacji, co skutkuje zmianami morfologicznymi, fizjologicznymi i behawioralnymi gatunków, w skrajnych przypadkach lokalnymi ekstynkcjami [Wessely *et al.* 2017]. Skutki zmian klimatu różnią się regionalnie, zawsze jednak występowanie optymalnej różnorodności biologicznej jest wyrazem „zdrowia” regionu [Muluneh 2021]. Jej utrata i degradacja ekosystemów osłabiają usługi ekosystemowe niezbędne do adaptacji. Z kolei jej ochrona sprzyja adaptacji i mitygacji do zmian klimatu. Jako miernik różnorodności biologicznej przyjęto indeks ptaków terenów rolniczych występujących na danym terytorium, produktywność zasobową oraz powierzchnię terenów leśnych i łąkowych.

Efektywność w osiągnięciu celów klimatycznych

Osiągnięcie celów klimatycznych pozytywnie przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy, ekoinnowacji, poprawy bezpieczeństwa energetycznego, efektywności transportu publicznego. Szacuje się, że np. osiągnięcie 20% celu udziału energii odnawialnej wygeneruje ok. 400 000 nowych miejsc pracy⁷, zaś osiągnięcie celu redukcji emisji spowoduje korzyści finansowe rzędu 3,3-7,9 bln euro⁸. Z pewnością efektywna

⁷ [https://ec.europa.eu/clima/citizens/benefits-climate-action_en].

⁸ [http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_background_paper_climate_co-benefits_en.pdf].

polityka klimatyczna przyczyni się do oszczędności w wyniku poprawy efektywności energetycznej, a także do wzrostu innowacyjności związanej z OZE.

Efektywność rynku pracy

Efektywny rynek pracy to taki, który charakteryzuje się wysoką aktywnością zawodową ludności, przyciąga dobrze wykształconych pracowników, osoby w sile wieku produkcyjnego, niepozostające zbyt długo bez pracy, daje możliwość znalezienia zatrudnienia także ludziom bez doświadczenia zawodowego, jest otwarty dla osób podejmujących pierwszą pracę i posiada trwałymi perspektywy rozwoju. Zmiany klimatu wpływają na sytuację rynku pracy poprzez ruchy migracyjne oraz jakościowe zmiany po stronie podaży (tworzone/likwidowane miejsca pracy). Dobra sytuacja w tym obszarze sprzyja budowaniu atrakcyjności regionu i zamożności mieszkańców. Do oceny efektywności rynku pracy wykorzystano pięć wskaźników. Dwa z nich powiązane są z poziomem zatrudnienia/bezrobocia. Wskazują one na poziom aktywności regionalnej gospodarki oraz problemy strukturalne w gospodarce. W odniesieniu do zmian klimatu uwzględniono udział zielonych miejsc pracy i zatrudnienie w sektorach wrażliwych na zmiany klimatu przyjmując, że są one bezpośrednio uzależnione od tempa/zakresu zmian.

Wielkość rynku

Wielkość rynku, definiowana jako potencjał rynku dostępny dla firm, w odniesieniu do wyrobów proekologicznych zależy od dochodów mieszkańców i podaży takich produktów. Wielkość rynku determinuje możliwość wykorzystania ekonomii skali; przy czym przedsiębiorstwa operujące na większych rynkach posiadają większe możliwości. Wpływa ona również korzystnie na dochody płynące z sektorów przyjaznych środowisku. Dla potrzeb indeksu RCCCI wielkość rynku określona została przez wskaźniki, tj. rozchód rozporządzalny *per capita* (DIoPH), czy rynek dla produktów proekologicznych (TiERG).

Intensywność emisji

Związki pomiędzy intensywnością emisji a konkurencyjnością są dwustronne. Z jednej strony wzrost intensywności stanowi granicę potencjalnego wzrostu gospodarczego, negatywnie wpływa na warunki środowiska i postrzeganie regionu, z drugiej konkurencyjność wynikająca ze wzrostu ekonomicznego wpływa na intensywność emisji. Związki te tłumaczone są na bazie teorii środowiskowej krzywej Kuznetsa (EKC).

Na poziomie mezo- i mikroekonomicznym, związek pomiędzy intensywnością emisji a konkurencyjnością sektorów/przedsiębiorstw potwierdzony został w badaniach Goldar *et al.* [2017] oraz Zuoza i Pilinkiene [2021]. Do oceny intensywności emisji wykorzystano następujące mierniki: wielkość emisji wynikających z popytu (DbCO₂I), wielkość emisji produkcyjnych (PbCO₂I), emisje wynikające z konsumpcji (CbCO₂E), roczna wielkość emisji (ACO₂E).

Efektywność zasobowa

Bardziej efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych sprzyja poprawie zdrowia mieszkańców oraz generuje korzyści ekonomiczne poprzez oszczędność surowców i tworzenie miejsc pracy. Jak wskazuje Komisja Europejska wzrost efektywności zasobowej pozwala utrzymać przewagę konkurencyjną i kreuje zielony wzrost [*European Commission* 2020]. Jego źródłem są inwestycje w ekoinnowacje i wdrażanie nowatorskich (cyrkulacyjnych) modeli biznesu [Flachenecker 2018]. Obszar efektywności zasobowej, dla potrzeb niniejszej pracy, opisany został za pomocą trzech zmiennych: wskaźnika cyrkularności materiałowej (CMUR), wydajności zasobowej (RP) oraz krajowego zużycia materiałowego (DMCPI).

Gotowość technologiczna

Popularyzacja narzędzi IT w regionie stanowi klucz do konkurencyjności. Wiele poprzednich badań potwierdziło bezpośredni związek pomiędzy gotowością technologiczną a jakością edukacji, innowacyjnością, jak też rolę tego czynnika we wzmacnianiu przewagi konkurencyjnej. Przykładowo Radivojevic *et al.* [2018] wskazują, że gotowość technologiczna determinuje jakość życia mieszkańców i atrakcyjność ekonomiczną regionu. W szczególności dostępność najnowszych technologii, ich transfer i absorpcja, wpływają na efektywność i innowacyjność [Istomina *et al.* 2020]. Wobec tego, budowanie gotowości technologicznej wspiera rozwój zrównoważony i konkurencyjność na poziomie regionalnym [Balcerzak, Bernard 2017].

Innowacyjność

Obszar ten odnosi się do innowacji technicznych: produktowych i procesowych. Innowacyjność, obok czynników, tj. kapitał ludzki, infrastruktura, gotowość technologiczna, tworzy płaszczyznę rozwoju gospodarki regionalnej. W szczególności dotyczy to regionów bardziej rozwiniętych, które nie mogą poprawić produktywności poprzez wdrażanie istniejących innowacji, ale muszą stworzyć nowe. Jak wskazują Petronela i Cojanu [2013], związek pomiędzy innowacyjnością a konkurencyjnością był już

przedmiotem rozważań ekonomicznych, zaś ich wyniki potwierdzają pozytywny wpływ innowacji na wzrost gospodarczy. Innowacje wspierają konkurencyjność, produktywność, tworzenie miejsc pracy. Poza istotnym wpływem na wzrost gospodarczy, stymulują rozwój regionalny [Kroll *et al.* 2012].

Rolnictwo

Rolnictwo wpływa na rozwój regionu i jego konkurencyjność w sposób dalece wykraczający poza wytwarzanie produktów rolnych. Wpływ ten wynika z usług o charakterze dóbr publicznych: rekreacyjnych, turystycznych, produkcji wyrobów lokalnych, propagowania tradycyjnych umiejętności i rzemiosła, ochrony różnorodności biologicznej. Korzyści społeczno-ekonomiczne (miejsca pracy, stabilność populacji wiejskiej, lokalne inwestycje i inicjatywy) wynikające z tych usług, wykraczają poza sektor rolnictwa, przyczyniając się do dobrostanu społecznego i konkurencyjności ekonomicznej [Schaller *et al.* 2018].

Turystyka

W odniesieniu do turystyki konkurencyjność dotyczy zdolności do efektywnego wykorzystania zasobów regionu i przyciągania turystów w długim okresie. Rozwój turystyki wzmacnia infrastrukturę regionu (hotelarstwo, bankowość, wodociągi, drogi), przez co przyczynia się do poprawy jakości życia. Aktywuje lokalną gospodarkę poprzez dopływ kapitału, powstawanie MŚP, tworzenie miejsc pracy. Ponadto lokalne przedsiębiorstwa mogą generować wyższe przychody ze sprzedaży, zwiększają się samorządowe dochody podatkowe oraz dochody mieszkańców.

Energetyka

Obszar energetyki rozpatrywany jest głównie pod kątem OZE, którego endogeniczny charakter zwiększa konkurencyjność lokalnych zasobów. Wielkość kosztów energii ze źródeł konwencjonalnych, a także związane z tym emisje powodują, że OZE stanowi o przewadze konkurencyjnej. Wprowadzenie niskoemisyjnych technologii, poprzez ich oddziaływanie na ceny energii, wpływa na koszty prowadzenia działalności gospodarczej, zwłaszcza w sektorach energochłonnych. Potwierdza to opinia agencji McKinsey & Company [2009], zgodnie z którą potencjał konkurencyjny związany z energetyką wynika z produktów o niskiej energochłonności (nowe rynki, niższe koszty).

Transport

Ekonomiczne analizy sektora transportowego najczęściej odnoszą się do kosztów prowadzenia działalności w tym sektorze lub do kosztów transportu. Koszty transportu odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu gospodarki regionalnej poprzez ich wpływ na decyzje lokalizacyjne, przepływy handlowe i dochody regionu. W tym kontekście, wpływ transportu na konkurencyjność wiąże się z poprawą dostępności regionu (a w efekcie z obniżeniem kosztów transportu) poprzez inwestycje w rozbudowę infrastruktury. Inwestycje te mogą dotyczyć elementów, tj. odnowienie taboru, usprawnienie obsługi logistycznej, rozbudowa linii kolejowych, sieci drogowej. Wszystkie te działania mają wpływ na rynek podróży i transportu. W niniejszej pracy obszar transportu rozpatrywany jest pod kątem niwelowania emisji z tego sektora. Oznacza to przejście w kierunku pojazdów niskoemisyjnych i propagowanie transportu publicznego.

Przemysł

Znaczenie przemysłu wynika ze zdolności produkcyjnych i specjalizacji procesów produkcyjnych. Tempo i jakość zmian w sektorze przemysłowym przyczyniają się do korzyści ekonomicznych, społecznych, środowiskowych oraz progresu technologicznego. Z kolei konkurencyjność wynikająca z czystych przemysłów sprzyja osiągnięciu celów rozwoju zrównoważonego (SDG9), nie ograniczając się do regionalnego sektora przemysłowego. W odniesieniu do konkurencyjności klimatycznej, w tym obszarze będą rozpatrywane dwa czynniki: produkcja dóbr proekologicznych (jako stymulanta) oraz emisje z sektora (jako czynnik oddziałujący negatywnie, czyli destymulanta).

Budownictwo

Konkurencyjność sektora budownictwa istotna jest nie tylko dla innych podsektorów (produkcja materiałów budowlanych, usługi budowlane, audyt energetyczny), ale dla gospodarki regionu jako całości. Poprawa wyników tego sektora wpływa na wyniki innych sektorów i jakość życia (tworzenie miejsc pracy, dostępność lokali mieszkaniowych). Poza tym, dzięki zrównoważonemu budownictwu, odpowiada na wyzwania związane z ochroną klimatu. Z perspektywy generowanych emisji, sektor ten cechuje się wysoką emisyjnością; według US Green Building Council w 2018 r. wyemitował 39% emisji CO₂. Wskazane przesłanki potwierdzają potrzebę uwzględniania budownictwa w analizie konkurencyjności klimatycznej regionu.

Rozwój społeczny

Rozwój społeczny stanowi jedną z determinant dobrostanu społecznego, jak też wzrostu ekonomicznego. Zwiększenie możliwości i potencjału jednostek poprzez inwestycje w edukację, ochronę zdrowia, pomoc społeczną, wpływa na rynek pracy i produktywność, jak też dochody i jakość życia. Dwustronny związek pomiędzy rozwojem społecznym a gospodarczym powoduje efekt wzmocnienia, przyjmujący postać spirali wzrostu lub pułapki ubóstwa. Wysoki rozwój społeczny pozytywnie wpływa na konkurencyjność w ten sposób, że stanowi bazę zasobową, która kształtuje możliwości produkcyjne przedsiębiorstw, poziom produktywności i kondycję psychofizyczną społeczeństwa.

Świadomość zmian klimatu

Świadomość zmian klimatu pozwala zrozumieć to zjawisko i jego następstwa, a przez to legitymizuje działania rządu w sferze ochrony klimatu. Wzrastająca świadomość jest głównym czynnikiem napędzającym działania proekologiczne – odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu gospodarki niskoemisyjnej [Liu *et al.* 2018]. Jednocześnie wzrost społecznej świadomości problemu zmian klimatu przekłada się na działania adaptacyjne do zmian klimatu.

Postawy względem zmian klimatu

Postawy względem zmian klimatu wpływają na wskaźniki środowiskowe w ten sposób, że determinują poziom zaangażowania w proekologiczne inicjatywy społeczne czy biznesowe. Aktywna postawa zmniejsza koszty mitygacji i adaptacji regionu do zmian klimatu. Natomiast zmiana zachowań społecznych, poprzez zainteresowanie innowacjami ekologicznymi (od produktów po technologie) jest „motorem napędowym” dla zielonych sektorów gospodarki.

Postrzegana jakość życia

Wkład, jaki jakość życia wnosi do konkurencyjności regionalnej, polega na przyciąganiu kapitału (inwestycji) do regionu. W tym celu wykorzystuje się jego wizerunek, jako miejsca “dobrego do życia”, co ma sprzyjać zainteresowaniu potencjalnych inwestorów i mieszkańców. Jak wskazują badania nad jakością życia [Rogerson 1999], czynnik ten wpływa na wzrost gospodarczy poprzez pozyskiwanie nowych środków produkcji. Odzwierciedla także możliwość zaspokajania osobistych potrzeb i aspiracji mieszkańców, co oddziałuje na ruchy migracyjne. W efekcie, postrzegana jakość życia kształtuje lokalny kapitał ludzki i określa przestrzenną dystrybucję i konsumpcję dóbr.

Zdrowie

Stan zdrowia mieszkańców i poziom opieki zdrowotnej wpływają na konkurencyjność poprzez oddziaływanie na możliwości produkcyjne i produktywność. Dobry stan zdrowia publicznego zwiększa zdolności wytwórcze, wydajność kapitału ludzkiego, prowadzi do wydłużenia okresu aktywności zawodowej, ale też pozytywnie wpływa na jakość życia. Z drugiej strony, czynnik ten wpływa na koszty opieki medycznej oraz koszty społeczne. Związek pomiędzy zdrowiem a zmianami klimatu pozostaje bezsporny [Ebi, Hess 2020]. Zmiany klimatu mogą prowadzić do pogorszenia stanu zdrowia (co wpływa na długość życia) i liczbę zgonów (z powodu ekstremów pogodowych, czy zanieczyszczeń atmosferycznych). Prowadzą do zakłóceń w systemach żywnościowych, chorób odzwierzęcych; osłabiają też społeczne determinanty dobrego zdrowia, tj. dostęp do opieki zdrowotnej, czy udział w programach prozdrowotnych.

Siła organizacji pozarządowych

Wpływ organizacji pozarządowych na konkurencyjność regionalną wynika z możliwości wymuszania przez nie określonych zachowań przedsiębiorstw, jak też oddziaływania na wizerunek przez wskazywanie niewłaściwych praktyk. Organizacje pozarządowe lobbują, budują świadomość społeczną, prowadzą kampanie edukacyjne.

W kontekście zmian klimatu, ten typ organizacji reprezentuje społeczność lokalną, wspierając i kontrolując działalność rządową i samorządową dotyczącą redukcji emisji. Sektor pozarządowy wspomaga także proces opracowywania strategii klimatycznych, organizowania zasobów do realizacji inicjatyw proklimatycznych, łączenia mieszkańców z jednostkami rządowymi we wspólnych działaniach z zakresu ochrony klimatu. W ramach indeksu RCCCI obszar ten charakteryzowany jest poprzez partycypację mieszkańców w programach wolontariackich oraz liczbę pracowników trzeciego sektora.

3.2. Założenia analiz statystycznych

Braki danych

Występowanie braków danych rodzi wiele niebagatelnych problemów, takich jak zniekształcenie rozkładów analizowanych zmiennych czy wzrost obciążenia i wariancji wykorzystywanych estymatorów. Ignorowanie problemu braków danych lub niewłaściwe traktowanie tego problemu może zniekształcić wyniki i prowadzić do błędnych wniosków. W niniejszych badaniach napotkano na dwa rodzaje braku danych:

1. Występowanie danych dla kraju, lecz ich brak na poziomie regionalnym.
2. Losowe występowanie braku danych, gdzie braki dotyczą niektórych regionów lub niektórych krajów.

W pierwszym przypadku zastosowano zabieg polegający na przekształceniu danych krajowych (NUTS1) na dane regionalne (NUTS2) poprzez ich odpowiednie przeliczanie. Jako punkt odniesienia zastosowano dane zbliżonego tematycznie wskaźnika Y , który jest dostępny dla regionów. Relację wartości krajowej do regionalnej określono wówczas jako r , gdzie:

$$r = \frac{Y_{krajowe}}{Y_{regionalne}}$$

gdzie $Y_{krajowe}$ – wartość wskaźnika Y dla kraju, $Y_{regionalne}$ – wartość wskaźnika Y dla regionu.

Wskaźnik r oraz dostępna wartość ujętego w modelu RCCCI wskaźnika dla kraju ($X_{krajowe}$) stanowiły podstawę do oszacowania wartości brakującej zmiennej dla regionu ($X_{regionalne}$). Przyjęto przy tym, że wartość r dla zmiennej Y , będzie zbliżona dla poszukiwanej zmiennej X .

$$X_{regionalne} = \frac{X_{krajowe}}{r}$$

W przypadku drugiego rodzaju braków mechanizm generowania wartości dla braków był losowy (MAR) lub nielosowy (MNAR) [Rubin 1976], związany z brakiem raportowania lub gromadzenia danych przez region. Uzupełnianie braków danych uzależnione było od ich ilości. W przypadku niskiej proporcji braków zastosowano imputację pozycyjną bazującą na medianie. Metoda ta sprowadza się do zastąpienia brakującej wartości medianą wyznaczoną na grupie obserwacji najbliższych sąsiadów; w prezentowanej pracy były to regiony należące do tego samego kraju. W sytuacji znacznej ilości braków dla danego kraju, aby nie zniekształcić wyników badań (m.in. rozkładów zmiennych, wariancji estymatorów), nie dokonano zastąpienia braku danych.

Analiza jednowymiarowa

Celem analizy było określenie jakości danych oraz zakresu, w jakim są one wystarczające do opisu obszaru, do którego zostały przypisane. Wskaźniki analizowane były pojedynczo, aby:

- sprawdzić braki danych,
- obliczyć podstawowe statystyki opisowe,
- sprawdzić skośność oraz normalność rozkładu danych, w celu dokonania adekwatnych transformacji,
- przeprowadzić normalizację danych.

W grupie statystyk opisowych służących opisaniu analizowanych zmiennych uwzględniono:

- miary występowania, np. liczbę obserwacji,
- miary położenia np. średnia, minimum, maksimum,
- miary zmienności np. odchylenie standardowe, wariancja,
- miary asymetrii np. skośność,
- miary położenia np. kurtoza.

Głównym celem przedstawienia statystyk opisowych było opisanie najważniejszych właściwości zmiennych.

Rozkład empiryczny zmiennych przedstawiony został za pomocą histogramów. Pozwalają one na przedstawienie struktury zbiorowości, a więc szeregów strukturalnych dotyczących zmiennych ilościowych; stanowią podstawę określenia, czy rozkład jest symetryczny, który przedział jest najliczniejszy, czy występują przedziały odstające. Histogramy stanowiły potwierdzenie asymetrii rozkładu zmiennych. Wraz z testami normalności oraz miarami asymetrii pozwoliły zidentyfikować zmienne wymagające przekształcenia.

Uzupełnieniem analizy jednowymiarowej było opracowanie map wskazujących regiony o najlepszych i najgorszych wynikach w zakresie analizowanej zmiennej. Dla cech, których wartości w ramach kraju nie różnią się znacznie w ujęciu regionalnym, wykorzystano mapy NUTS1, w pozostałych przypadkach NUTS2. Mapy te ułatwiają wizualną prezentację poszczególnych cech determinujących poziom klimatycznej konkurencyjności regionu.

Analiza wielowymiarowa

Analiza wielowymiarowa przeprowadzana została w celu weryfikacji wewnętrznej spójności każdego z obszarów (filarów). Każdy z obszarów został opisany przez jedną lub kilka zmiennych. Implikować to może wysoki poziom korelacji zmiennych w ramach filaru, a także występowanie zmiennych latentnych. Aby określić możliwości uproszczenia struktury zbioru danych stosuje się metodę redukcji wielowymiarowości.

W pracy do analizy wielowymiarowej zastosowano analizę korelacji oraz metodę PCA. Celem wybranych analiz było wykrycie zależności pomiędzy obserwowanymi zmiennymi, a także wspólnych czynników, które powodują istnienie tych zależności. Zgodnie z założeniami metody PCA przyjęto, że obserwowane zmienne można przedstawić w postaci funkcji mniejszej liczby nieobserwowanych (sztucznych) zmiennych, zwanych czynnikami. W ten sposób uzyskuje się funkcję liniową. Analiza struktury zależności sprowadza się do estymacji parametrów funkcji. Podstawowym zastosowaniem tej metody jest ograniczenie liczby badanych zmiennych i prostszy opis badanego zjawiska poprzez sztuczne zmienne. Dokładna analiza składowych głównych umożliwia wskazanie tych zmiennych początkowych, które mają duży wpływ na wygląd

poszczególnych składowych głównych, czyli tych, które tworzą grupę jednorodną. Każda składowa główna wyjaśnia pewną część zmienności zmiennych początkowych, przy czym standardową praktyką jest wybór składowych, jeżeli:

- wartości własne spełniają regułę Kaisera,
- indywidualnie przyczyniają się do wariancji powyżej 10%,
- łącznie przyczyniają się do całkowitej wariancji ponad 60%.

W kontekście powyższych warunków, głównym problemem pojawiającym się w przypadku analizy składowych głównych jest wybór odpowiedniego odsetka ogólnej wyjaśnianej zmienności przez zmienne wykorzystywane w analizie. W opracowaniu do wskazanania głównych składowych użyto wymienionych powyżej kryteriów. Zgodnie z nimi, jeżeli dana składowa (czynnik) wyjaśnia więcej wariancji niż pojedyncza zmienna, czyli wartość własna jest większa niż 1, to daną składową należy przyjąć w rozwiązaniu czynnikowym. Zatem jeśli wartość początkowa była mniejsza od 1 (przy czym uwzględniano wartość do trzeciego miejsca po przecinku), przystąpienie do dalszej analizy uznano za zbędne, gdyż redukcja wymiarowości będzie nieznaczna. Dla celów ilustracyjnych wykonano wykresy osypiska, obrazujące tempo spadku wartości własnych, czyli odsetka wyjaśnionej wariancji.

Transformacja danych

Zastosowana transformacja danych miała na celu ułatwienie porównywania różnych zmiennych oraz zniwelowanie skośności rozkładu. W efekcie umożliwiła przeprowadzanie dalszych analiz statystycznych oraz użycie narzędzi wymagających rozkładu normalnego.

W pracy do transformacji użyto przekształcenia Boxa-Coxa [Box, Cox 1964]. W jego centrum znajduje się wykładnik λ , który przyjmuje wartości z przedziału $\langle -5, 5 \rangle$. Jego oryginalna postać to:

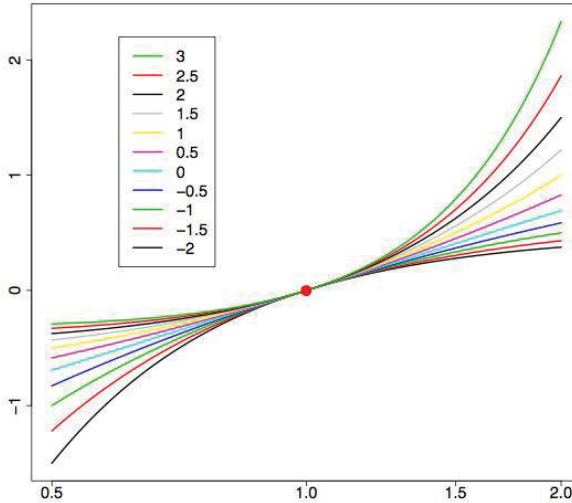
$$Y^{(\lambda)}(X) = \begin{cases} \frac{X^\lambda - 1}{\lambda} & \text{dla } \lambda \neq 0 \\ \ln(X) & \text{dla } \lambda = 0 \end{cases}$$

Przy założeniu $\lambda > 0$ otrzymuje się przekształcenie potęgowe:

$$x_\lambda = \frac{x^\lambda - 1}{\lambda}$$

W toku transformacji brane są pod uwagę wszystkie wartości λ , przy czym dla konkretnego zbioru danych wybierana jest wartość optymalna. Jest to taka, które ge-

neruje najlepsze przybliżenie do rozkładu normalnego. Transformacje są ciągłe, monotonnie rosnące i wklęsłe dla $\lambda < 1$, bądź wypukłe dla $\lambda > 1$. Dzięki tym własnościom następuje kurczenie się wyższych wartości (dla $\lambda < 1$) i odwrotnie. Rycina 3 przedstawia transformacje korespondujące z różnymi wartościami parametru λ .



Ryc. 3. Przykłady transformacji Boxa-Coxa dla lambda w przedziale $\langle -2, 3 \rangle$

Jak już stwierdzono, do przekształceń wytypowano zmienne o rozkładzie odbiegającym od normalnego oraz znacznej skośności $|k| > 1$. Wybór wartości λ zależał od asymetrii, stąd przyjęto (Załącznik 1):

- $\lambda = 3,2029$ dla $k \leq -1$ (skośność lewostronna), wraz z przesunięciem o wartość maksymalną 10,0;
- $\lambda = -0,1762$ dla $k \geq 1$ (skośność prawostronna).

Wykonane przesunięcia pozwoliły spełnić założenia metody odnośnie do wartości ujemnych i 0. Wybór parametru λ był efektem serii dopasowań, a następnie uśrednienia parametru λ w obu grupach. Taka procedura jest zgodna z rekomendowaną w literaturze, w odniesieniu do poszukiwania optymalnych wartości dla każdej zmiennej oddzielnie [Si *et al.* 2022].

Normalizacja

Normalizacja stanowi rodzaj transformacji liniowej przekształcenia danych, polegającej na odjęciu od oryginalnych danych pewnej wartości (zazwyczaj średniej z próby) i podzieleniu ich przez odchylenie standardowe. Jest stosowana w przypadku agregacji danych o różnych jednostkach miary. W tej pracy dla celów normalizacji użyto automatycznej metody wbudowanej w oprogramowanie Statistica. Dzięki temu dalsze analizy zostały uniezależnione od jednostek pomiaru poszczególnych zmiennych.

Wszystkie analizy statystyczne wykonane zostały z użyciem oprogramowania IBM SPSS Statistics [George, Mallery 2016] oraz Statistica.

Kolejny podrozdział prezentuje wyniki oceny statystycznej przeprowadzonej dla poszczególnych zmiennych i filarów konkurencyjności klimatycznej regionów. Należy nadmienić, że w przypadku zmiennych negatywnie oddziałujących na poziom konkurencyjności klimatycznej (HICP, QGD, WUitMI, MWb, SBS, WQ, UitYG, ANoUW-HoW, DbCO2I, PbCO2I, CbCO2E, ACO2E, DMCPI, WIoCP, CEEiHR, GGEiT, EaHE, EfIP, CO2E, EC, PD) dokonano ich przekodowania na wartości przeciwne. Działanie to zostało przeprowadzone przed transformacją i standaryzacją. Dla części zmiennych (Corr, UitYG, SAIDI, CiANoDwR) oddziaływanie negatywne uwzględnione zostało w sposobie pomiaru, dlatego nie wystąpiła potrzeba ich przekodowania.

3.3. Analiza danych pierwotnych

3.3.1. Subindeks podstawowy

Institucje

Filar *Institucje* uwzględniał trzy zmienne:

- Korupcja (Corr),
- Jakość rządów (QoGI),
- Jakość prawa (RQ).

Tabela 8 przedstawia wybrane statystyki opisowe wskazanych zmiennych. Do analiz włączono 281 regionów europejskich, przy czym w przypadku dwóch pierwszych zmiennych uwzględniono 98% przypadków – dla zmiennych Corr, QoGI nie uzyskano danych dla Irlandii. Najwyższe wartości uzyskały regiony Finlandii (Corr, QoGI), Holandii (RQ), najniższe zaś Bułgarii (Corr), Francji (QoGI), Rumunii (RQ). Wartości wariancji wskazują, że dla zmiennych w tym obszarze zachodzi niewielkie zróżnicowanie zbiorowości, lewostronna asymetria rozkładu, występuje słaba koncentracja wyników wokół średniej (ryc. 4). Wykonane testy Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych świadczą o rozkładzie odbiegającym od krzywej Gaussa: Corr 0,914 (0,000⁹), QoGI 0,928 (0,000), RQ 0,907 (0,000).

Graficzny rozkład regionów o najwyższych/najniższych wartościach dla poszczególnych zmiennych przedstawia ryc. 3. Analogiczne ryciny, w dalszej części opracowania przygotowane zostały wyłącznie dla zmiennych, dla których można wskazać kraje, gdzie regiony przyjmują taką samą lub zbliżoną wartość (wartości między regionami w ramach kraju nie różnią się).

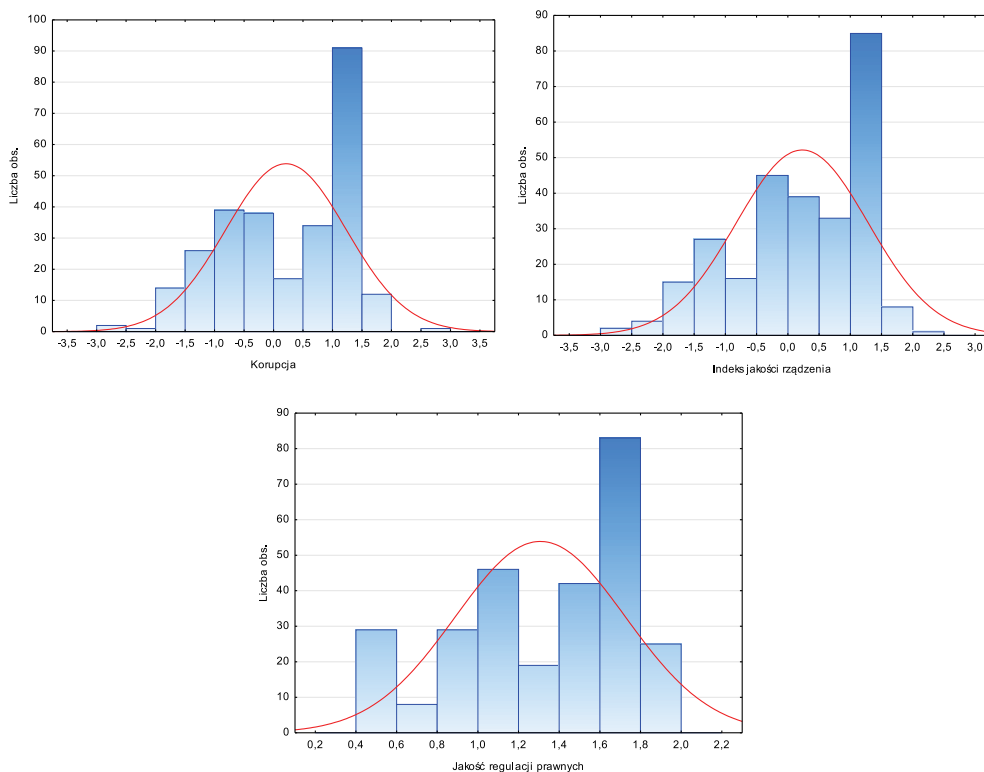
⁹ Wartość 0,000 wskazuje na $p < 0,001$.

Tabela 8. Statystyki opisowe dla filaru *Instytucje*

Statystyka Zmienna	N ważnych	Średnia	Mini- mum	Maksi- mum	Warian- cja	Odchy- lenie standar- dowe	Skoś- ność	Kurtoza
Corr	275	0,191	-2,561	2,512	1,038	1,019	-0,480	-0,882
QoGI	275	0,211	-2,700	2,033	1,106	1,052	-0,625	-0,529
RQ	281	1,301	0,462	1,861	0,173	0,416	-0,515	-0,889

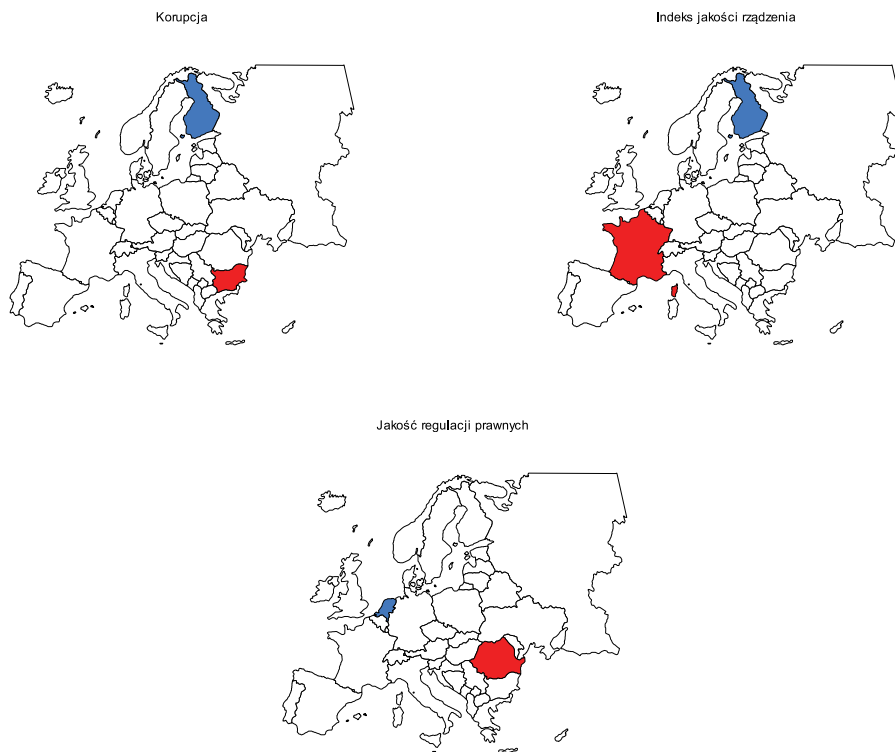
Źródło: opracowanie własne

(kolejne tabele, przy których nie podano źródła są opracowaniem własnym autorów).

Ryc. 4. Histogramy dla filaru *Instytucje*

Analiza korelacji wskazuje na silne współzależności pomiędzy zmiennymi (tab. 9). Jakość rządów jest powiązana z jakością stanowiącego prawa. Cechy te pozostają również w relacji odwrotnej z poziomem korupcji w regionach europejskich.

Analiza PCA wskazuje na obecność jednego dominującego wymiaru (ryc. 6), który wyjaśnia ponad 90% całkowitej wariancji i jest dobrze opisany przez wszystkie zmienne (tab. 10, tab. 11). Zmienne są dodatnio skorelowane z główną składową.



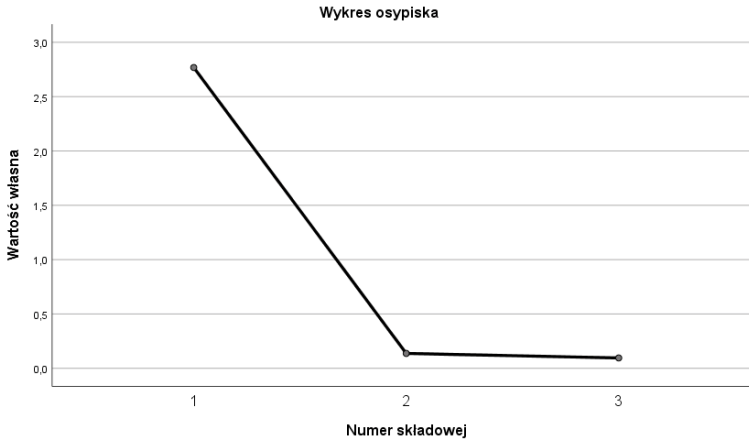
Ryc. 5. Regiony o najlepszych (niebieskie) i najgorszych (czerwone) wynikach – filar *Instytucje*

Tabela 9. Macierz współczynników korelacji zmiennych w filarze *Instytucje*

Zmienna		Corr	QoGI	RQ
Corr	Korelacja Pearsona	1	0,895**	0,894**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000
QoGI	Korelacja Pearsona	0,895**	1	0,863**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,000
RQ	Korelacja Pearsona	0,894**	0,863**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

W tab. 12 zestawiono regiony o najwyższych i najniższych wartościach dla filaru *Instytucje*. Stanowią one średnią arytmetyczną 3 zmiennych opisujących obszar, po transformacji i standaryzacji. Wysoka jakość prawa przy niskim poziomie korupcji cechuje takie regiony Niemiec i Finlandii. Są to państwa o ugruntowanej demokracji i transparentności. Odwrotna sytuacja występuje w regionach Bułgarii i Rumunii (ryc. 7; kolory od zielonego (wartości najniższe) do czerwonego (wartości najwyższe).

Ryc. 6. Wykres osypiska w filarze *Institucje*Tabela 10. Analiza czynnikowa dla filaru *Institucje* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,768	92,262	92,262	2,768	92,262	92,262
2	0,137	4,563	96,826			
3	0,095	3,174	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

Tabela 11. Analiza czynnikowa dla filaru *Institucje* – macierz składowych

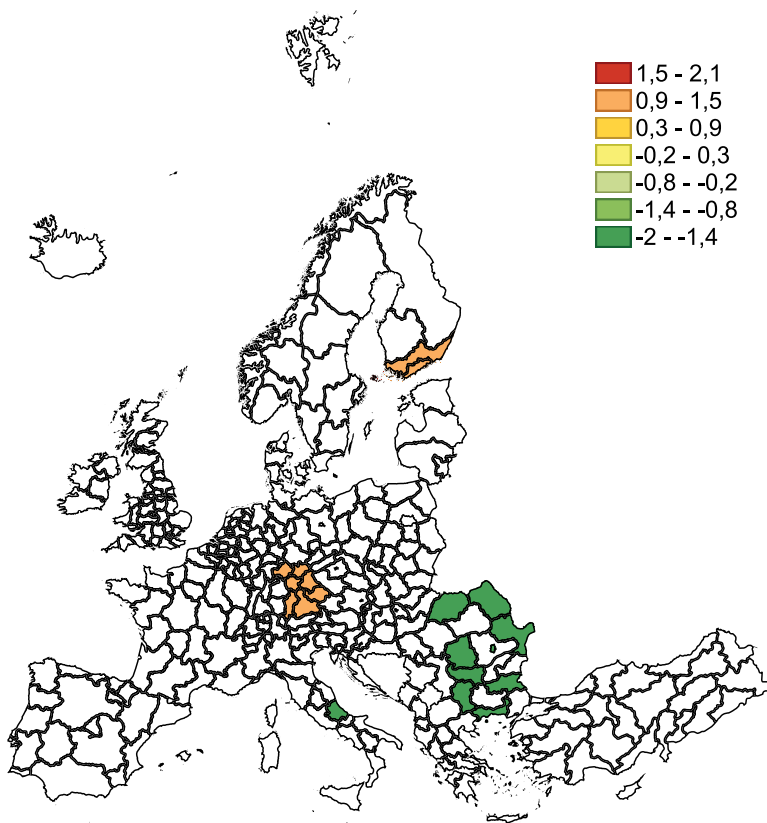
Zmienna	Składowa
	1
Corr	0,968
QoGI	0,957
RQ	0,957
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Oba państwa mają przeszłość komunistyczną, a rządy prawa i demokracja nie mają jeszcze w pełni ustabilizowanego charakteru.

Wykres nie zawiera następujących regionów: FRY3 oraz FRY5, gdyż regiony te należą do obszarów znacznie oddalonych od centralnej części Europy. Ich dodanie wpłynęłoby znacznie na zmniejszenie czytelności (przejrzystości) mapy.

Tabela 12. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Institucje*

Region	Wartość	Region	Wartość
FI20 (Åland)	2,058	BG34 (Yugoiztochen)	-1,946
FI1B (Helsinki-Uusimaa)	1,340	RO22 (Sud-Est)	-1,818
FI1C (Etelä-Suomi)	1,293	BG41 (Yugozapaden)	-1,818
DE21 (Oberbayern)	1,293	BG31 (Severozapaden)	-1,814
DE22 (Niederbayern)	1,293	RO21 (Nord-Est)	-1,764
DE23 (Oberpfalz)	1,293	RO11 (Nord-Vest)	-1,764
DE24 (Oberfranken)	1,293	ITF1 (Abruzzo)	-1,761
DE25 (Mittelfranken)	1,293	RO32 (Bucuresti – Ilfov)	-1,734
DE26 (Unterfranken)	1,293	RO41 (Sud-Vest Oltenia)	-1,707
DE27 (Schwaben)	1,293	EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki)	-1,685

Ryc. 7. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Institucje*

Na wszystkich mapach, przedstawiających regiony o najwyższych i najniższych wartościach filarów, z tego samego powodu pominięte zostaną poniższe regiony:

- FRY1 (Guadeloupe), FRY2 (Martinique), FRY3 (Guyane), FRY4 (La Réunion), FRY5 (Mayotte),
- PT20 (Região Autónoma dos Açores), PT30 (Região Autónoma da Madeira),
- ES70 (Canarias).

Przedstawione zakresy liczbowe są zbiorami lewostronnie domkniętymi.

Stabilność makroekonomiczna

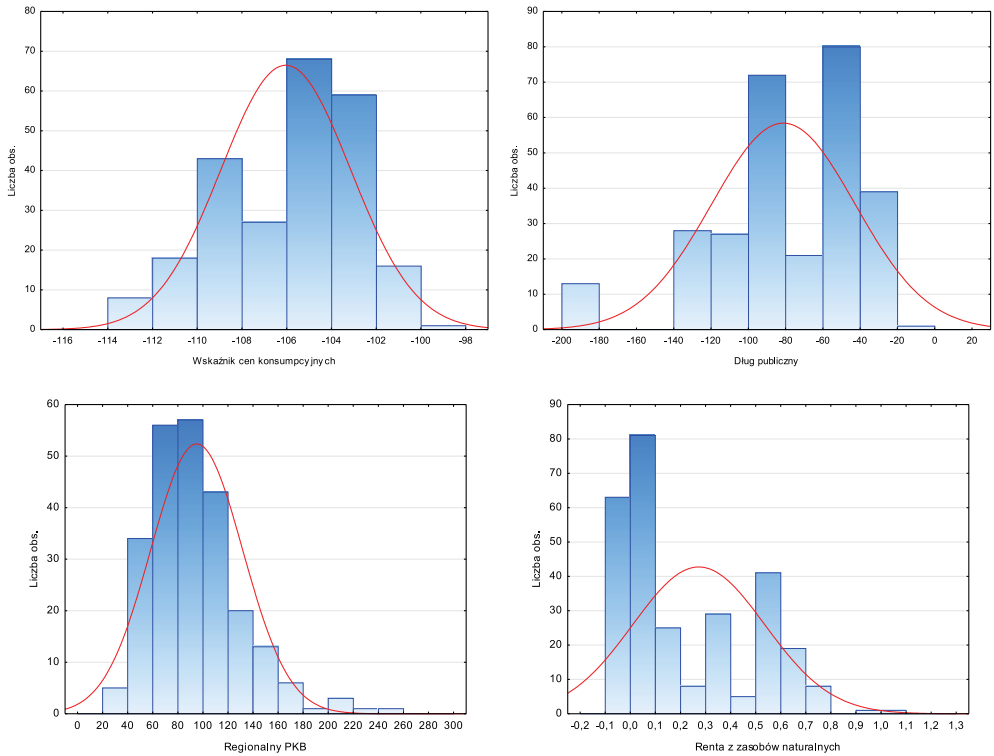
Poniższe zmienne zostały wykorzystane do analiz statystycznych filaru *Stabilność makroekonomiczna*:

- wskaźnik inflacji (HICP),
- dług publiczny w relacji do PKB (QGD),
- regionalny produkt krajowy brutto na mieszkańca (RGDP),
- renta za zasoby naturalne (% PKB) (SGDPI).

Wartość braków rzędu 14,5% odnotowano dla zmiennych HICP, RGDP (tab. 13). Nie zanotowano danych zmiennej SGDPI dla Belgii, Irlandii, Hiszpanii, Francji, Cypru oraz zmiennych HICP, RGDP dla Wielkiej Brytanii. Najwyższe wartości odnotowano dla regionów Cypru (najmniejsza inflacja), Estonii (najmniejszy dług publiczny), Luxemburga (produkt regionalny), Estonii (renta za zasoby), najniższe zaś dla Węgier (inflacja), Grecji (dług publiczny), regionów Severozapaden (BG) i Mayotte (FR) (produkt regionalny) oraz równorzędnie dla Niemiec, Włoch, Grecji, Austrii (renta za zasoby). Wartości zmienności wskazują na brak zróżnicowania populacji dla zmiennej SGDPI oraz znaczne zróżnicowanie w przypadku zmiennych QGD oraz RGDP (ryc. 8). Największa prawostronna asymetria rozkładu zachodzi dla RGDP. Dla tej zmiennej występuje znaczna koncentracja wyników poniżej średniej. Dla wszystkich zmiennych zebrane dane nie wskazują na rozkład normalny. Uzyskano następujące wartości Testów Shapiro-Wilka: HICP 0,962 (0,000), QGD 0,940 (0,000), RGDP 0,930 (0,000), SGDPI 0,851 (0,000).

Tabela 13. Statystyki opisowe dla filaru *Stabilność makroekonomiczna*

Statystyka Zmienna	N waż- nych	Średnia	Mini- mum	Maksi- mum	Wariancja	Odchy- lenie standar- dowe	Skoś- ność	Kurtoza
HICP	240	-106,1	-113	-99,670	8,296	2,9	-0,394	-0,132
QGD	281	-81,808	-180,500	-8,400	1,472*10 ³	38,4	-0,607	0,017
RGDP	240	94,546	32,000	260,00- 0	1337,454	36,571	1,207	2,458
SGDPI	281	0,270	0,000	1,100	0,069	0,262	0,715	-0,763

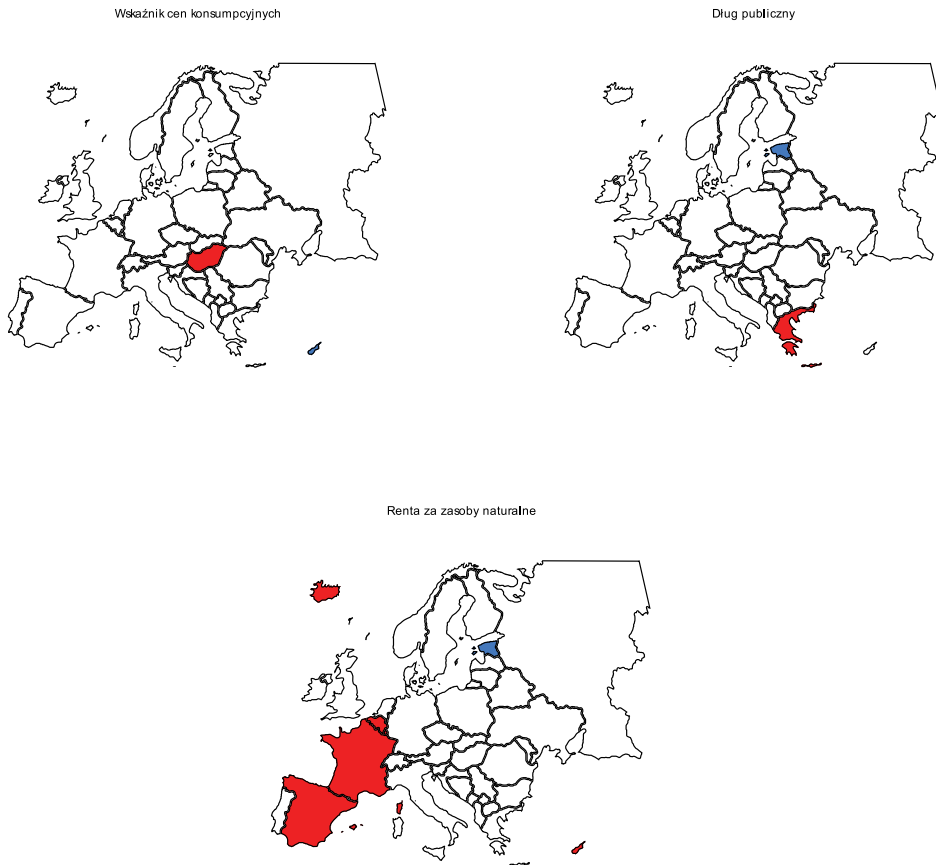


Ryc. 8. Histogramy dla filaru *Stabilność makroekonomiczna*

Współczynniki korelacji wskazują na umiarkowaną współzależność pomiędzy wskaźnikiem inflacji a długiem publicznym oraz rentą za zasoby (tab. 7). Wzrost długu publicznego pozostaje w negatywnej relacji do pozostałych zmiennych. Z kolei, gdy wzrastają wartości produktu krajowego brutto maleją wartości długu i renty.

Analiza PCA wskazuje na 2 dominujące komponenty, które łącznie wyjaśniają 81% zmienności (ryc. 10). Dominujący komponent jest opisany przez 3 zmienne: HICP, QGD, SGDPI. Zmienna RGDP jako jedyna nie wykazuje dużej korelacji z pozostałymi i odgrywa rolę w definiowaniu drugiego komponentu PCA, wyjaśniającego 28% wariancji (tab. 14, tab. 15, tab. 16).

Stabilność makroekonomiczna jest najwyższa w Danii, Estonii i wybranych regionach Irlandii (tab. 17, ryc. 11). Najgorsza sytuacja ekonomiczna cechuje regiony Belgii i Węgier, przy czym wartości te wynikają z ujemnego oddziaływania zmiennych HICP, QGD.

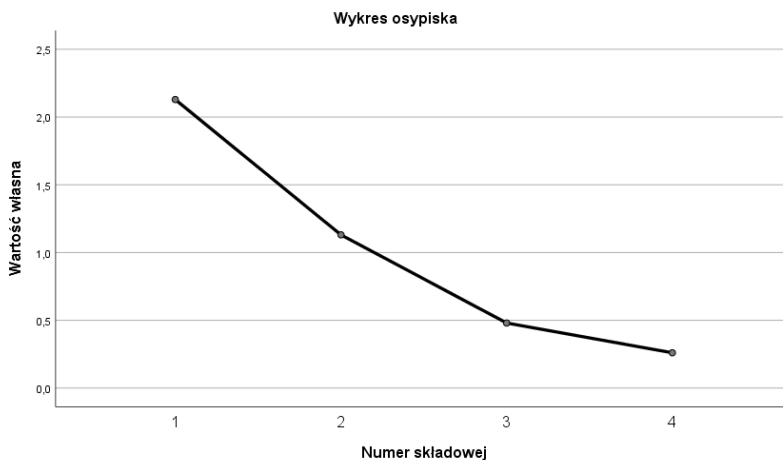


Ryc. 9. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – *Stabilność makroekonomiczna*

Tabela 14. Macierz współczynników korelacji w filarze *Stabilność makroekonomiczna*

Zmienna		HICP	QGD	RGDP	SGDPI
HICP	Korelacja Pearsona	1	-0,653**	-0,038	0,480**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,560	0,000
QGD	Korelacja Pearsona	-0,653**	1	-0,182**	-0,314**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,005	0,000
RGDP	Korelacja Pearsona	-0,038	-0,182**	1	-0,238**
	Istotność (dwustronna)	0,560	0,005		0,000
SGDPI	Korelacja Pearsona	0,480**	-0,314**	-0,238**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000	0,000	

** Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 10. Wykres osypiska w filarze *Stabilność makroekonomiczna*Tabela 15. Analiza czynnikowa dla filaru *Stabilność makroekonomiczna* – całkowita wyjaśniona wariancja

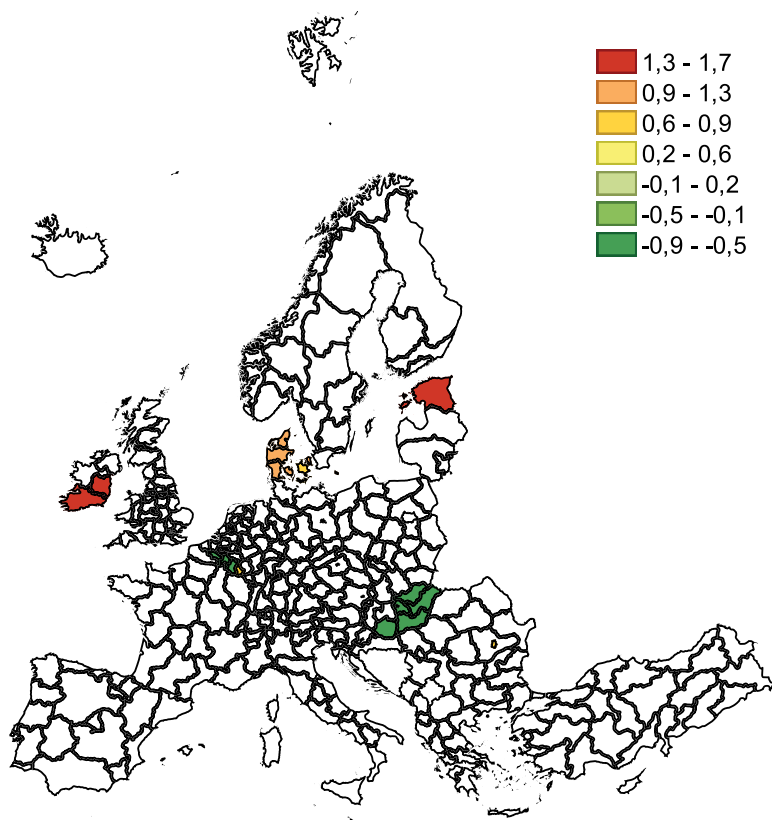
Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,129	53,222	53,222	2,129	53,222	53,222
2	1,131	28,265	81,486	1,131	28,265	81,486
3	0,480	12,002	93,489			
4	0,260	6,511	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych						

Tabela 16. Analiza czynnikowa dla filaru *Stabilność makroekonomiczna* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
HICP	0,849	0,054
QGD	-0,874	-0,297
RGDP	-0,056	0,970
SGDPI	0,801	-0,313
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.		
2 – liczba wyodrębnionych składowych.		

Tabela 17. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Stabilność makroekonomiczna

Region	Wartość	Region	Wartość
IE05 (Southern)	1,662	BE35 (Prov. Namur)	-0,596
IE06 (Eastern and Midland)	1,532	BE32 (Prov. Hainaut)	-0,655
EE (Estonia)	1,527	BE34 (Prov. Luxembourg)	-0,668
DK01 (Hovedstaden)	1,272	HU12 (Pest)	-0,687
DK04 (Midtjylland)	1,070	HU33 (Dél-Alföld)	-0,752
DK03 (Syddanmark)	1,049	FRY3 (Guyane)	-0,783
DK05 (Nordjylland)	1,010	HU23 (Dél-Dunántúl)	-0,794
DK02 (Sjælland)	0,878	HU31 (Észak-Magyarország)	-0,809
RO32 (Bucuresti – Ilfov)	0,838	HU32 (Észak-Alföld)	-0,840
LU00 (Luxembourg)	0,809	FRY5 FRY5, Mayotte	-1,196



Ryc. 11. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Stabilność makroekonomiczna*

Infrastruktura

Wskaźniki wykorzystane do opisu tego filaru to:

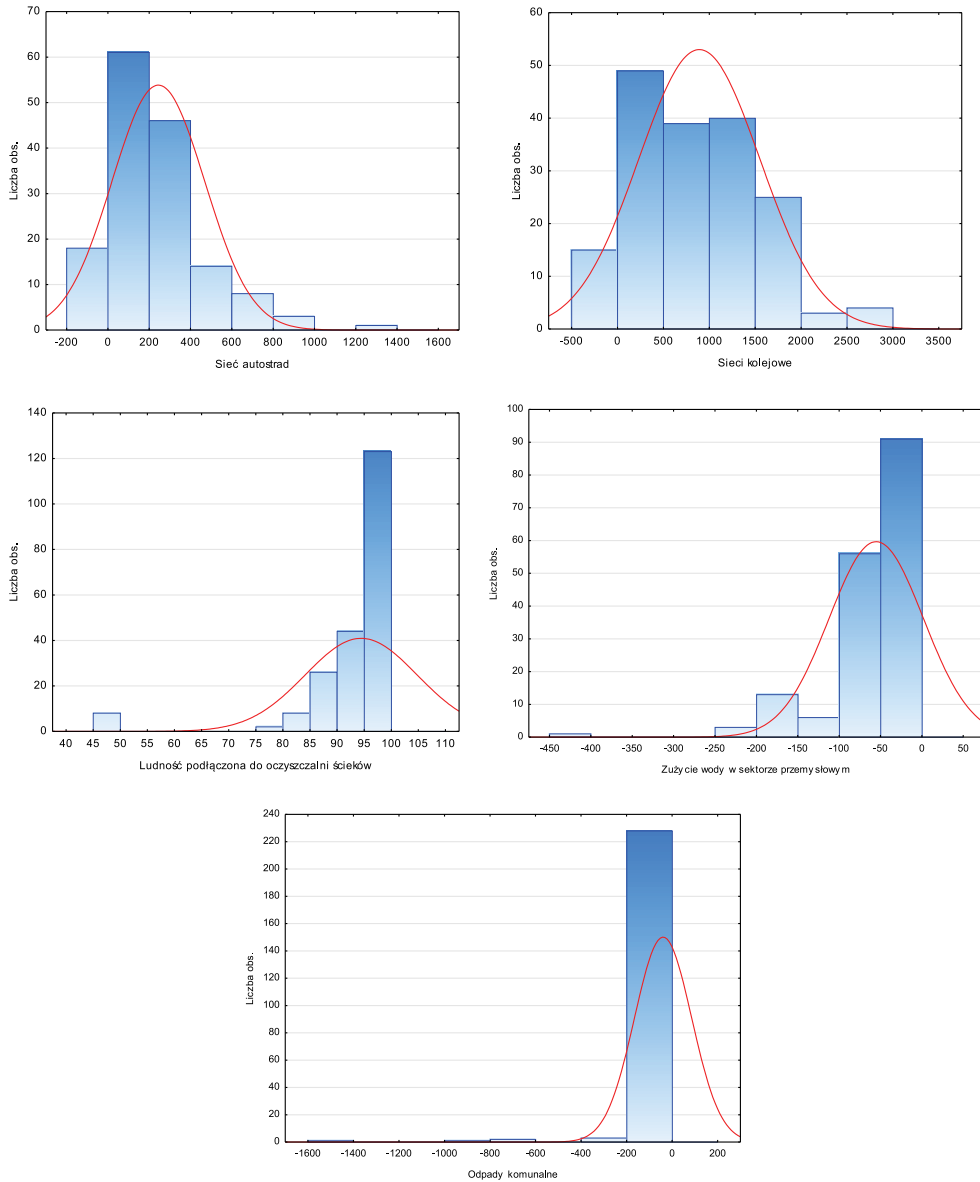
- gęstość dróg (MN),
- gęstość kolei (RN),
- ludność podłączona do oczyszczalni ścieków (PCTWPT),
- zużycie wody na mieszkańca (WUitMI),
- ilość odpadów komunalnych (MWbWMO).

Wystąpiło 46% braków dla zmiennej MN, 39% dla zmiennej WUitMI, 37% dla zmiennej RN (tab. 18). Dla gęstości dróg nie odnotowano danych dla Grecji, Hiszpanii, Włoch, Portugalii, Wielkiej Brytanii. Wartość najwyższą otrzymano dla regionu Rhône-Alpes (FR), a najniższą dla Övre Norrland (SE). Dla gęstości kolei nie odnotowano danych dla Belgii, Austrii, Danii, Cypru, Litwy, Wielkiej Brytanii; wartość najwyższą dla Etelä-Suomi (FIN), a najniższą dla Flevoland (NL). Brak danych dla zmiennej PCTWPT wystąpił dla Włoch, Portugalii, Wielkiej Brytanii; wartość najwyższa wystąpiła dla kilku krajów m.in. Beneluxu, Łotwy, Francji, najniższa dla Rumunii. Dane dotyczące zużycia wody nie są dostępne dla Irlandii, Francji, Litwy, Austrii, Portugalii, Rumunii, Słowacji, Finlandii. W pozostałej grupie regionów uzyskano wartość najwyższą dla Groningen (NL), najniższą dla Észak-Magyarország (HU). Dane dotyczące odpadów nie zostały zgromadzone dla Szwecji, Finlandii, Grecji, Danii. Największą wartość odnotowano w regionie Hannover (DE), najmniejszą w Vallée d'Aoste (IT).

Należy podkreślić wysoki rozrzut wartości dla zmiennych RN, MN, MWbWMO. W przypadku tych zmiennych duże zróżnicowanie populacji potwierdzają wielkości odchylenia standardowego. Dla zmiennej PCTWPT występuje skośność lewostronna, wynikająca z efektu podłogi, natomiast skośność prawostronna dla MN, WUitMI, MWbWMO (ryc. 10). Biorąc pod uwagę kurtozę, dla 3 ostatnich zmiennych występuje rozkład leptokurtyczny z obserwacjami odstającymi. Wyniki testu Shapiro-Wilka świadczą o tym, że rozkłady zmiennych nie są podobne do rozkładu normalnego: MN 0,864 (0,000), RN 0,948 (0,000), PCTWPT 0,577 (0,000), WUitMI 0,746 (0,000), MWbWMO 0,294 (0,000).

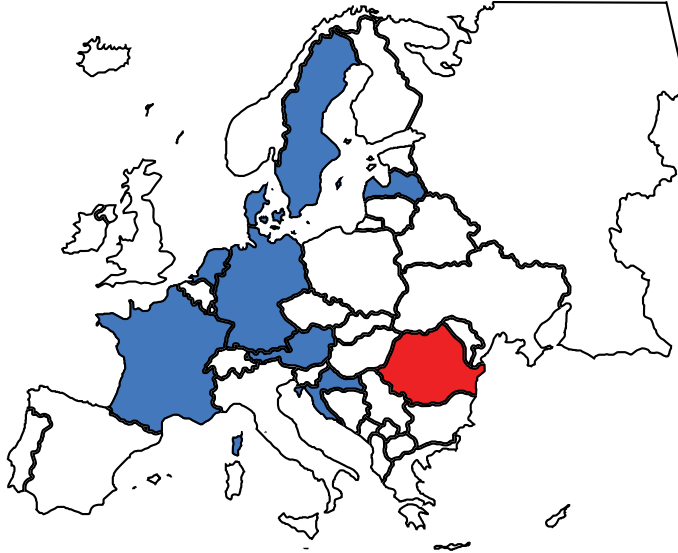
Tabela 18. Statystyki opisowe dla filaru *Infrastruktura*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
MN	151	241,629	0,000	1305,000	50063,808	223,749	1,589	3,466
RN	175	884,154	0,000	2927,000	433634,545	658,509	0,610	-0,177
PCTWTP	211	94,163	49,700	100,000	105,741	10,283	-3,150	10,887
WUitMI	171	-57,002	-408,097	-0,647	3226,24	56,8	-2,473	8,983
MWbWMO	236	-47,777	-1452,330	-1,229	1,560*10 ⁴	124,899	-8,080	77,629

Ryc. 12. Histogramy dla filaru *Infrastruktura*

W celu ustalenia współzależności pomiędzy zmiennymi przeprowadzono analizę korelacji (tab. 19). Jej wyniki potwierdzają związek gęstości dróg samochodowych i kolejowych. Istnieje także związek pomiędzy zużyciem wody a podłączeniem do oczyszczalni ścieków. Na poziomie istotnym statystycznie nie dowiedziono korelacji ilości odpadów komunalnych z pozostałymi zmiennymi charakteryzującymi filar.

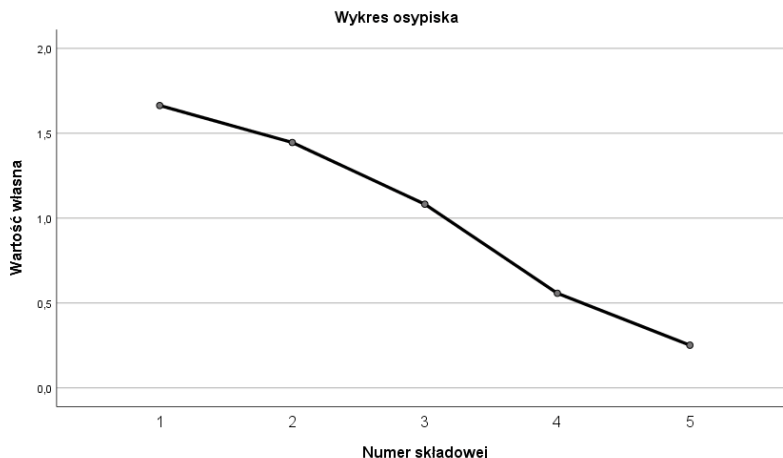
Ludność podłączona do oczyszczalni ścieków

Ryc. 13. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – *Infrastruktura*Tabela 19. Macierz współczynników korelacji w filarze *Infrastruktura*

Zmienna		MN	RN	PCTWTP	WUitMI	MWbWMO
MN	Korelacja Pearsona	1	0,486**	0,251**	0,134	-0,013
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,002	0,209	0,886
RN	Korelacja Pearsona	0,486**	1	-0,116	-0,085	-0,101
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,158	0,348	0,227
PCTWTP	Korelacja Pearsona	0,251**	-0,116	1	0,426**	0,027
	Istotność (dwustronna)	0,002	0,158		0,000	0,726
WUitMI	Korelacja Pearsona	0,134	-0,085	0,426**	1	-0,074
	Istotność (dwustronna)	0,209	0,348	0,000		0,381
MWbWMO	Korelacja Pearsona	-0,013	-0,101	0,027	-0,074	1
	Istotność (dwustronna)	0,886	0,227	0,726	0,381	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Analiza PCA pozwoliła na wyodrębnienie 3 głównych składowych, wyjaśniających 83% skumulowanej zmienności (ryc. 14). Pierwsza składowa reprezentowana jest głównie przez zmienne PCTWT, WUitMI, natomiast druga przez zmienne MN, RN (tab. 20, tab. 21). Wykres osypiska może sugerować obecność dodatkowej (czwartej) składowej, ponieważ jednak wyjaśnia ona tylko 11% wariacji nie została wyodrębniona.

Ryc. 14. Wykres osypiska w filarze *Infrastruktura*Tabela 20. Analiza czynnikowa dla filaru *Infrastruktura* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariacji	% skumulowany	Ogółem	% wariacji	% skumulowany
1	1,663	33,269	33,269	1,663	33,269	33,269
2	1,446	28,911	62,180	1,446	28,911	62,180
3	1,082	21,645	83,825	1,082	21,645	83,825
4	0,557	11,148	94,973			
5	0,251	5,027	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 21. Analiza czynnikowa dla filaru *Infrastruktura* – macierz składowych

Zmienna	Składowa		
	1	2	3
MN	0,047	0,897	0,227
RN	-0,688	0,613	-0,217
PCTWTP	0,651	0,512	-0,067
WUitMI	0,873	0,052	-0,095
MWbWMO	-0,034	-0,032	0,985

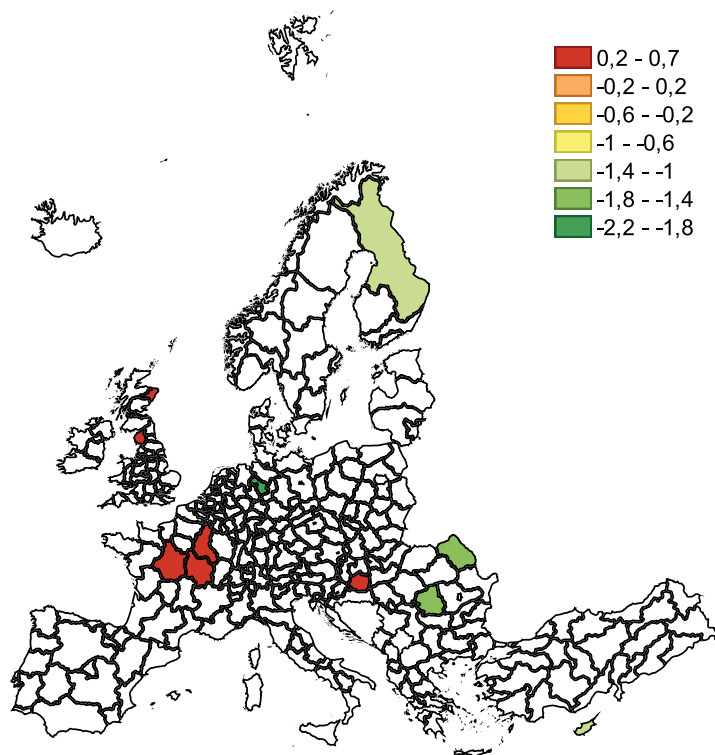
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

3 – liczba wyodrębnionych składowych.

Najwyższe wartości w filarze *Infrastruktury* uzyskały regiony Francji, gdzie występuje dobrze rozbudowana sieć transportowa, a jednocześnie kraj ten ogranicza negatywne oddziaływania na środowisko. Rozkład geograficzny nie wskazuje jednoznacznie na kraje o niskim poziomie infrastruktury. Może to wskazywać na zróżnicowanie strategii inwestycyjnych w regionach EU (tab. 22).

Tabela 22. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Infrastruktura*

Region	Wartość	Region	Wartość
FRY5 (Mayotte)	0,706	ES70 (Canarias)	-1,193
FRY3 (Guyane)	0,656	PT30 (Região Autónoma da Madeira)	-1,324
FRY1 (Guadeloupe)	0,637	FI1D (Pohjois- ja Itä-Suomi)	-1,366
FRY4 (La Réunion)	0,605	CY (Cyprus)	-1,377
FRB0 (Centre – Val de Loire)	0,602	RO41 (Sud-Vest Oltenia)	-1,535
FRC1 (Bourgogne)	0,590	RO21 (Nord-Est)	-1,543
FRF2 (Champagne-Ardenne)	0,575	FI20 (Åland)	-1,759
HU23 (Dél-Dunántúl)	0,574	DE92 (Hannover)	-2,153
UKM5 (North Eastern Scotland)	0,565	PT20 (Região Autónoma dos Açores)	-2,170
UKD1 (Cumbria)	0,563	FRY2 (Martinique)	-2,556



Ryc. 15. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Infrastruktura*

Edukacja

Do opisu filaru zaproponowano 6 zmiennych:

- średnia wartość wyników uczenia się w czytaniu (PISA_R),
- średnia wartość wyników uczenia się w matematyce (PISA_M),
- średnia wartość wyników w nauce (PISA_S),
- ludność według poziomu wyższego wykształcenia (PbTEAL),
- liczba uczelni w 200 UE (PEoE),
- wydatki publiczne na edukację (NoUitEU).

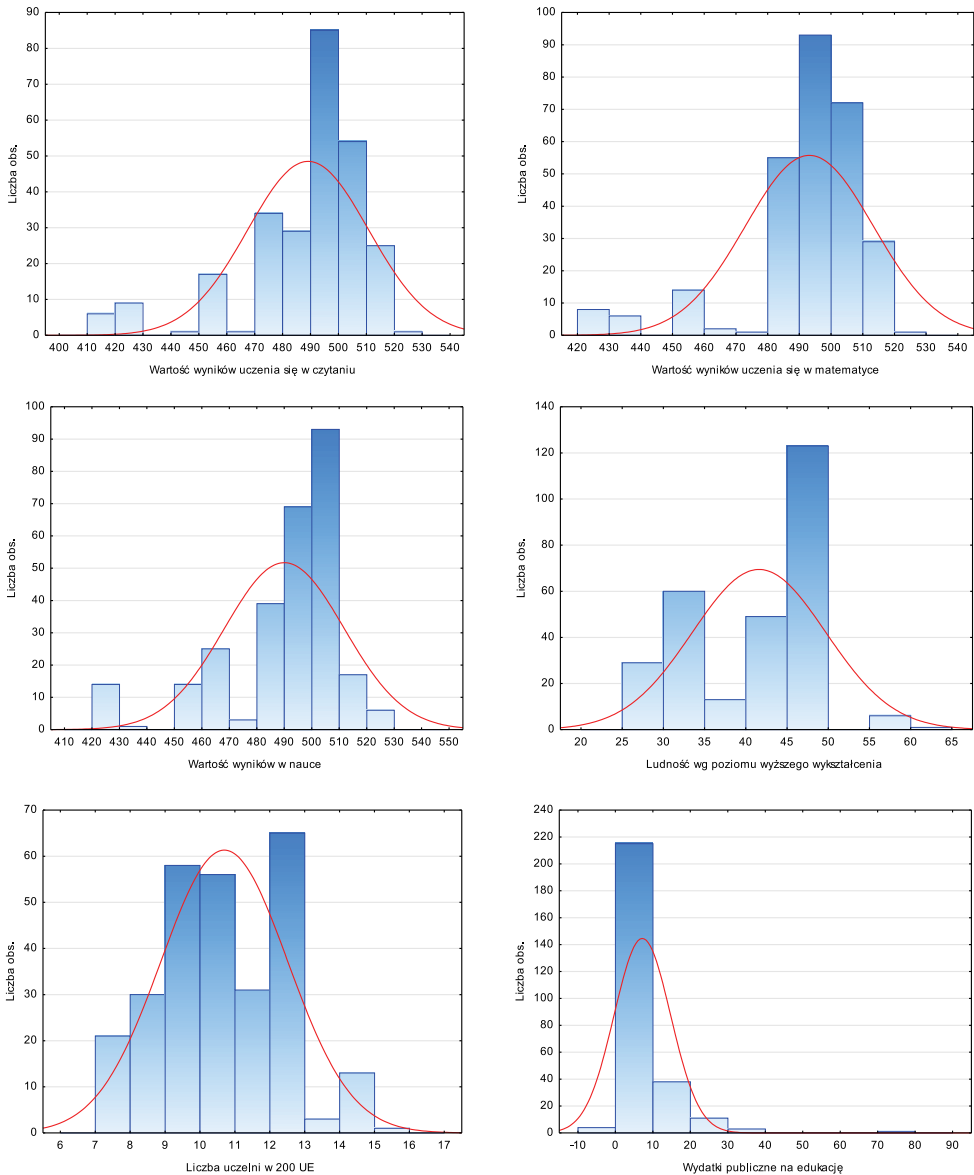
W tym filarze nie wystąpiła istotna liczba braków (tab. 23). Najniższe wartości uczenia się odnotowano dla Rumunii, Bułgarii, najwyższe dla Estonii. Najniższe wydatki na edukację przeznacza się w Luxembourgu, Dél-Alföld (HU), wybranych regionach Wielkiej Brytanii, najwyższe w Île de France (FR). W rankingach UE najwięcej dobrych uczelni zanotowano dla Cypru.

Największe odchylenie standardowe otrzymano dla zmiennej dotyczącej wyników uczenia. Silna asymetria ujemna zachodzi dla trzech zmiennych PISA, zaś silna asymetria dodatnia dla zmiennej NoUitEU. Rozkład leptokurtyczny występuje dla zmiennej NoUit, dla zmiennej PbTEAL – rozkład platykurtyczny (ryc. 16). Wyniki testu Shapiro-Wilka pozwalają na odrzucenie hipotezy o występowaniu rozkładu normalnego dla wszystkich zmiennych: PISA_R 0,846 (0,000), PISA_M 0,817 (0,000), PISA_S 0,830 (0,000), PbTEAL 0,895 (0,000), PEoE 0,964 (0,000), NoUitEU 0,675 (0,000).

Tabela 23. Statystyki opisowe dla filaru *Edukacja*

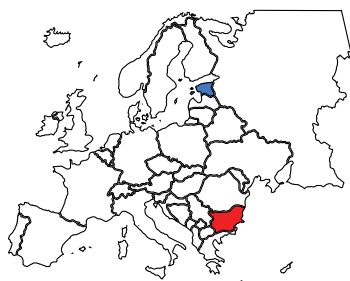
Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
PISA_R	262	488,695	420,000	523,000	464,565	21,554	-1,527	2,358
PISA_M	281	492,769	430,000	523,000	404,443	20,111	-1,595	2,422
PISA_S	281	489,594	424,000	530,000	469,806	21,675	-1,485	1,897
PbTEAL	281	41,493	25,500	60,300	65,128	8,070	-0,449	-1,047
PEoE	278	10,673	7,200	15,700	3,271	1,808	0,152	-0,532
NoUitEU	272	7,079	0,000	74,000	56,321	7,505	3,772	24,518

Analiza PCA podkreśla dwa dominujące wymiary opisane przez wszystkie zmienne (ryc. 18, tab. 25). Wymiar pierwszy opisany przez zmienne PISA, wymiar drugi reprezentowany głównie przez zmienną NoUitEU, z którym ma najwyższą korelację (0,93) (tab. 26). Można więc stwierdzić, że ten filar został dobrze określony przez wybrane zmienne.

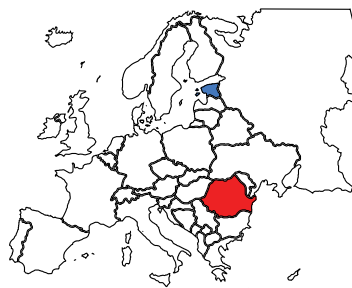
Ryc. 16. Histogramy dla filaru *Edukacja*

Filar *Edukacji* osiągnął najwyższe wartości dla Estonii (co jest zbliżone z wynikami PISA), wybranych regionów Irlandii, Anglii (w tym Londyn), Szwecji i Polski (Warszawa) (tab. 27). Analogicznie do wyników uczenia się najgorzej wypadły regiony Rumunii i Bułgarii. Taki rozkład przestrzenny ukazuje wyższość najbardziej zinformowanego kraju, jakim jest Estonia, a także skandynawskiego i anglosaskiego modelu edukacji nad systemem edukacji w słabych ekonomicznie i nie poddawanych radykalnym reformom regionach Rumunii i Bułgarii.

Średnia wartość wyników uczenia się w czytaniu ; nauce



Średnia wartość wyników uczenia się w matematyce



Ludność wg poziomu wyższego wykształcenia



Liczba uczelni w 200 UE

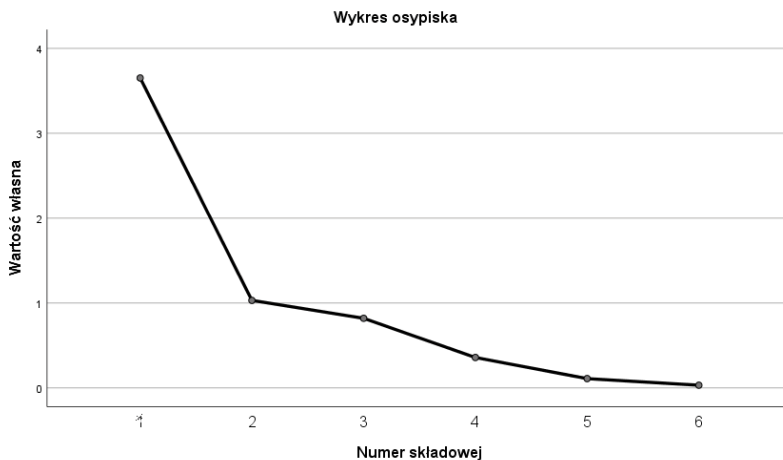


Ryc. 17. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – Edukacja

Tabela 24. Macierz współczynników korelacji w filarze Edukacja

Zmienna		PISA_R	PISA_M	PISA_S	PbTEAL	PEoE	NoUitEU
PISA_R	Korelacja Pearsona	1	0,888**	0,958**	0,439**	0,502**	0,020
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,754
PISA_M	Korelacja Pearsona	0,888**	1	0,933**	0,385**	0,543**	0,038
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,000	0,000	0,000	0,528
PISA_S	Korelacja Pearsona	0,958**	0,933**	1	0,432**	0,536**	0,049
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000		0,000	0,000	0,425
PbTEAL	Korelacja Pearsona	0,439**	0,385**	0,432**	1	0,615**	-0,058
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000	0,000		0,000	0,345
PEoE	Korelacja Pearsona	0,502**	0,543**	0,536**	0,615**	1	-0,019
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,759
NoUitEU	Korelacja Pearsona	0,020	0,038	0,049	-0,058	-0,019	1
	Istotność (dwustronna)	0,754	0,528	0,425	0,345	0,759	

**. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 18. Wykres osypiska w filarze *Edukacja*Tabela 25. Analiza czynnikowa dla filaru *Edukacja* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	3,651	60,851	60,851	3,651	60,851	60,851
2	1,031	17,178	78,029	1,031	17,178	78,029
3	0,820	13,664	91,693			
4	0,358	5,966	97,659			
5	0,109	1,822	99,481			
6	0,031	0,519	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 26. Analiza czynnikowa dla filaru *Edukacja* – macierz składowych

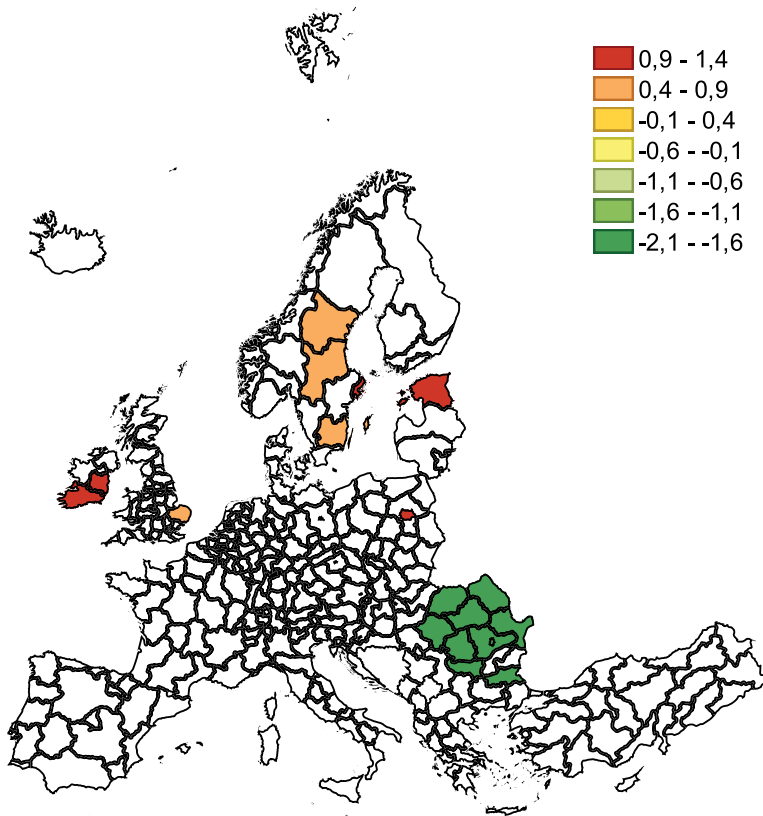
Zmienna	Składowa	
	1	2
PISA_R	0,930	0,100
PISA_M	0,924	0,114
PISA_S	0,949	0,121
PbTEAL	0,674	-0,267
PEoE	0,759	-0,203
NoUitEU	0,022	0,938

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

2 – liczba wyodrębnionych składowych.

Tabela 27. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Edukacja*

Region	Wartość	Region	Wartość
EE (Estonia)	1,388	RO31 (Sud – Muntenia)	-2,095
IE06 (Eastern and Midland)	1,160	RO41 (Sud-Vest Oltenia)	-2,095
UKI3 (Inner London – West)	1,071	BG31 (Severozapaden)	-1,999
IE05 (Southern)	0,994	RO22 (Sud-Est)	-1,918
SE11 (Stockholm)	0,926	RO12 (Centru)	-1,882
PL91 (Warszawski stołeczny)	0,925	RO42 (Vest)	-1,825
UKH1 (East Anglia)	0,867	RO21 (Nord-Est)	-1,781
SE21 (Smaland med öarna)	0,864	RO11 (Nord-Vest)	-1,730
SE31 (Norra Mellansverige)	0,864	BG34 (Yugoiztochen)	-1,671
SE32 (Mellersta Norrland)	0,864	RO32 (Bucuresti – Ilfov)	-1,617

Ryc. 19. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Edukacja*

Instytucje związane ze zmianą klimatu

Filar *Instytucji związanych ze zmianami klimatu* scharakteryzowany został poprzez 3 zmienne:

- krajowa polityka klimatyczna (NCP),
- nakłady na środki trwałe służące ochronie powietrza i klimatu (EPI),
- regiony deklarujące posiadanie polityki klimatycznej (LGBWHDCP).

W ramach filaru stwierdzono znaczną liczbę braków 32,3% dla zmiennej EPI (tab. 28). Danych nie pozyskano dla tej zmiennej dla regionów Grecji, Holandii, Finlandii, Szwecji, Wielkiej Brytanii. Najlepiej politykę klimatyczną oceniono w krajach skandynawskich, Beneluksu, nadbałtyckich; najgorzej dla Bułgarii, Węgier, Słowenii. Najniższe nakłady na ochronę klimatu raportowano w regionach Portugalii (Região Autónoma dos Açores, Algarve), najwyższe w regionie Stuttgartu (DE). Najmniej regionów deklarujących politykę klimatyczną posiadają Włochy. Biorąc pod uwagę miary zmienności, podkreślić należy szczególnie dużą wariancję dla zmiennej EPI. Świadczy to o dużym rozrzucie danych wokół wartości oczekiwanej. Dla zmiennych EPI oraz LGB stwierdzono rozkład z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości dodatnich (ryc. 20). Kurtoza dla tych zmiennych wskazuje przy tym na występowanie wartości skrajnych. Histogramy, jak też wartości testu SH: NCP 0,815 (0,000), EPI 0,045 (0,000), LGBWHDCP 0,062 (0,000), wskazują na brak normalności rozkładu, przy czym w przypadku zmiennej NCP wynika to z zastosowania zmiennych porządkowych.

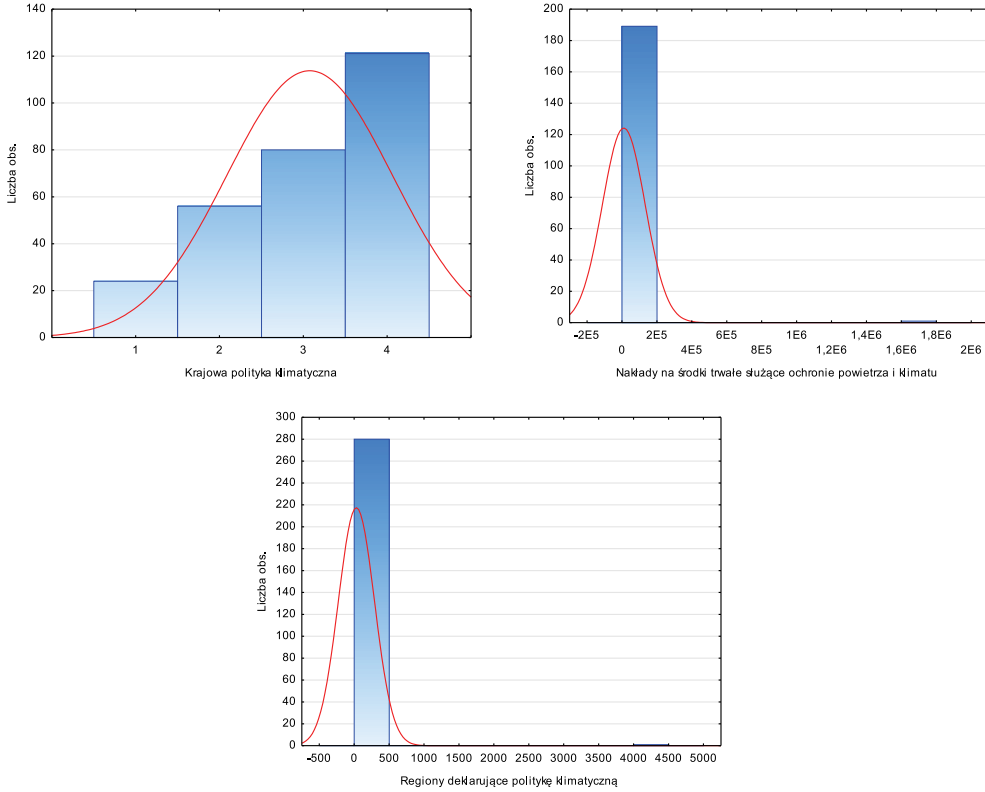
Tabela 28. Statystyki opisowe dla filaru *Instytucje związane ze zmianą klimatu*

Zmienna	N waż- nych	Średnia	Mini- mum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skoś- ność	Kurtoza
NCP	281	3,060	1,000	4,000	$9,713 \cdot 10^{-1}$	0,986	-0,663	-0,721
EPI	190	8867,354	0,000	1682727,200	$1,490 \cdot 10^{10}$	122077,070	13,784	190,000
LGBW- HDCP	281	28,210	1,000	4312,000	$6,646 \cdot 10^4$	257,791	16,506	275,189

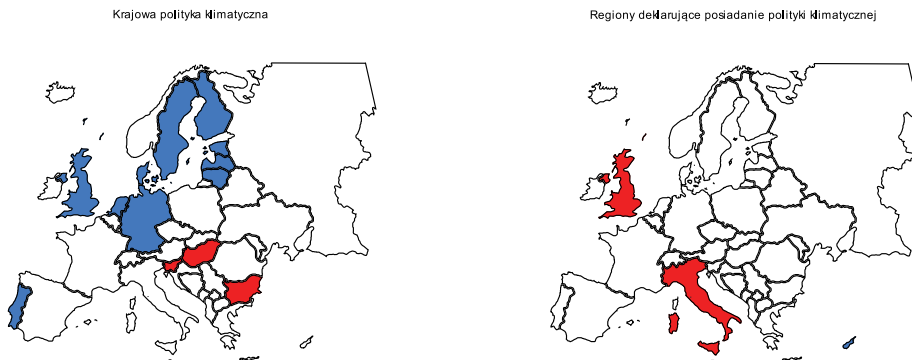
Pomiędzy instytucjonalnym otoczeniem ochrony klimatu nie występują silne współzależności; nie są one również istotne statystycznie (tab. 29).

Analizowany filar można opisać za pomocą dwóch głównych składowych (ryc. 20). Pierwsza z nich przenosi 36% informacji o instytucjach związanych ze zmianami klimatu (tab. 30). W jej skład wchodzi zmienna NCP (tab. 31). Druga składowa obejmuje zmienną skorelowaną dodatnio EPI oraz skorelowaną ujemnie LGB, co świadczy o powiązaniu wysokich wartości zmiennej EPI z niskimi wartościami LGB.

Wyniki filaru Instytucje zmian klimatu nie pokrywają się z wynikami składowych tego filaru. Należy zaznaczyć, że najniższe wartości uzyskały regiony Bułgarii i Czech,



Ryc. 20. Histogramy dla filaru *Institucje związane ze zmianą klimatu*

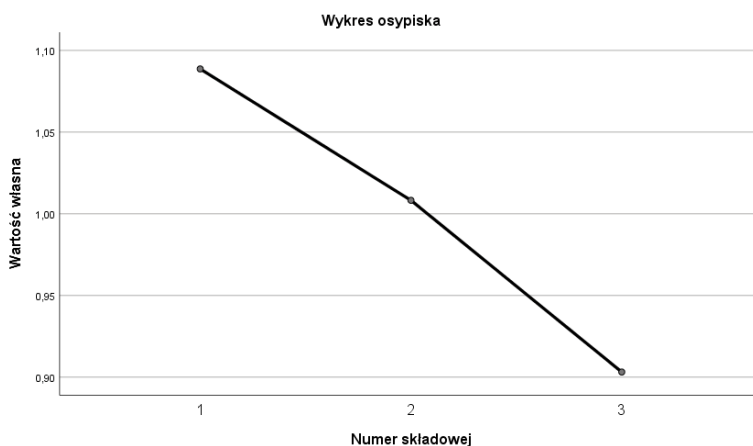


Ryc. 21. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – *Institucje związane ze zmianą klimatu*

przy czym jedynie w pierwszym z tych krajów polityka klimatyczna została nisko oceniona. Z kolei w grupie regionów wysoko ocenionych w filarze znalazły się prowincje hiszpańskie, które nie prowadzą efektywnej polityki klimatycznej (tab. 32).

Tabela 29. Macierz współczynników korelacji w filarze *Instytucje związane ze zmianą klimatu*

Zmienna		NCP	EPI	LGBWHDCP
NCP	Korelacja Pearsona	1	-0,064	-0,079
	Istotność (dwustronna)		0,384	0,187
EPI	Korelacja Pearsona	-0,064	1	-0,008
	Istotność (dwustronna)	0,384		0,910
LGBWHDCP	Korelacja Pearsona	-0,079	-0,008	1
	Istotność (dwustronna)	0,187	0,910	

Ryc. 22. Wykres osypiska w filarze *Instytucje związane ze zmianą klimatu*Tabela 30. Analiza czynnikowa dla filaru *Instytucje związane ze zmianą klimatu* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,089	36,289	36,289	1,089	36,289	36,289
2	1,008	33,607	69,896	1,008	33,607	69,896
3	0,903	30,104	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

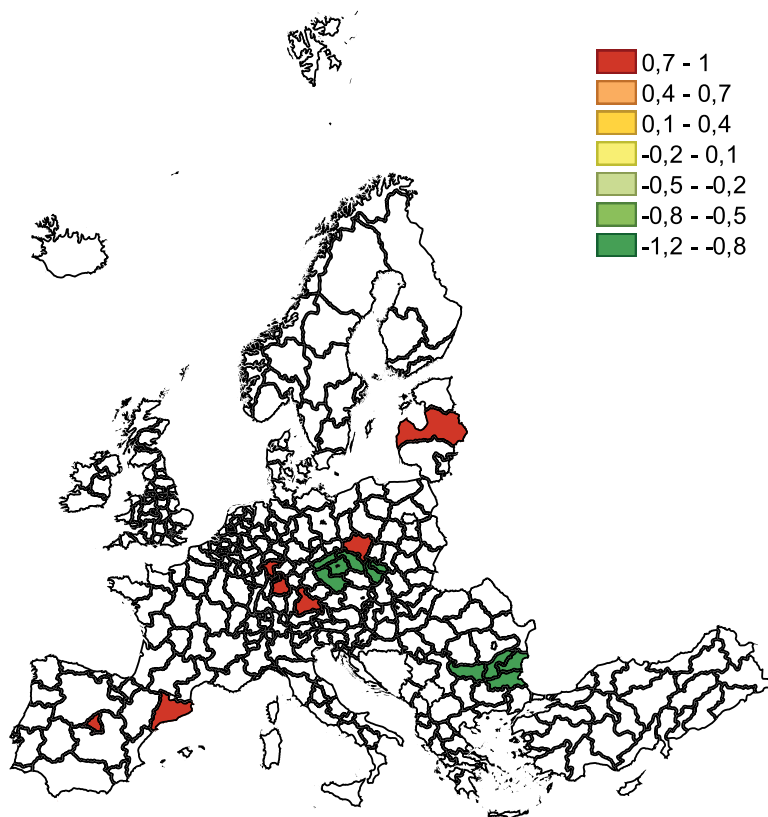
Tabela 31. Analiza czynnikowa dla filaru *Instytucje związane ze zmianą klimatu* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
NCP	-0,754	-0,005
EPI	0,491	0,731
LGBWHDCP	0,528	-0,688

Metoda wyodrębniania czynników - głównych składowych.
2 – liczba wyodrębnionych składowych.

Tabela 32. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Instytucje związane ze zmianą klimatu

Region	Wartość	Region	Wartość
PL51 (Dolnośląskie)	0,993	CZ04 (Severozápad)	-1,143
DE11 (Stuttgart)	0,966	CZ08 (Moravskoslezsko)	-1,111
ES63 (Ciudad de Ceuta)	0,960	BG32 (Severen tsentralen)	-1,102
ES64 (Ciudad de Melilla)	0,960	CZ07 (Strední Morava)	-1,097
ES70 (Canarias)	0,960	CZ03 (Jihozápad)	-1,096
ES30 (Comunidad de Madrid)	0,924	CZ05 (Severovýchod)	-1,087
DE21 (Oberbayern)	0,910	BG31 (Severozapaden)	-1,083
ES51 (Cataluña)	0,901	BG34 (Yugoiztochen)	-1,076
LV (Latvija)	0,844	BG33 (Severoiztochen)	-1,064
DE71 (Darmstadt)	0,836	CZ02 (Strední Čechy)	-1,044



Ryc. 23. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze
Instytucje związane ze zmianą klimatu

Koncentracja podmiotów gospodarczych

Filar analizowany jest przez pryzmat dwóch zmiennych:

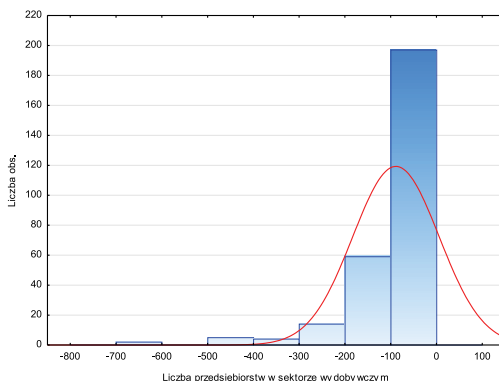
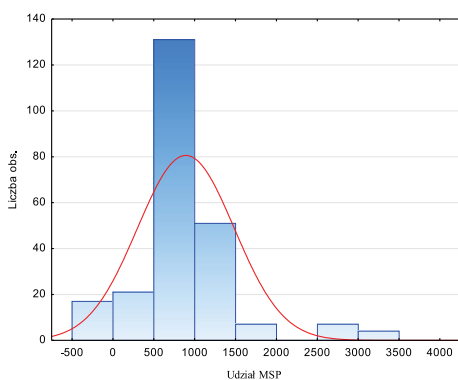
- udział MSP w regionie (SME),
- liczba przedsiębiorstw w sektorze wydobywczym (SBS).

Braki danych zanotowano jedynie dla zmiennej SME (15,3%), głównie dla Wielkiej Brytanii. Przeważający udział MSP w gospodarce regionu odnotowano w Prowincjach Vlaams-Brabant i Brabant wallon (BE); najmniej w Mayotte (FR), Kontynentalna Hrvatska (HR). Z kolei przedsiębiorstwa sektora wydobywczego przeważają w regionie Pays-de-la-Loire (FR), najmniej jest ich w Berlinie (DE) i Alandi (FI).

Miary zmienności wskazują na większe zróżnicowanie populacji dla zmiennej SME (tab. 33). Dla tej zmiennej występuje rozkład prawoskośny, co oznacza większość wyników wyższych niż średnia dla populacji. Wartości kurtozy wskazują na rozkłady leptokurtyczne dla obu zmiennych (ryc. 24). Na podstawie wartości testu SH należy odrzucić hipotezę o rozkładzie normalnym; SME 0,834 (0,000), SBS 0,730 (0,000).

Tabela 33. Statystyki opisowe dla filaru *Koncentracja podmiotów gospodarczych*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
SME	238	884,055	0,000	3391,344	347067,772	589,125	1,797	4,857
SBS	281	-92,295	-656,000	0,000	8829,233	93,964	-2,769	10,448



Ryc. 24. Histogramy dla filaru *Koncentracja podmiotów gospodarczych*

Wraz ze wzrostem liczby małych i średnich przedsiębiorstw występuje niewielki spadek jednostek sektora wydobywczego (tab. 34).

Analiza PCS podkreśla obecność jednego, wyraźnie dominującego wymiaru, dobrze opisanego przez obie zmienne (ryc. 25, tab. 35, tab. 36).

Tabela 34. Macierz współczynników korelacji w filarze *Koncentracja podmiotów gospodarczych*

Zmienna		SME	SBS
SME	Korelacja Pearsona	1	-0,132*
	Istotność (dwustronna)		0,041
SBS	Korelacja Pearsona	-0,132*	1
	Istotność (dwustronna)	0,041	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

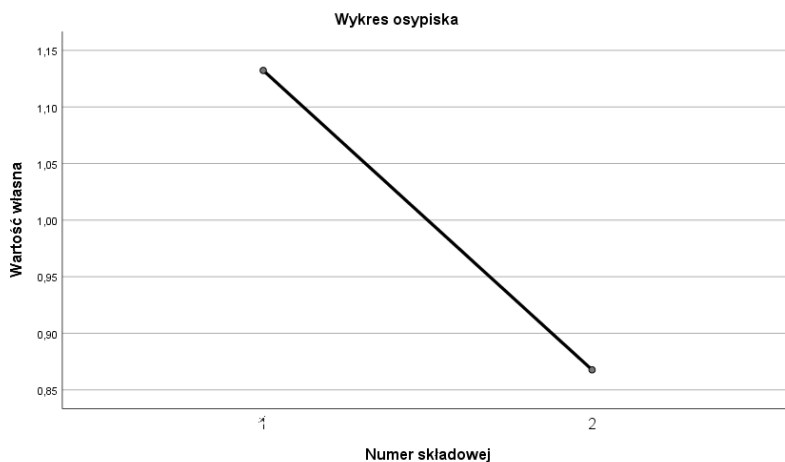

 Ryc. 25. Wykres osypiska w filarze *Koncentracja podmiotów gospodarczych*

 Tabela 35. Analiza czynnikowa dla filaru *Koncentracja podmiotów gospodarczych* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,132	56,613	56,613	1,132	56,613	56,613
2	0,868	43,387	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

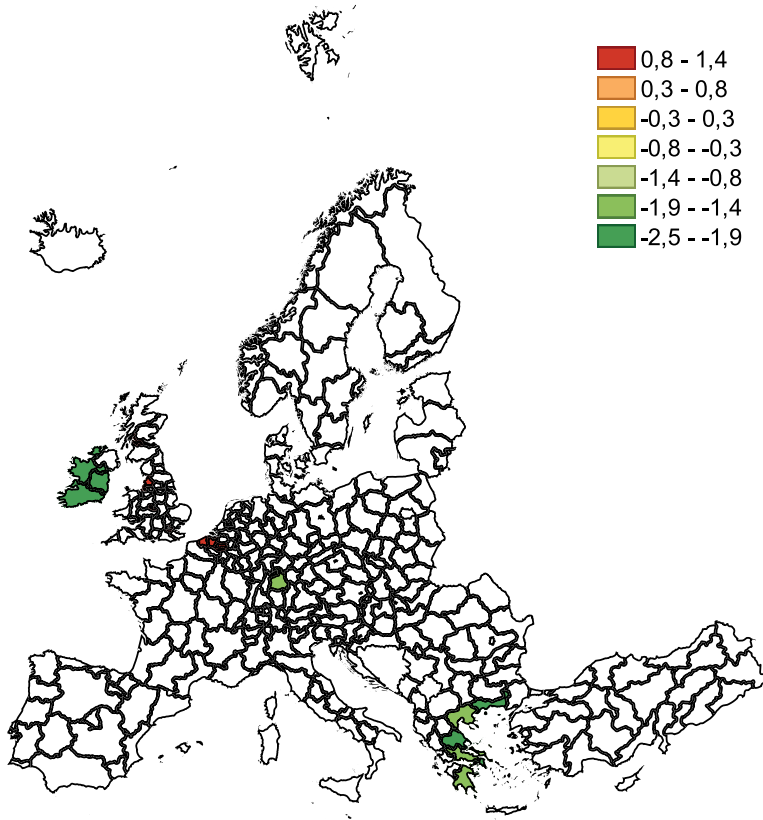
Koncentracja podmiotów gospodarczych jest najwyższa w dużych aglomeracjach (np. Londyn UKI5, 6), wysoko uprzemysłowionych (np. North Eastern Scotland UKM5) lub o wysokim poziomie przedsiębiorczości (Flandria BE23-25). Najmniej podmiotów, w szczególności w sektorach negatywnie oddziałujących na zmiany klimatu, odnotowano w Grecji (tab. 37).

Tabela 36. Analiza czynnikowa dla filaru *Koncentracja podmiotów gospodarczych*
– macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
SME	-0,752
SBS	0,752
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Tabela 37. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Koncentracja podmiotów gospodarczych

Region	Wartość	Region	Wartość
UKI6 (Outer London – South)	1,351	EL65 (Peloponnisos)	-1,608
UKI5 (Outer London - East and North East)	1,187	EL52 (Kentriki Makedonia)	-1,643
UKG3 (West Midlands)	1,146	EL64 (Sterea Ellada)	-1,751
UKD7 (Merseyside)	1,086	DE11 (Stuttgart)	-1,877
UKM8 (West Central Scotland)	1,007	EL61 (Thessalia)	-1,937
BE24 (Prov. Vlaams-Brabant)	1,000	EL30 (Attiki)	-2,038
UKD4 (Lancashire)	0,968	EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki)	-2,059
BE25 (Prov. West-Vlaanderen)	0,968	IE04 (Northern and Western)	-2,261
BE31 (Prov. Brabant wallon)	0,962	IE06 (Eastern and Midland)	-2,360
BE23 (Prov. Oost-Vlaanderen)	0,950	IE05 (Southern)	-2,443



Ryc. 26. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze
Koncentracja podmiotów gospodarczych

3.3.2. Subindeks przyrodniczy

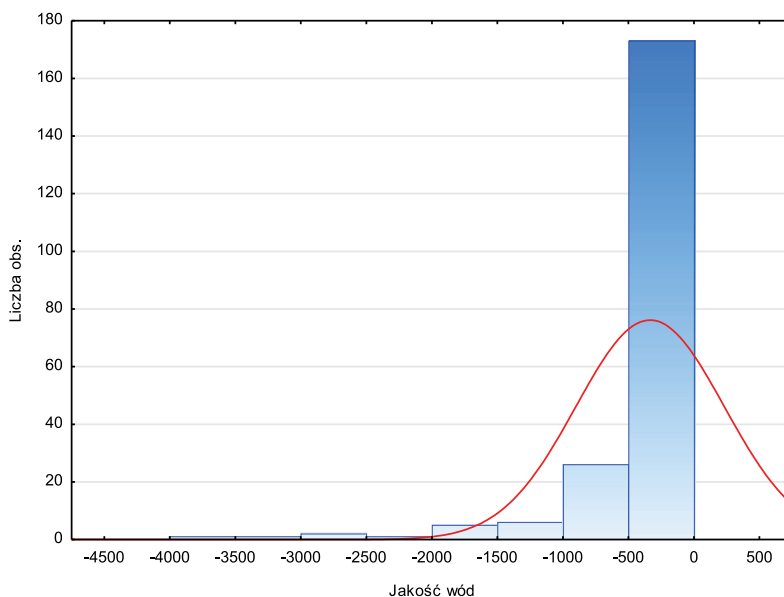
Jakość wód

Filar analizowany był przez pryzmat jednej zmiennej – jakość wód (WQ). W ramach populacji wystąpiło 23% braków; nie zanotowano danych dla Irlandii, Litwy, Luxemburgu, Słowacji, Finlandii, Szwecji. Analiza statystyk opisowych wskazuje przede wszystkim na dużą wariancję oraz skośność (tab. 38). Świadczy to o występowaniu wartości odstających, które generują lewostronny rozkład. Smukłość krzywej rozkładu wynika z dość wysokiej kurtozy. Wyniki testu Shapiro-Wilka (0,271, $p=0,000$) wskazują na konieczność przeprowadzenia transformacji zmiennej.

Ze względu na liczbę zmiennych opisujących, analiza głównych składowych w przypadku tego i kolejnego filaru jest bezzasadna.

Tabela 38. Statystyki opisowe dla filaru *Jakość wód*

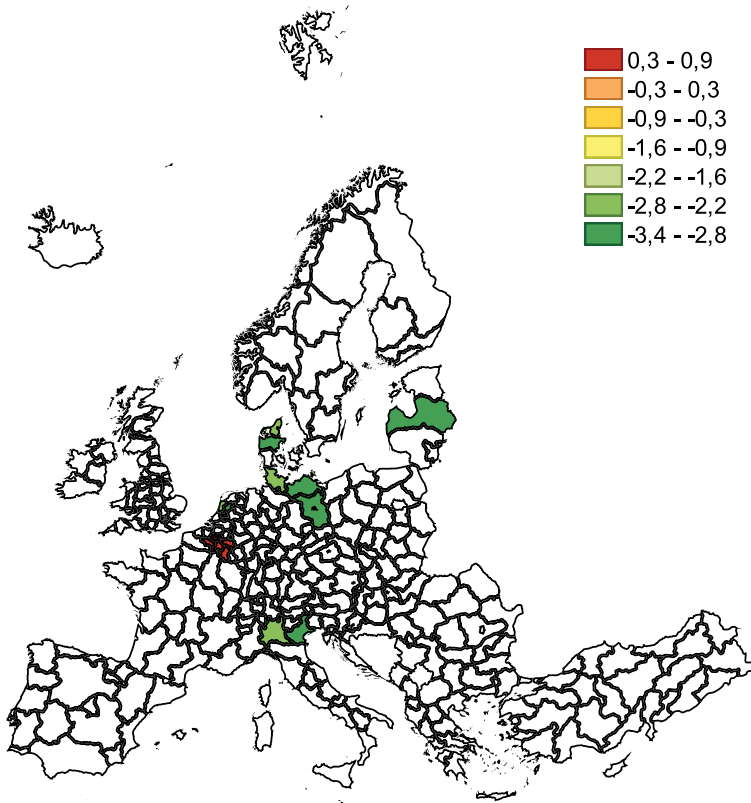
Zmienna	N waż-nych	Średnia	Minimum	Maksi-mum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
WQ	216	-356,599	-3983,675	-0,131	$3,171 \cdot 10^5$	563,088	-3,417	14,438

Ryc. 27. Histogram dla filaru *Jakość wód*

Regiony o najlepszej jakości wód występują w Belgii (tab. 39). Wynika to ze wsparcia ekonomicznego dedykowanego systemom sanitarnym oraz poprawie czystości wód w tym kraju. Za jakość wód odpowiadają władze regionalne, które prowadzą programy rewitali-

Tabela 39. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Jakość wód*

Region	Wartość	Region	Wartość
BE10 (Région de Bruxelles)	0,894	NL32 (Noord-Holland)	-2,592
BE34 (Prov. Luxembourg)	0,894	ITC4 (Lombardia)	-2,706
ES63 (Ciudad de Ceuta)	0,892	DK05 (Nordjylland)	-2,769
ES64 (Ciudad de Melilla)	0,892	DEF0 (Schleswig-Holstein)	-2,796
BE24 (Prov. Vlaams-Brabant)	0,889	ITH3 (Veneto)	-2,804
CZ01 (Praha)	0,887	NL23 (Flevoland)	-3,183
BE32 (Prov. Hainaut)	0,881	DK04 (Midtjylland)	-3,218
BE35 (Prov. Namur)	0,880	LV (Latwija)	-3,334
BE31 (Prov. Brabant wallon)	0,875	DE40 (Brandenburg)	-3,372
BE33 (Prov. Liege)	0,869	DE80 (Mecklenburg-Vorpommern)	-3,387



Ryc. 28. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Jakość wód*

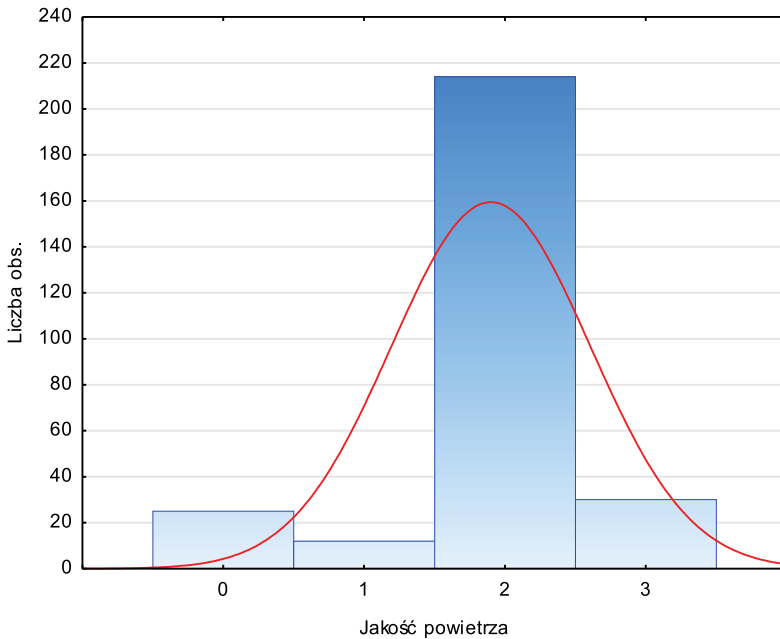
zacji i przywracania naturalnego biegu rzek (np. przez odbetonowywanie brzegów); są organem decyzyjnym dla dorzeczy leżących na ich terytorium. Powierzchnia wód o niezadowalającej jakości jest największa w wybranych regionach Niemiec, Włoch i na Łotwie.

Jakość powietrza

Jakość powietrza rozpatrywana była na podstawie tożsamej zmiennej (indeks jakości powietrza, AQ). Jakość powietrza najlepsza była w krajach nadbałtyckich, Danii, Holandii, najgorsza w Polsce, Bułgarii, Chorwacji. Ponieważ użyto danej porządkowej, większość obserwacji była równa wartości dominanty. Wystąpił rozkład lewostronny skośny, platykurtyczny (tab. 40, ryc. 29). Wartość testu Shapiro-Wilka wyniosła 0,633 (0,000).

Tabela 40. Statystyki opisowe dla filaru *Jakość powietrza*

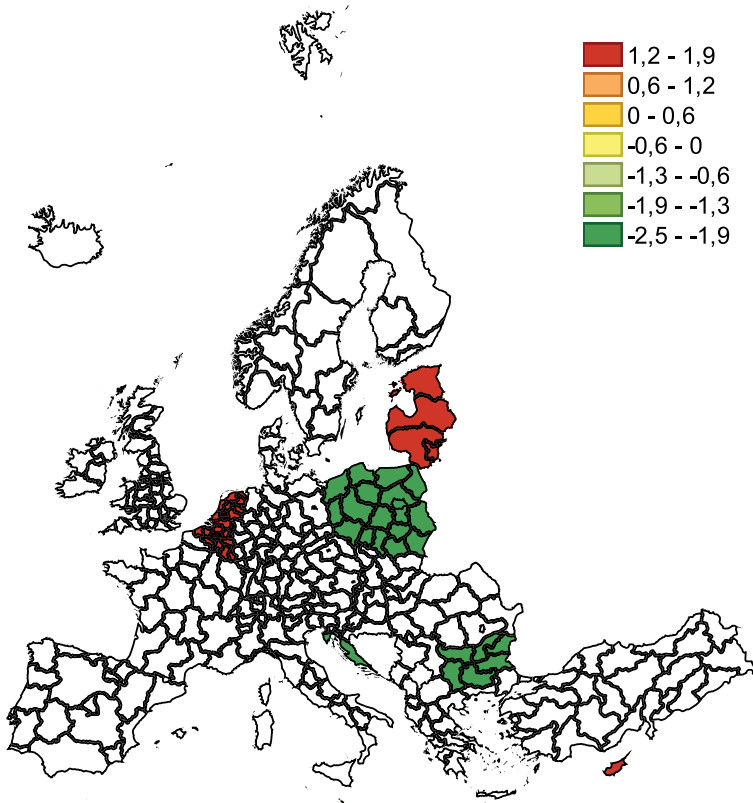
Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
AQ	281	1,886	0,000	3,000	0,494	0,703	-1,391	2,497

Ryc. 29. Histogram dla filaru *Jakość powietrza*

Najwyższe wartości odnotowano dla krajów Beneluksu, najniższe dla regionów Polski i Bułgarii. Niska jakość powietrza tych ostatnich wynika z największego w Europie stężenia pyłów PM 10, PM 2.5. Ich źródłem jest tzw niska emisja oraz w przypadku

Tabela 41. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Jakość powietrza*

Region	Wartość	Region	Wartość
BE10, BE34, BE24, BE32, BE35, BE31, BE33, BE25, BE22, BE23, NL13, CY, BE21, NL11, NL31, NL42, NL21, NL41, NL34, NL22, MT00, NL33, NL12, NL32, NL23, LV, EE, LT02, LU00, LT01 (Région de Bruxelles, Prov. Luxembourg, Prov. Vlaams-Brabant, Prov. Hainaut, Prov. Namur, Prov. Brabant wallon, Prov. Liege, Prov. West-Vlaanderen, Prov. Limburg, Prov. Oost-Vlaanderen, Drenthe, Cyprus, Prov. Antwerpen, Groningen, Utrecht, Limburg, Overijssel, Noord-Brabant, Zeeland, Gelderland, Malta, Zuid-Holland, Friesland, Noord-Holland, Flevoland, Latvija, Estonia, Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas, Sostines regionas, Luxembourg)	1,830	PL72, PL71, PL52, BG41, PL21, PL82, BG33, PL22, PL51, PL84, PL92, PL91, PL81, PL43, BG32, PL41, BG42, BG34, BG31, PL61, PL63 PL42, HR03, PL62, HR04 (Świętokrzyskie, Lubelskie, Podkarpackie, Podlaskie, Mazowieckie, Warmińsko-Mazurskie, Łódzkie, Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie, Opolskie, Kujawsko-Pomorskie, Dolnośląskie, Lubuskie, Zachodniopomorskie, Wielkopolskie, Małopolskie, Śląskie, Yugozapaden, Severoiztochen, Severen tsentralen, Yuzhen tsentralen, Yugoiztochen, Severozapaden, Jadranska Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska)	-2,496



Ryc. 30. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Jakość powietrza*¹⁰

Bułgarii starzejąca się flota samochodowa. W efekcie, według danych Eurostatu, Bułgaria posiada najwyższy w Europie wskaźnik straconych dni roboczych i śmiertelności z powodu zanieczyszczeń powietrza.

Bioróżnorodność

Do analizy filaru *Bioróżnorodność* przyjęto 4 zmienne:

- indeks ptaków rolniczych (CFBI),
- obszary leśne (WC),
- łąki (NG),
- produktywność zasobowa (RP).

¹⁰ Pomimo występowania tylko dwóch wartości charakteryzujących regiony, zdecydowano się przedstawić je na mapie zawierającej legendę podzieloną podobnie (jednolicie) jak na poprzednich mapach na siedem klas (siedem kolorów). Na wykresie nie zwizualizowano obszaru HR04 ze względu na jego brak w szablonie mapy.

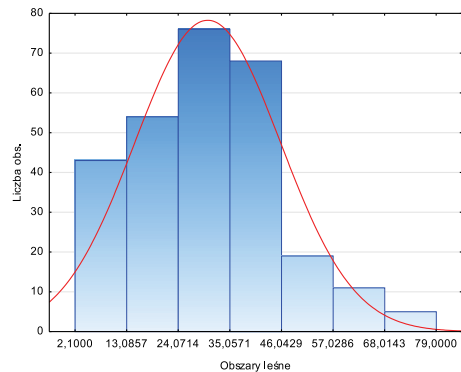
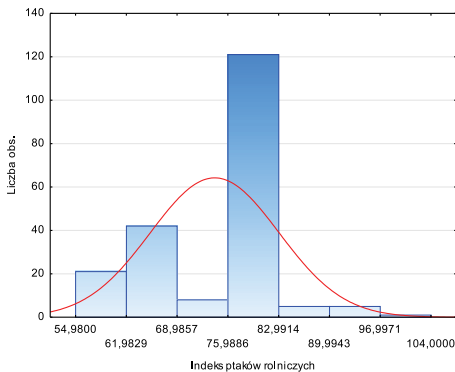
Największą liczbę braków odnotowano dla zmiennej CFBI (27%). Indeks ptaków rolniczych jest najwyższy na Cyprze, przy czym danej tej nie raportują Bułgaria, Grecja, Irlandia, Niemcy, Chorwacja, Portugalia, Rumunia. Obszary leśne występują głównie w Finlandii (Aland), natomiast tereny łąkowe w regionie Extremadura (ES). Najwyższą produktywność zasobową odnotowano w Niemczech (Schleswig-Holstein, Thüringen, Sachsen-Anhalt), zaś regiony, które powinny zwiększyć swoją produktywność to Estonia i Polska. Najmniej obszarów naturalnych występuje w East Yorkshire and Northern Lincolnshire (lasy), Ciudad de Melilla (łąki).

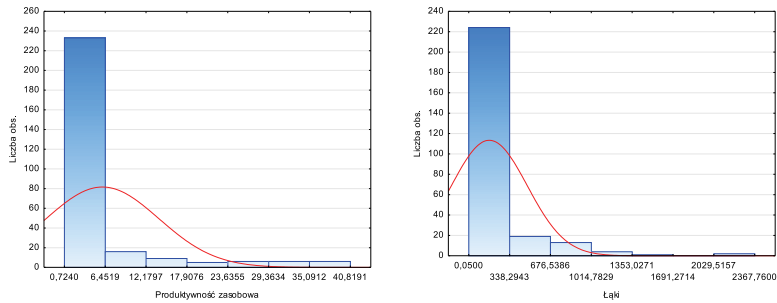
Miary zmienności wskazują na wysoki stopień rozrzutu wartości zmiennej NG wokół wartości oczekiwanej (tab. 42). Zróżnicowanie populacji w zakresie tej zmiennej potwierdza również wartość odchylenia standardowego. W przypadku dwóch zmiennych (RP, NG) występuje prawostronna asymetria rozkładu. Wartość średnia znajduje się w przedziale granicznym, co ilustrują jednostronne histogramy (ryc. 31). Test Shapiro-Wilka wyniósł odpowiednio: CFBI 0,888 (0,000), WC 0,975 (0,000), NG 0,569 (0,000), RO 0,579 (0,000).

Macierz korelacji pomiędzy zmiennymi w filarze nie wskazuje na istotne współzależności pomiędzy nimi (tab. 43). Słaba korelacja odwrotna występuje pomiędzy produktywnością zasobową a występowaniem ptaków oraz produktywnością zasobową a terenami łąkowymi. W pozostałych przypadkach uzyskano wyniki nieistotne statystycznie.

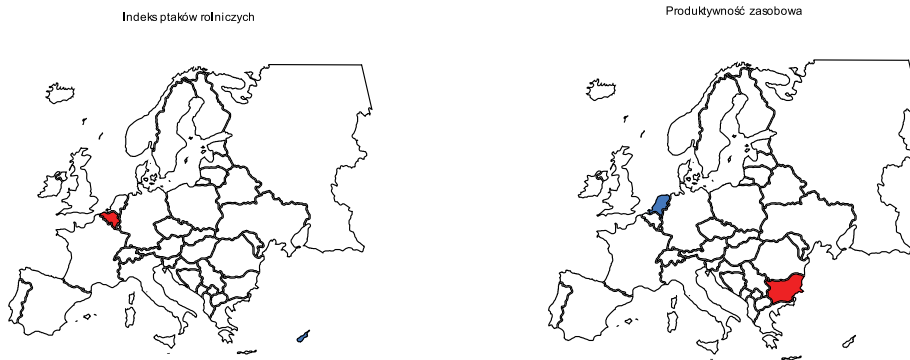
Tabela 42. Statystyki opisowe dla filaru *Bioróżnorodność*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
WC	276	30,172	2,100	79,000	238,793	15,453	0,451	-0,005
CFBI	203	74,059	54,980	104,000	77,982	8,831	-0,376	0,042
RP	281	6,032	0,724	40,819	61,907	7,868	2,803	7,433
NG	263	168,696	0,050	2367,760	97880,016	312,858	3,519	16,143



Ryc. 31. Histogramy dla filaru *Bioróżnorodność*

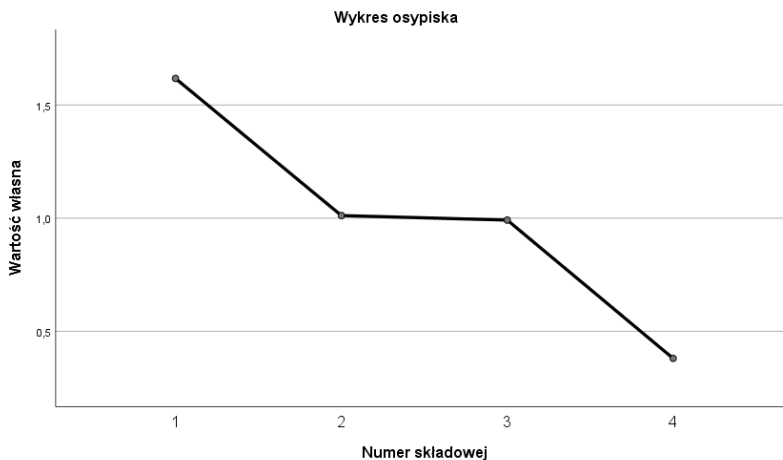
Wykres osypiska wskazuje na dwie główne składowe, z których pierwsza obejmuje tereny leśne i produktywność, a druga składowa – indeks ptaków i tereny łąkowe (ryc. 33, tab. 44, tab. 45).

Ryc. 32. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Bioróżnorodność*Tabela 43. Macierz współczynników korelacji w filarze *Bioróżnorodność*

Zmienna		WC	CFBI	RP	NG
WC	Korelacja Pearsona	1	0,087	-0,032	0,081
	Istotność (dwustronna)		0,217	0,596	0,193
CFBI	Korelacja Pearsona	0,087	1	-0,219**	0,010
	Istotność (dwustronna)	0,217		0,002	0,887
RP	Korelacja Pearsona	-0,032	-0,219**	1	-0,130*
	Istotność (dwustronna)	0,596	0,002		0,036
NG	Korelacja Pearsona	0,081	0,010	-0,130*	1
	Istotność (dwustronna)	0,193	0,887	0,036	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

**.. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 33. Wykres osypiska w filarze *Bioróżnorodność*Tabela 44. Analiza czynnikowa dla filaru *Bioróżnorodność* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,617	40,428	40,428	1,617	40,428	40,428
2	1,011	25,283	65,711	1,011	25,283	65,711
3	0,991	24,784	90,494			
4	0,380	9,506	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

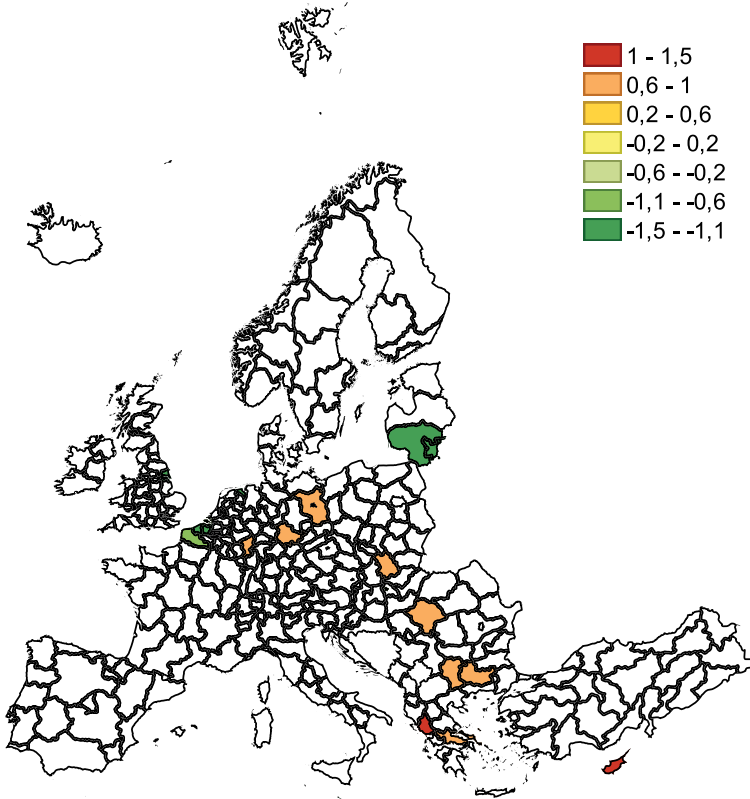
Tabela 45. Analiza czynnikowa dla filaru *Bioróżnorodność* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
WC	0,857	0,231
CFBI	0,271	-0,716
RP	-0,895	0,074
NG	0,093	0,664
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.		
2 – liczba wyodrębnionych składowych.		

Filar Bioróżnorodności posiada najwyższe wartości w regionach mało uprzemysłowionych, tj. Cypr, Bułgaria, Grecja (tab. 46). Grecja stanowi jeden z najbogatszych w gatunki obszarów EU. Z kolei Bułgaria posiada jeden z największych obszarów

Tabela 46. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Bioróżnorodność*

Region	Wartość	Region	Wartość
CY (Cyprus)	1,471	FRE1 (Nord-Pas-de-Calais)	-0,950
EL54 (Ipeiros)	1,026	NL34 (Zeeland)	-0,957
DEG0 (Thüringen)	0,982	HU11 (Budapest)	-0,967
BG41 (Yugozapaden)	0,979	UKE1 (East Yorkshire and Northern Lincolnshire)	-1,314
BG42 (Yuzhen tsentralen)	0,954	MT00 (Malta)	-1,356
DEB1 (Koblenz)	0,923	NL11 (Groningen)	-1,365
SK03 (Stredné Slovensko)	0,917	BE23 (Prov. Oost-Vlaanderen)	-1,422
DE40 (Brandenburg)	0,911	LT01 (Sostines regionas)	-1,433
EL64 (Stereia Ellada)	0,905	LT02 (Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas)	-1,433
RO42 (Vest)	0,881	BE25 (Prov. West-Vlaanderen)	-1,488

Ryc. 34. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Bioróżnorodność*

Natura 2000. Najmniej obszarów sprzyjających zachowaniu bioróżnorodności występuje na Litwie i w niektórych prowincjach belgijskich i holenderskich. Na Litwie, negatywnie na bioróżnorodność wpływa konflikt pomiędzy działalnością rolniczą a zachowaniem terenów leśnych, a także brak środków finansowych związanych z utrzymaniem siedlisk murawowych i sieci Natura 2000. W krajach Beneluxu jest to fragmentaryzacja siedlisk naturalnych w wyniku urbanizacji.

Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych

Rozważania nad filarem oparte zostały na 4 zmiennych:

- luka emisji gazów cieplarnianych (GEG),
- luka w zakresie produkcji energii z OZE (REG),
- luka w zakresie efektywności energetycznej (EEG),
- zaawansowanie procesu „wycofywania się” z gospodarki opartej na węglu (CPO).

W przypadku żadnej zmiennej nie wystąpiły braki (tab. 47). Najwyższe luki odnotowano dla Litwy (EEG), Belgii (REG), Polski, Bułgarii, Rumunii, Chorwacji (CPO). Z kolei w najmniejszym stopniu rozbieżność z celami występuje w Portugalii (GEG), Rumunii (EEG), Szwecji (REG), Holandii (CPO).

Największa wariancja występuje dla zmiennej GEG, przy czym jest ona wynikiem odstających wartości ujemnych (por. ryc. 35). W badanym filarze zanotowano rozkład ujemnie skośny dla zmiennej porządkowej CPO. Test Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych (GEG 0,891, $p=0,000$; REG 0,907 $p=0,000$; EEG 0,936 $p=0,000$; CPO 0,592 $p=0,000$) świadczy o rozkładzie odbiegającym od krzywej Gaussa.

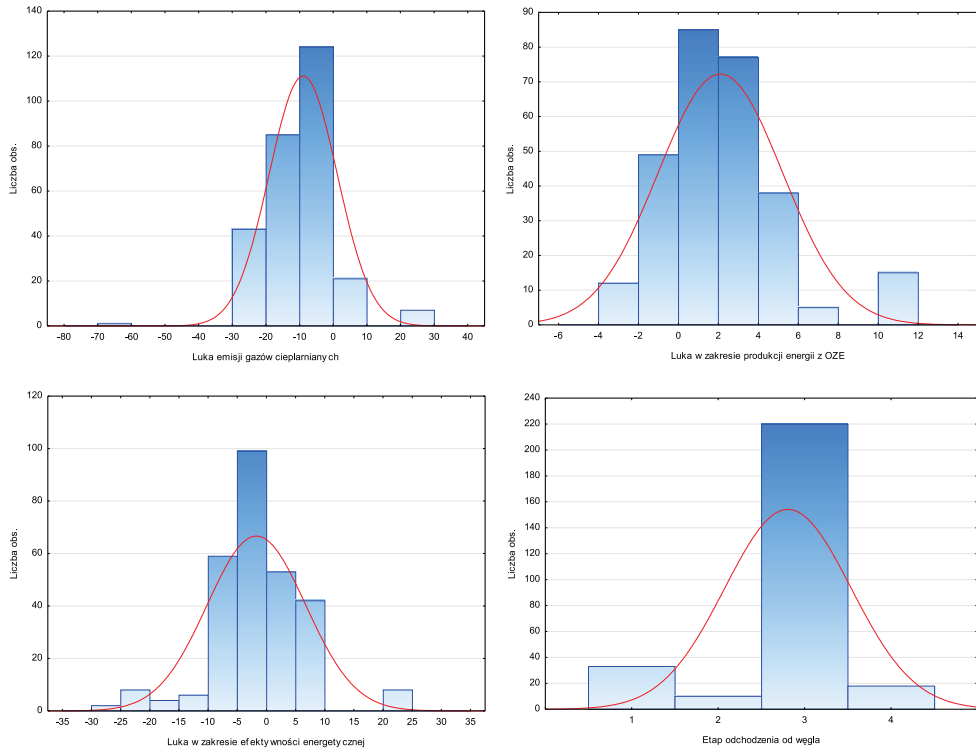
Analiza korelacji wskazuje, że im wyższa jest luka w zakresie produkcji energii z OZE, tym większa jest luka dotycząca redukcji emisji gazów cieplarnianych (tab. 48). Efektywność energetyczna jest dodatnio powiązana na poziomie istotnym statystycznie z procesem wycofywania się z węgla oraz wielkością emisji.

Analiza czynnikowa wskazuje na dwie zasadnicze składowe tego filaru (ryc. 37). Wartości własne wskazują, że objaśniają one 63% całej wariancji. Potencjalne składowe 3 i 4 zostały odrzucone ze względu na kryterium Kaisera (tab. 49, tab. 50).

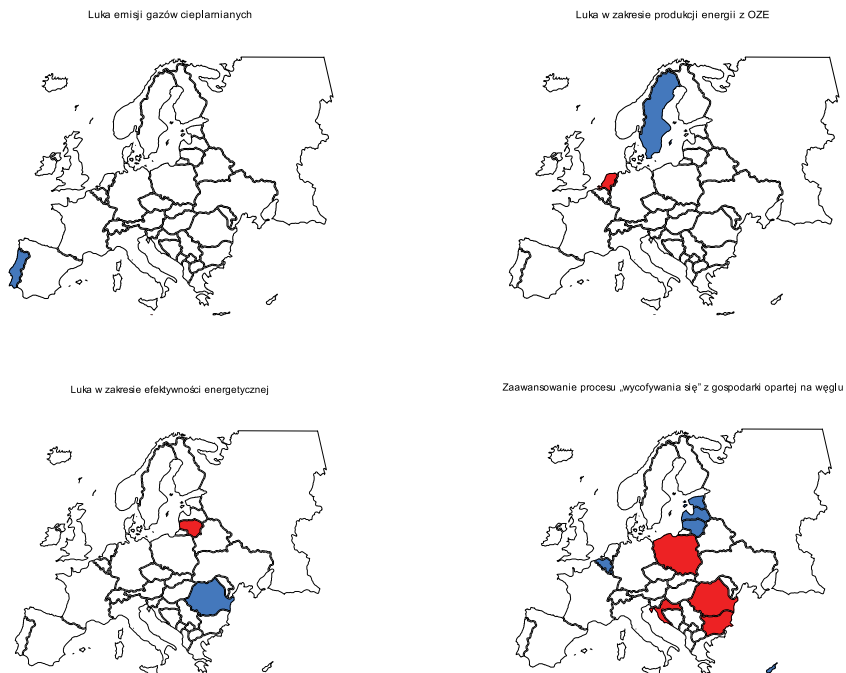
Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych jest najwyższa w regionach Szwecji oraz w Luksemburgu, Cyprze, Łotwie, Estonii, a więc w krajach, które najszybciej wycofują się z gospodarki opartej na węglu (tab. 51). Szwecja pozostaje krajem wol-

Tabela 47. Statystyki opisowe dla filaru *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
GEG	281	-9,285	-61,700	26,200	101,744	10,087	0,611	4,514
REG	281	2,058	-3,000	11,200	9,633	3,104	1,001	1,613
EEG	281	-1,895	-25,200	25,000	70,688	8,408	0,425	1,926
CPO	281	2,794	1,000	4,000	0,529	0,727	-1,515	1,981



Ryc. 35. Histogramy dla filaru *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*



Ryc. 36. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*

Tabela 48. Macierz współczynników korelacji w filarze *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*

Zmienna		GEG	REG	EEG	CPO
GEG	Korelacja Pearsona	1	0,133*	0,347**	0,040
	Istotność (dwustronna)		0,026	0,000	0,509
REG	Korelacja Pearsona	0,133*	1	0,066	0,001
	Istotność (dwustronna)	0,026		0,274	0,991
EEG	Korelacja Pearsona	0,347**	0,066	1	-0,241**
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,274		0,000
CPO	Korelacja Pearsona	0,040	0,001	-0,241**	1
	Istotność (dwustronna)	0,509	0,991	0,000	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

**.. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

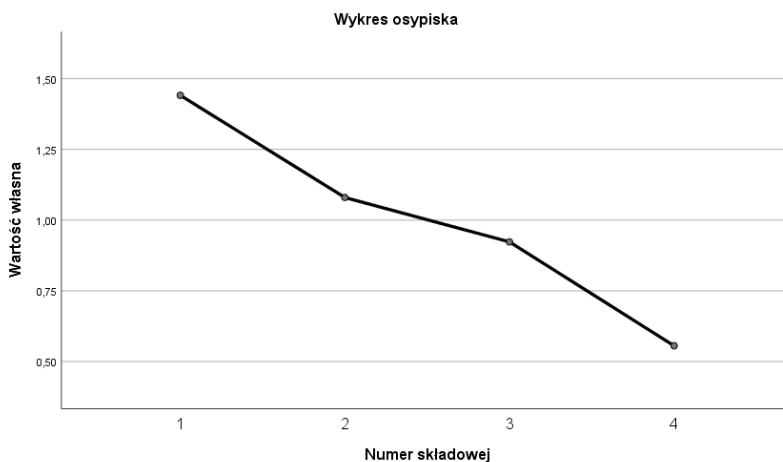

 Ryc. 37. Wykres osypiska w filarze *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*

 Tabela 49. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,441	36,027	36,027	1,441	36,027	36,027
2	1,080	27,000	63,027	1,080	27,000	63,027
3	0,923	23,077	86,104			
4	0,556	13,896	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 50. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*
 – macierz składowych

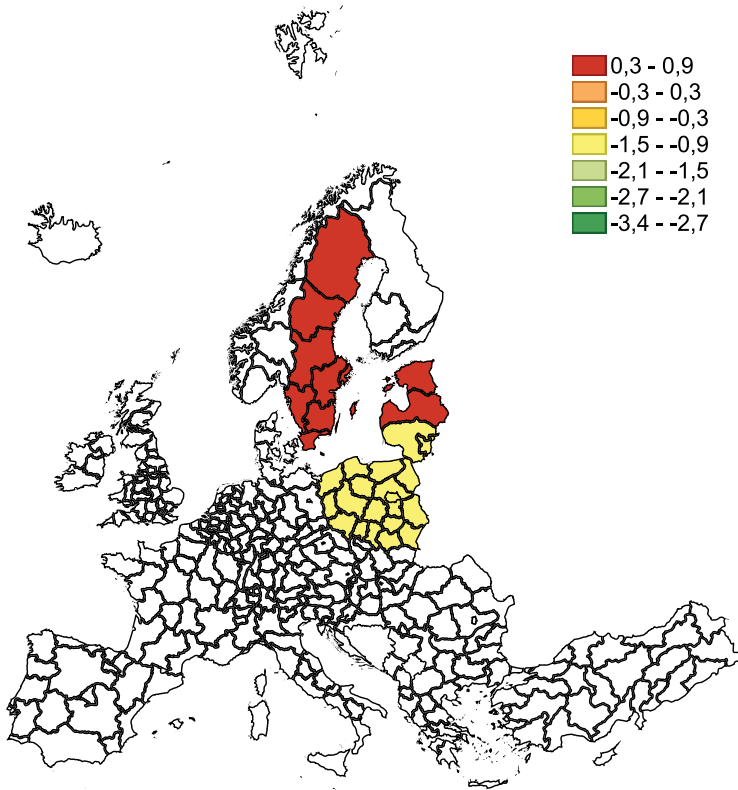
Zmienna	Składowa	
	1	2
GEG	0,713	0,402
REG	0,336	0,515
EEG	0,821	-0,193
CPO	-0,383	0,785
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.		
2 – liczba wyodrębnionych składowych.		

 Tabela 51. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych*

Region	Wartość	Region	Wartość
LV (Latwija)	0,890	MT00 (Malta)	-3,348
EE (Estonia)	0,632	LT02 (Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas)	-1,244
SE33 (Övre Norrland)	0,613	LT01 (Sostines regionas)	-1,244
SE32 (Mellersta Norrland)	0,613	Wszystkie regiony PL	-1,000
SE31 (Norra Mellansverige)	0,613		
SE21 (Smaland med öarna)	0,613		
SE11 (Stockholm)	0,613		
SE23 (Västssverige)	0,613		
SE12 (Östra Mellansverige)	0,613		
SE22 (Sydsverige)	0,613		

nym od węgla, zaś Łotwa i Estonia odnotowały znaczny progres w kierunku neutralności klimatycznej [EPRS 2021; Kaaret *et al.* 2022]. Najniższa efektywność występuje w Polsce, Litwie i Malcie, przy czym te dwa ostatnie kraje podejmują w ostatnich latach intensywne prace na rzecz dekarbonizacji. Polska w kontekście celów polityki klimatycznej pozostaje „w ogniu” Europy. Prawie 70% energii elektrycznej wytwarzane jest w elektrowniach węglowych, co daje ósmą pozycję wśród państw najbardziej uzależnionych od węgla¹¹. Zgodnie z raportem *Polska Net-Zero 2050* [Pyrka *et al.* 2021] przejście na niskoemisyjną gospodarkę wymagać będzie skoordynowanych działań w wielu obszarach. Aby osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r., niewystarczające jest ograniczenie zużycia paliw kopalnych i rozwój odnawialnych źródeł

¹¹ [<https://ieefa.org/articles/ieefa-europa-dalsze-uzaleznienie-od-węgla-bedzie-kosztowac-pol-skich-podatnikow-141-mld>].



Ryc. 38. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze
Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych

energii oraz energetyki jądrowej. W całej gospodarce potrzebne będzie m.in. wdrożenie na szeroką skalę technologii BECCS, CCS i CCU, elektryfikacja przemysłu, wykorzystanie wodoru, ekspansja elektromobilności oraz zmiany strukturalne w sektorze rolnictwa.

3.3.3. Subindeks innowacji

Gotowość technologiczna

Do analizy filaru przyjęto 4 zmienne:

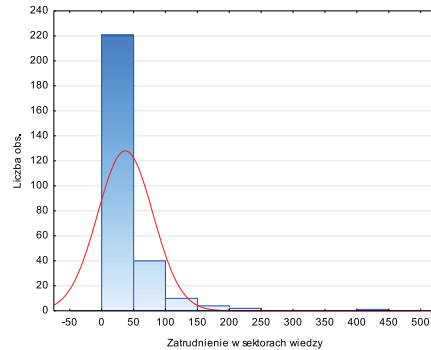
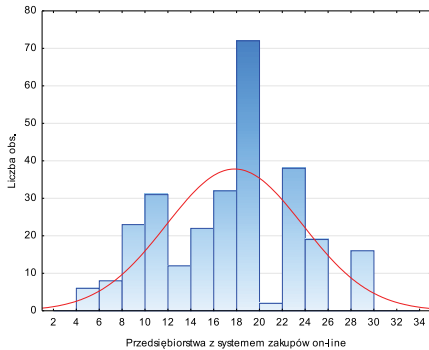
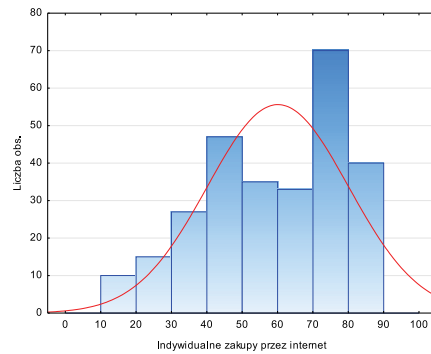
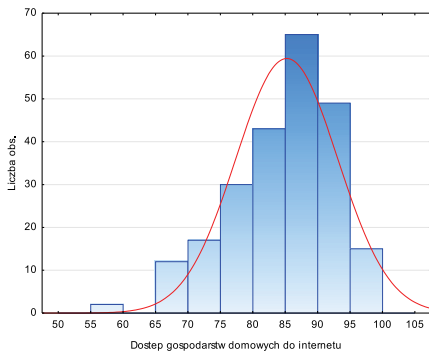
- dostęp gospodarstw domowych do Internetu (HLoIA),
- indywidualne zakupy przez Internet (IPbl),
- przedsiębiorstwa z systemem zakupów *on-line* (EHROO),
- zatrudnienie w sektorach wiedzy (EiTaKS).

W ramach gotowości technologicznej największe braki odnotowano dla zmiennej HLoIA (17%), gdzie nie występują dane dla Bułgarii i Irlandii. Przedsiębiorstwa z systemem zakupów *on-line* dominują w Danii, Irlandii, najmniej występuje w Bułgarii. Uzyskane dane wskazują, że najwyższa dostępność Internetu dla gospodarstw domowych jest w regionach holenderskich, najmniejsza w Gujanie i Guadeloupie (FR). Indywidualne zakupy przez Internet dokonywane są najczęściej w Wielkiej Brytanii, najrzadziej w rumuńskich regionach Vest, Sud-Vest Oltenia. Najwięcej pracowników wiedzy liczy region Île de France (FR).

Wartości odstające wystąpiły głównie dla zmiennej EiTaKS, co potwierdza wartość wariancji oraz niezerowe odchylenie standardowe (tab. 52). W tym przypadku miara rozproszenia wyników wokół średniej jest dość duża. Dla omawianej zmiennej wystąpiła prawostronna asymetria rozkładu (ryc. 39). Kurtoza dodatnia wskazuje, że w da-

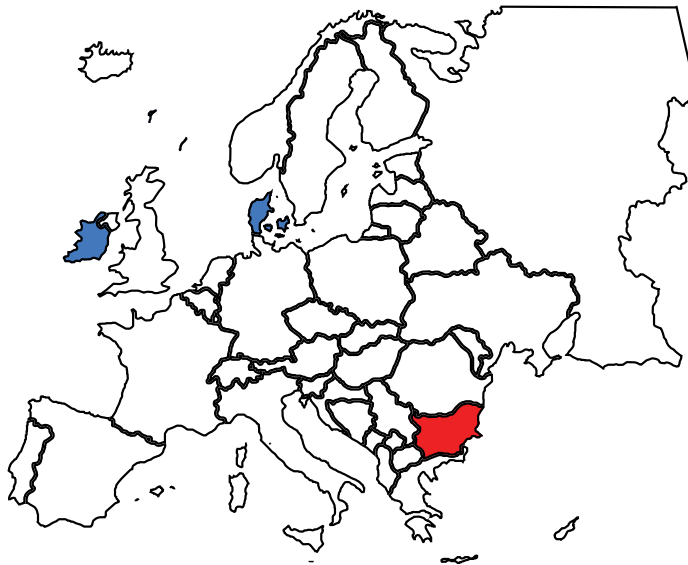
Tabela 52. Statystyki opisowe dla filaru *Gotowość technologiczna*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
HLoIA	233	85,058	56,000	99,000	61,164	7,821	-0,697	0,402
IPbI	277	59,804	14,000	89,000	394,779	19,869	-0,428	-0,896
EHROO	281	17,740	6,000	30,000	35,129	5,927	-0,024	-0,671
EiTaKS	277	36,592	1,700	434,500	1861,567	43,146	4,260	29,220



Ryc. 39. Histogramy dla filaru *Gotowość technologiczna*

Przedsiębiorstwa z systemem zakupów on-line

Ryc. 40. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Gotowość technologiczna*

nych istnieje więcej dodatnich wartości odstających niż w przypadku rozkładu normalnego. Wyniki testu Shapiro-Wilka kształtowały się następująco: HLoIA 0,962 (0,000), IPbI 0,941 (0,000), EHROO 0,964 (0,000), EiTaKS 0,638 (0,000).

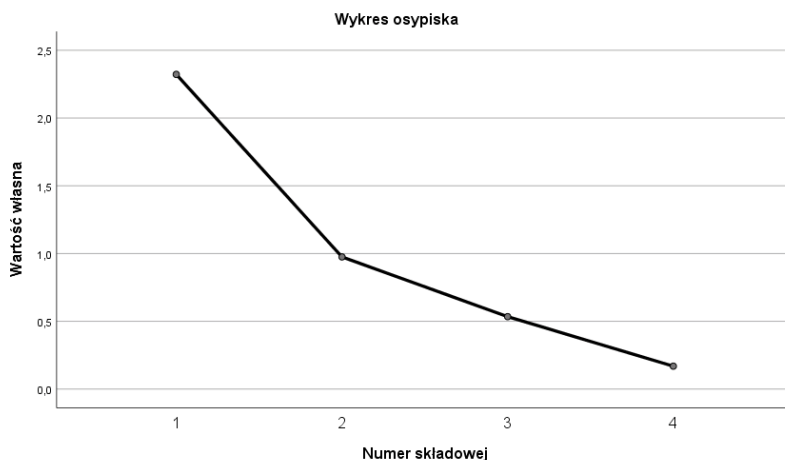
Zgodnie z wynikami analizy korelacji zmienne opisujące rozwój usieciowienia (HLoIA, IPbI, EHROO) są ze sobą wzajemnie skorelowane (tab. 53). Z kolei innowacyjność sieciowa nie jest powiązana z poziomem zatrudnienia w sektorach wiedzy.

Tabela 53. Macierz współczynników korelacji w filarze *Gotowość technologiczna*

Zmienna		HLoIA	IPbI	EHROO	EiTaKS
_HLoIA	Korelacja Pearsona	1	0,746**	0,427**	0,223**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000	0,001
_IPbI	Korelacja Pearsona	0,746**	1	0,701**	0,178**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,000	0,003
EHROO	Korelacja Pearsona	0,427**	0,701**	1	0,081
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000		0,180
EiTaKS	Korelacja Pearsona	0,223**	0,178**	0,081	1
	Istotność (dwustronna)	0,001	0,003	0,180	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Filar *Gotowości technologicznej* jest w 95% wyjaśniany przez zmienne związane z dostępnością i innowacjami w sieci, dlatego w ramach analizy składowych głównych wyróżniono jedną składową (ryc. 41, tab. 54, tab. 55).



Ryc. 41. Wykres osypiska w filarze *Gotowość technologiczna*

Tabela 54. Analiza czynnikowa dla filaru *Gotowość technologiczna*
– całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,322	58,043	58,043	2,322	58,043	58,043
2	0,975	24,380	82,423			
3	0,534	13,359	95,782			
4	0,169	4,218	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

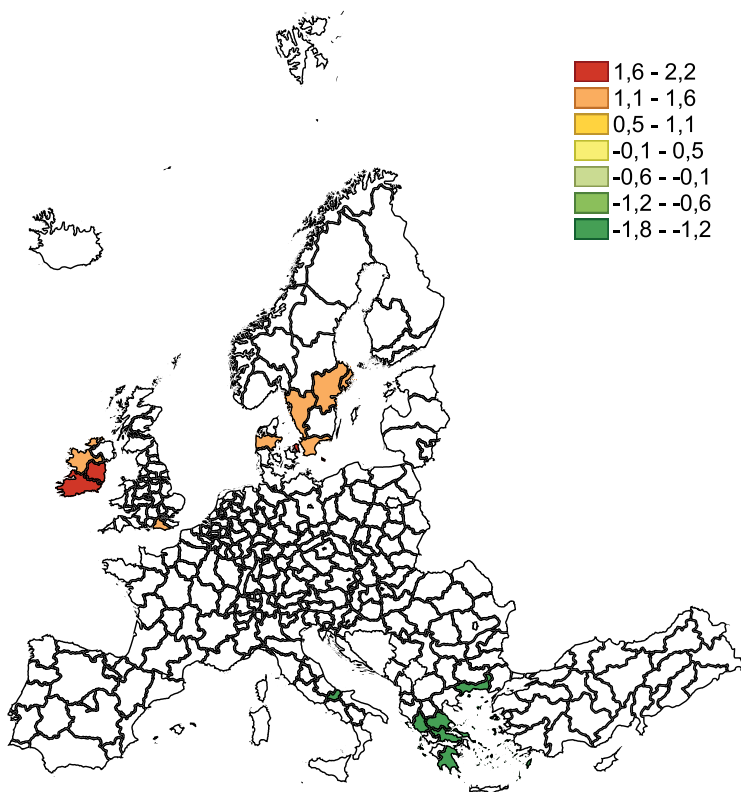
Tabela 55. Analiza czynnikowa dla filaru *Gotowość technologiczna* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
HLoIA	0,845
IPbI	0,940
EHROO	0,797
EiTaKS	0,299
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Liderem rozwoju gospodarczego opartego na IT są Dania oraz Szwecja (tab. 56). Państwa te wyróżniają się najwyższym poziomem cyfryzacji spośród wszystkich państw członkowskich UE. Oferują szeroki dostęp do sieci internetowej, a także

Tabela 56. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Gotowość technologiczna*

Region	Wartość	Region	Wartość
IE06 (Eastern and Midland)	2,187	EL65 (Peloponnisos)	-1,737
IE05 (Southern)	1,932	EL64 (Sterea Ellada)	-1,737
DK01 (Hovedstaden)	1,704	FRY1 (Guadeloupe)	-1,645
SE11 (Stockholm)	1,498	ITF2 (Molise)	-1,622
IE04 (Northern and Western)	1,442	EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki)	-1,562
DK04 (Midtjylland)	1,427	EL54 (Ipeiros)	-1,553
SE22 (Sydsverige)	1,297	EL61 (Thessalia)	-1,553
SE23 (Västsverige)	1,174	EL42 (Notio Aigaio)	-1,522
UKJ2 (Surrey, East and West Sussex)	1,162	EL41 (Voreio Aigaio)	-1,522
SE12 (Östra Mellansverige)	1,154	EL62 (Ionia Nisia)	-1,521



Ryc. 42. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Gotowość technologiczna*

zaawansowaną infrastrukturę informatyczną. Stanowią również centra technologicznych innowacji i nowoczesnego biznesu. Z kolei najniższy poziom zaawansowania gospodarki cyfrowej jest w Grecji, co wynika z faktu, że kraj ten posiada jedno z ostatnich miejsc w EU, jeżeli chodzi o dostęp do Internetu gospodarstw domowych (wyjątkiem jest tutaj region EL41). Czynnikiem przyspieszającym niwelowanie różnic w poziomie zaawansowania cyfrowego Grecji, mogą być wdrażane w ostatnich latach znaczące inwestycje związane z gospodarką cyfrową. Wyniki filaru Gotowość technologiczna są zbieżne z publikowanym przez Komisję Europejską corocznym raportem Digital Economy and Society Index (DESI), monitorującym postępy rozwoju cyfryzacji w poszczególnych państwach członkowskich UE.

Innowacje

Do opisu filaru wykorzystane zostały następujące zmienne:

- pracownicy w nauce i technologii (HRiSaT),
- ekoinnowacje (EII),
- innowacje produktowe i procesowe (PoPI),
- aplikacje rynkowe (TA),
- innowacyjne MŚP (ISMECwO),
- nakłady B&R (O).

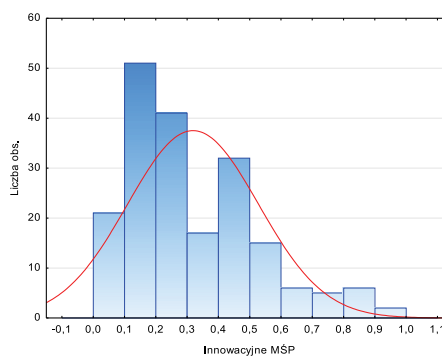
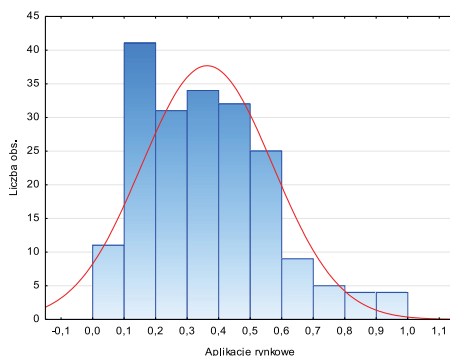
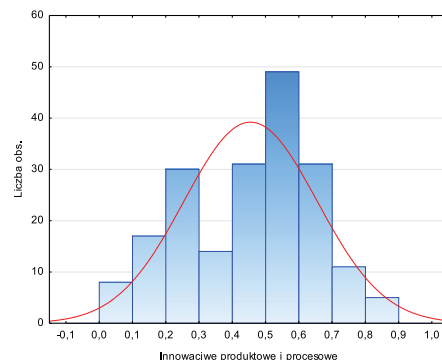
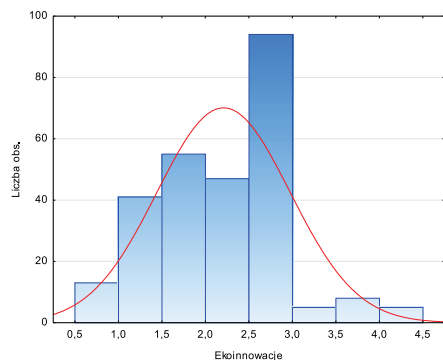
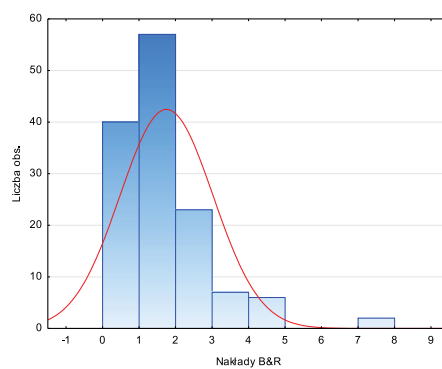
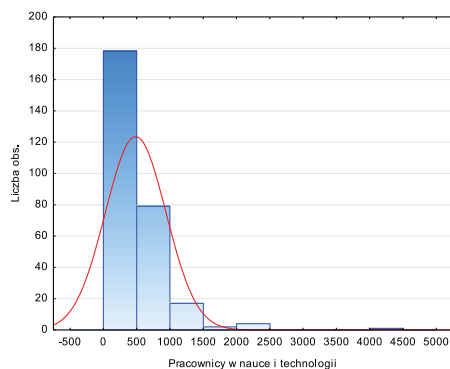
W filarze *Innowacje* należy zaznaczyć występowanie braków danych dla zmiennych: PoPI (Belgia, Estonia, Łotwa, Austria, Wielka Brytania), TA (analogiczne kraje), ISMECwO (analogiczne kraje) – po 30%, O – 51% (Belgia, Bułgaria, Czechy, Dania, Niemcy, Hiszpania, Portugalia), EII – 4% (Łotwa, Litwa, Luksemburg). Najwyższą ekoinnowacyjnością może się pochwalić Finlandia, najniższą Grecja. Najwyższy poziom innowacyjności (“tradycyjne” innowacje procesowe i produktowe) posiadają region Algarve, Centro, Lizbona (PT), najniższy regiony rumuńskie (Sud – Muntenia, Vest) oraz Ciudad de Ceuta (ES). Niskie nakłady na badania stanowią problem Wiednia. W odniesieniu do innowacyjnych przedsiębiorstw najmniej odnotowano ich w rumuńskich regionach Sud-Est, Sud – Muntenia, Centru; najwięcej występuje ich w greckich regionach Thessalia i Dytiki Makedonia.

Statystyki opisowe wskazują, że duże zróżnicowanie zbiorowości występuje dla pierwszej zmiennej – HriSaT (tab. 57). Dla pozostałych zmiennych miary zmienności są minimalne. Dla dwóch zmiennych HRiSaT oraz O, występuje istotne odstępstwo od symetrii rozkładu – skośność dodatnia. Miara koncentracji potwierdza rozkład leptokurtyczny dla HRiSaT, O oraz rozkłady platokurtyczne dla pozostałych zmiennych (ryc. 43). Zebrane dane nie posiadają rozkładu normalnego: HRiSaT 0,727 (0,000), EII 0,929 (0,000), PoPI 0,966 (0,000), TA 0,941 (0,000), ISMECwO 0,926 (0,000), O 0,823 (0,000).

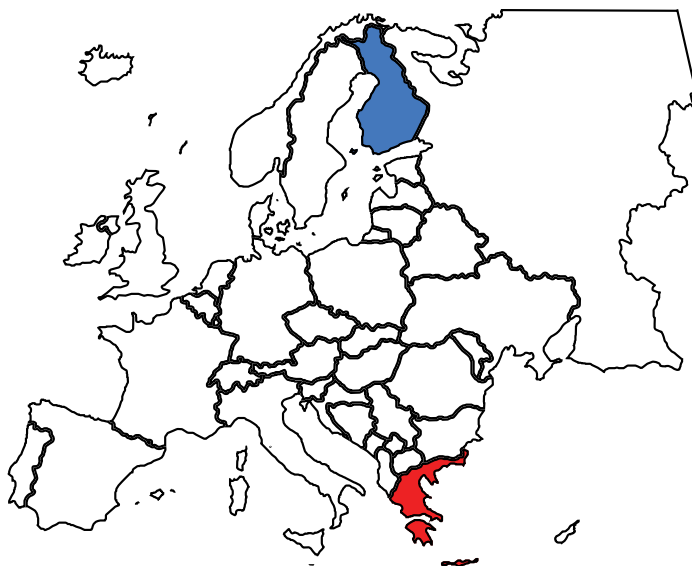
Analiza współczynników korelacji wskazuje, że wielkość zatrudnienia w sektorach wiedzy nie jest powiązana z innowacyjnością (przy czym analogiczne wyniki uzyskano w poprzednim filarze) (tab. 58). Innowacyjność ekologiczna jest natomiast skorelowa-

Tabela 57. Statystyki opisowe dla filaru *Innowacje*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
HRiSaT	281	480,095	8,400	4486,400	205666,774	453,505	3,571	23,141
EII	268	2,199	0,970	4,040	0,582	0,763	-0,032	-0,770
PoPI	196	0,452	0,022	0,870	0,040	0,199	-0,268	-0,752
TA	196	0,361	0,043	1,000	0,043	0,207	0,842	0,403
ISMECwO	196	0,317	0,012	1,000	0,043	0,208	0,892	0,243
O	135	1,738	0,170	7,690	1,609	1,268	2,076	6,267

Ryc. 43. Histogramy dla filaru *Innowacje*

Ekoinnowacje

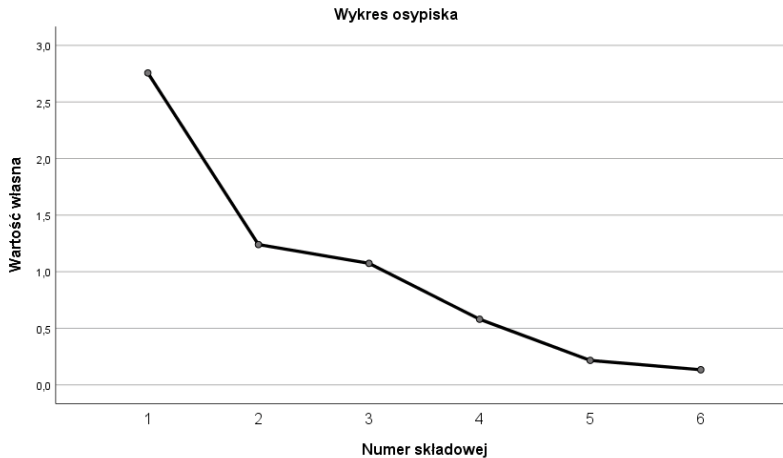
Ryc. 44. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Innowacje*Tabela 58. Macierz współczynników korelacji w filarze *Innowacje*

Zmienna		HRiSaT	EII	PoPI	TA	ISMEC- wO	O
HRiSaT	Korelacja Pearsona	1	0,116	0,088	0,378**	-0,011	-0,051
	Istotność (dwustronna)		0,059	0,218	0,000	0,876	0,554
EII	Korelacja Pearsona	0,116	1	0,503**	0,408**	0,347**	-0,094
	Istotność (dwustronna)	0,059		0,000	0,000	0,000	0,292
PoPI	Korelacja Pearsona	0,088	0,503**	1	0,292**	0,572**	0,380**
	Istotność (dwustronna)	0,218	0,000		0,000	0,000	0,001
ITA	Korelacja Pearsona	0,378**	0,408**	0,292**	1	0,109	0,111
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000	0,000		0,129	0,331
ISMEC- wO	Korelacja Pearsona	-0,011	0,347**	0,572**	0,109	1	-0,099
	Istotność (dwustronna)	0,876	0,000	0,000	0,129		0,389
O	Korelacja Pearsona	-0,051	-0,094	0,380**	0,111	-0,099	1
	Istotność (dwustronna)	0,554	0,292	0,001	0,331	0,389	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

na z „tradycyjnymi” innowacjami i aplikacjami rynkowymi. Umiarkowany związek występuje pomiędzy poziomem innowacyjności a nakładami na nią.

Analiza głównych składowych wskazuje, że trzy składowe pozwalają na wyjaśnienie całkowitej wariancji (ryc. 45). Podział ten wynika z obliczonych ładunków czynnikowych oraz współczynników determinacji (tab. 59, tab. 60). Ładunki czynnikowe dla zmiennych EII, PoPI, ISMECwO są największe dla pierwszej składowej głównej, a zmienna O jest dobrze skorelowana z drugą składową główną. Potencjalne inne składowe wyjaśniają po mniej niż 10% wariancji.



Ryc. 45. Wykres osypiska w filarze *Innowacje*

Tabela 59. Analiza czynnikowa dla filaru *Innowacje* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,756	45,939	45,939	2,756	45,939	45,939
2	1,240	20,665	66,604	1,240	20,665	66,604
3	1,074	17,898	84,502	1,074	17,898	84,502
4	0,580	9,665	94,167			
5	0,216	3,604	97,772			
6	0,134	2,228	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Najkorzystniejsze warunki do innowacyjności tworzą wybrane regiony Szwecji, Finlandii oraz wyspy greckie (EL41) (tab. 61). W odniesieniu do krajów skandynawskich wyniki te pozostają w zgodności z Europejskim Rankiem Innowacyjności (EIS), który zalicza je do grupy liderów innowacji. Kluczowa pozycja w dziedzinie innowacyjności regionów skandynawskich wynika m.in. z priorytetowego podejścia do

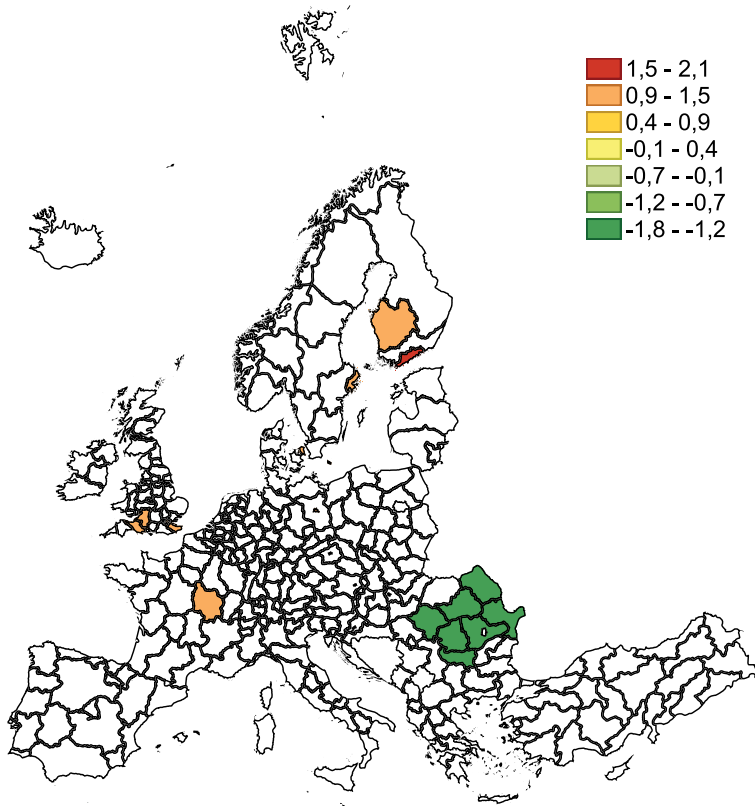
Tabela 60. Analiza czynnikowa dla filaru *Innowacje* – macierz składowych

Zmienna	Składowa		
	1	2	3
HRiSaT	0,305	0,249	0,842
EII	0,848	-0,384	-0,229
PoPI	0,858	0,292	-0,189
TA	0,653	0,273	0,325
ISMECwO	0,873	-0,344	-0,065
O	0,140	0,867	-0,408
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.			
3 – liczba wyodrębnionych składowych.			

Tabela 61. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Innowacje*

Region	Wartość	Region	Wartość
FIIB (Helsinki-Uusimaa)	2,008	ES64 (Ciudad de Melilla)	-1,734
FI19 (Länsi-Suomi)	1,362	ES63 (Ciudad de Ceuta)	-1,465
DE30 (Berlin)	1,352	RO31 (Sud – Muntenia)	-1,333
SE11 (Stockholm)	1,320	RO41 (Sud-Vest Oltenia)	-1,296
DK01 (Hovedstaden)	1,178	RO42 (Vest)	-1,290
FRC1 (Bourgogne)	1,065	RO22 (Sud-Est)	-1,257
UKK2 (Dorset and Somerset)	1,023	BG31 (Severozapaden)	-1,238
UKI4 (Inner London – East)	0,990	RO12 (Centru)	-1,215
UKJ4 (Kent)	0,968	RO21 (Nord-Est)	-1,212
UKK1 (Gloucestershire, Wiltshire and Bristol/Bath area)	0,960	FRY5 (Mayotte)	-1,184

badan, współpracy międzynarodowej, komercjalizacji innowacji, a także szerokiego katalogu stosowanych narzędzi stymulujących rozwój innowacji. Z kolei wśród innowacyjnych maruderów wskazać można m.in. Rumunię i niektóre regiony hiszpańskie. Cechuje je niski poziom innowacyjności, zaś brak zdecydowanych działań mających na celu poprawę ich systemów innowacji może skutkować pogłębianiem występujących różnic.



Ryc. 46. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Innowacje*

3.3.4. Subindeks efektywności

Efektywność rynku pracy

Do charakterystyki filaru użyto 5 zmiennych:

- wskaźnik zatrudnienia (ERotAG),
- bezrobotni w grupie 18-24 lata (UitYG),
- średnia liczba godzin pracy (ANoUWHoW),
- udział zielonych miejsc pracy w całkowitej liczbie miejsc pracy (SoGJiTNoJ),
- zatrudnienie w sektorach wrażliwych na zmiany klimatu (PEN).

Danych dotyczących zielonych miejsc pracy nie raportują Grecja, Węgry i Słowacja, natomiast dotyczących zatrudnienia w sektorach – Litwa i Irlandia. Rycina wskazuje, że Mayotte (FR) i Sycylia (IT) mają najniższy wskaźnik zatrudnienia ogółem, zaś w grupie najmłodszych pracowników – Andalucja (ES) i Île de France (FR). Najlepsze wyniki w tym obszarze posiada Aland (FIN) i Berkshire (UK) oraz w odniesieniu do

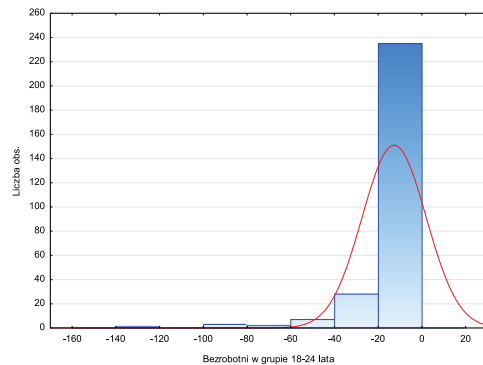
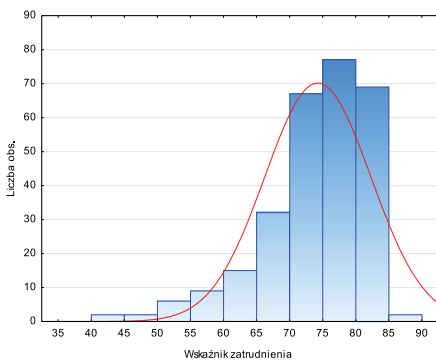
młodych pracowników Jihozápad (CZ) i Praga (CZ). W odniesieniu do zielonych miejsc pracy, największą ich ilość utworzono w Madrycie (ES), najmniej w Prowincji Luxembourg (BE). Najniższe zatrudnienie w sektorach wrażliwych na zmiany klimatu występuje w Pradze (CZ), a najwyższe w Rumunii (Sud – Muntenia, Nord-Est, Sud-Vest Oltenia).

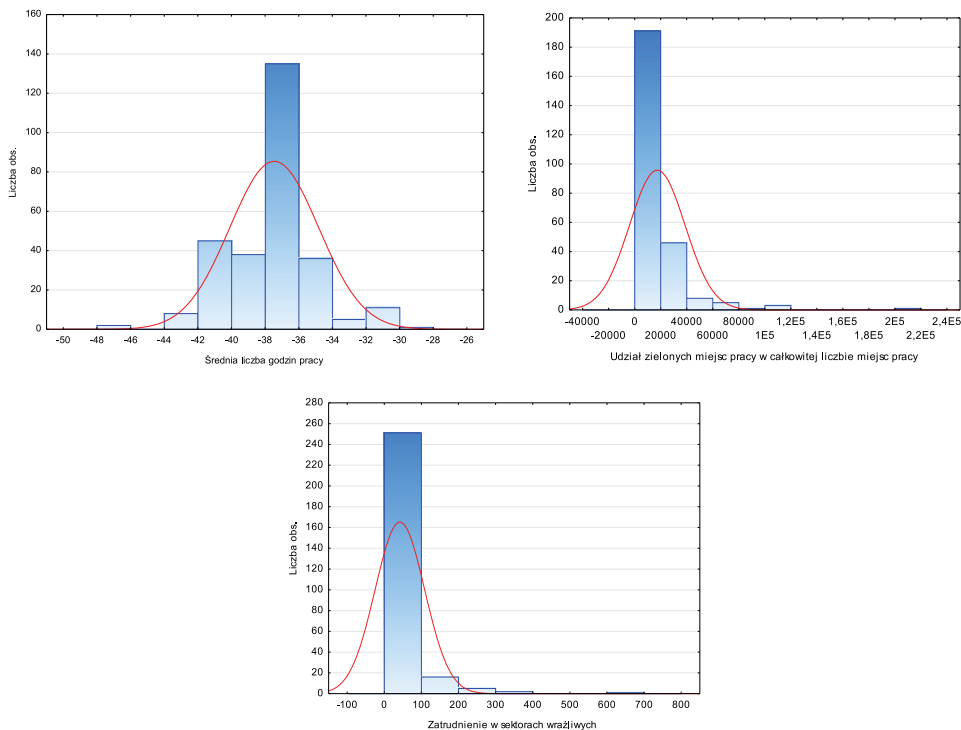
W filarze rynku pracy należy podkreślić wysoką wariancję zmiennej SoGJiTNoJ (tab. 62). Wynika ona z występowania regionów, w których udział zielonych miejsc pracy istotnie dodatnio odbiega od średniej europejskiej (*in plus*). Potwierdza to wartość odchylenia standardowego dla tej zmiennej. W przypadku trzech zmiennych (UitYG, SoGJiTNoJ, PENiSS) występuje prawostronna asymetria rozkładu; rozkład leptokurtyczny (ryc. 47). Z kolei zmienna ERotAG wykazuje asymetrię ujemną. Rozkład zmiennej ANoUWHoW jest pod względem kurtozy zbliżony do rozkładu normalnego, czego jednak nie potwierdza test Shapiro-Wilka: ERotAG 0,895 (0,000), UitYG 0,613 (0,000), ANoUWHoW 0,958 (0,000), SoGJiTNoJ 0,603 (0,000), PEN (0,499).

Analiza korelacji nie potwierdza związku pomiędzy zmiennymi: ANoUWHoW a UitYG i SoGJiTNoJ, SoGJiTNoJ a PEN (tab. 63). Umiarkowaną zależność odwrotną uzyskano między wskaźnikiem bezrobocia młodych pracowników a liczbą zielonych miejsc pracy (co może oznaczać, że młodzi pracownicy znajdują zatrudnienie w „zielonych” sektorach); w pozostałych przypadkach siła korelacji jest słaba.

Tabela 62. Statystyki opisowe dla filaru *Efektywność rynku pracy*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
ERotAG	281	74,056	43,300	85,100	63,839	7,990	-1,352	2,091
UitYG	276	-13,461	-128,900	-1,300	212,635	14,582	-3,980	21,468
ANoUW-HoW	281	-37,522	-47,700	-29,400	6,891	2,625	0,058	1,632
SoGJiT-NoJ	255	17074,627	635,319	212999,123	451703508,900	21253,318	4,568	31,845
PEN	275	41,251	1,600	677,800	4405,548	66,374	5,130	36,651



Ryc. 47. Histogramy dla filaru *Efektywność rynku pracy*Tabela 63. Macierz współczynników korelacji w filarze *Efektywność rynku pracy*

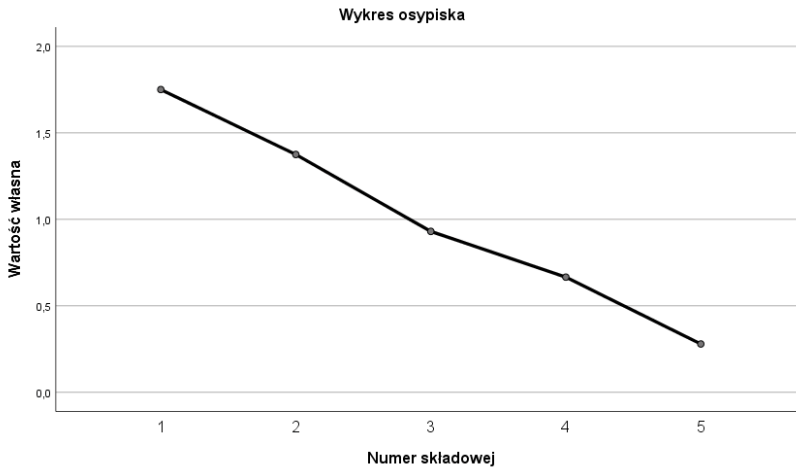
Zmienna		ERotAG	UitYG	ANoUW-HoW	SoGJiT-NoJ	PEN
ERotAG	Korelacja Pearsona	1	-0,254**	0,303**	0,123*	-0,194**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000	0,050	0,001
UitYG	Korelacja Pearsona	-0,254**	1	-0,068	0,554**	0,206**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,259	0,000	0,001
ANoUWHoW	Korelacja Pearsona	-0,303**	-0,068	1	0,047	0,263**
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,259		0,459	0,000
SoGJiTNoJ	Korelacja Pearsona	0,123*	-0,554**	0,047	1	0,027
	Istotność (dwustronna)	0,050	0,000	0,459		0,668
PEN	Korelacja Pearsona	-0,194**	0,206**	0,263**	0,027	1
	Istotność (dwustronna)	0,001	0,001	0,000	0,668	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

**. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Dwie główne składowe pozwalają na wyjaśnienie 62% całkowitej wariancji, z czego pierwsza dotyczy poziomu zatrudnienia w różnych ujęciach, druga – struktury rynku i warunków pracy (ryc. 48, tab. 64, tab. 65).

Aktywną politykę w zakresie zatrudnienia, w tym tworzenia tzw. zielonych miejsc pracy, tj. powstałych w wyniku włączenia zasady zrównoważonego rozwoju w model konsumpcji i produkcji, prowadzą Niemcy oraz Holandia. W regionach tych państw zwiększa się liczba miejsc pracy, ale też zmienia się struktura rynku, w kierunku sektorów proekologicznych. Dotyczy to szczególnie transportu zbiorowego, odnawialnych źródeł energii, budownictwa, czy też gospodarki odpadami. Regiony o niekorzystnej sytuacji na rynku pracy występują we Włoszech i Grecji (tab. 66). Koresponduje to



Ryc. 48. Wykres osypiska w filarze *Efektywność rynku pracy*

Tabela 64. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność rynku pracy*
– całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,750	35,006	35,006	1,750	35,006	35,006
2	1,375	27,495	62,502	1,375	27,495	62,502
3	0,930	18,602	81,104			
4	0,666	13,313	94,417			
5	0,279	5,583	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

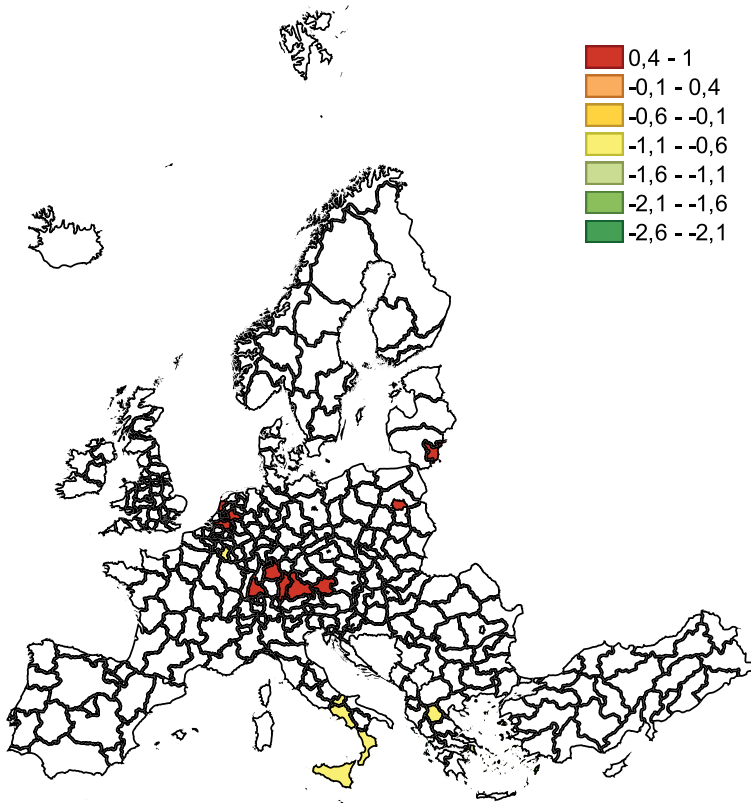
Tabela 65. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność rynku pracy*
– macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
ERotAG	-0,523	0,419
UitYG	0,786	0,446
ANoUWHoW	0,465	-0,542
SoGJitTNoJ	0,542	0,711
PEN	0,591	-0,448
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.		
2 – liczba wyodrębnionych składowych.		

Tabela 66. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Efektywność rynku pracy

Region	Wartość	Region	Wartość
DE21 (Oberbayern)	0,932	ITG1 (Sicilia)	-0,749
PL91 (Warszawski stołeczny)	0,815	ITF6 (Calabria)	-0,789
LT01 (Sostines regionas)	0,810	EL41 (Voreio Aigaio)	-0,813
NL41 (Noord-Brabant)	0,738	ITF3 (Campania)	-0,897
DE11 (Stuttgart)	0,738	ITF2 (Molise)	-0,903
NL22 (Gelderland)	0,723	EL53 (Dytiki Makedonia)	-0,917
DE27 (Schwaben)	0,682	BE34 (Prov. Luxembourg)	-0,968
NL32 (Noord-Holland)	0,672	EL30 (Attiki)	-1,229
DE13 (Freiburg)	0,664	EL42 (Notio Aigaio)	-1,761
AT31 (Oberösterreich)	0,656	EL62 (Ionia Nisia)	-2,595

z wartościami dotyczącymi poziomu zatrudnienia (gdzie najgorsze wyniki odnotowują Włochy) i czasu pracy (Grecja). Związane jest z problemem demograficznym oraz niedopasowaniem podaży do popytu na pracę.



Ryc. 49. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Efektywność rynku pracy*

Wielkość rynku

Filar opisany został za pomocą 2 zmiennych:

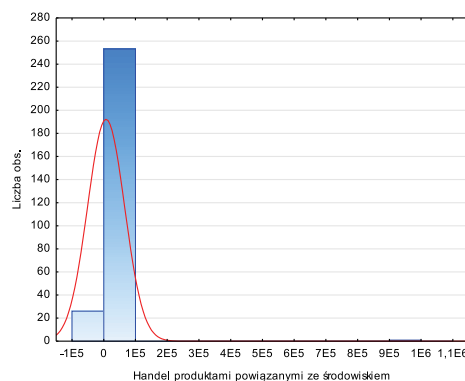
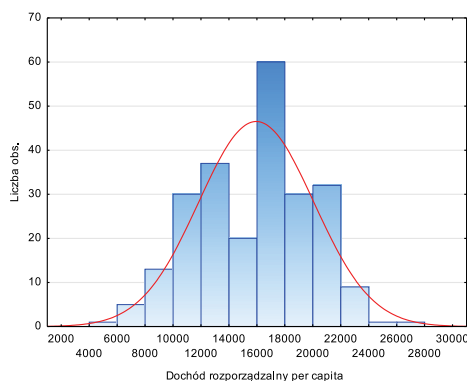
- dochód rozporządzalny *per capita* (DIoPH),
- rynek dla produktów proekologicznych (TiERG).

W danych dot. pierwszej zmiennej wystąpiło 14% braków (Wielka Brytania). Regiony Mayotte (FR), Severozapaden (BG) uzyskały najniższe wartości, jeżeli chodzi o dochód rozporządzalny. Najwyższym dochodem dysponują mieszkańcy Oberbayern (DE) i Luxembourga. Najmniejszy rynek dla produktów proekologicznych funkcjonuje w Cornwall (UK) oraz Kontynentalna Hrvatska (HR). Northern Ireland (UK) wykazuje najwyższy potencjał rynkowy dla tego rodzaju produktów.

Analiza statystyk opisowych wskazuje na brak rozkładu normalnego badanych zmiennych. Dla zmiennej TiERG obserwować można efekt podłogi, co związane jest z rozkładem dodatnio skośnym (tab. 67). Z kolei rozkład zmiennej DIoPH jest pod względem kurtozy zbliżony do rozkładu normalnego, z niewielką skośnością lewostronną (ryc. 68). Wartości testu Shapiro-Wilka wyniosły odpowiednio: DIoPH 0,982 (0,003), TiERG 0,049 (0,000).

Tabela 67. Statystyki opisowe dla filaru *Wielkość rynku*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
DIoPH	239	15881,590	5800,000	26300,000	$1,680 \cdot 10^7$	4099,098	-0,102	-0,725
TiERG	280	6622,795	0,000	974533,237	$3,376 \cdot 10^9$	58105,918	16,686	278,932

Ryc. 50. Histogramy dla filaru *Wielkość rynku*

Uwzględnione w analizie zmienne są ze sobą dobrze skorelowane, co oznacza że wraz ze wzrostem dochodu rośnie handel produktów proekologicznych (tab. 68).

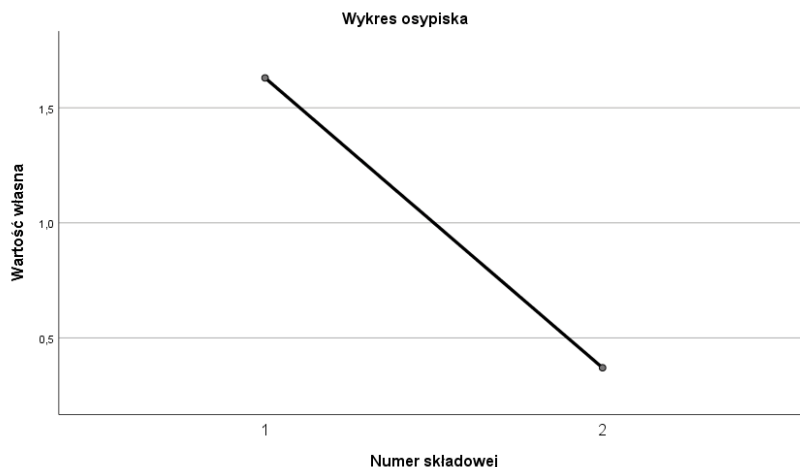
Tabela 68. Macierz współczynników korelacji w filarze *Wielkość rynku*

Zmienna		DIoPH	TiERG
DIoPH	Korelacja Pearsona	1	0,630**
	Istotność (dwustronna)		0,000
TiERG	Korelacja Pearsona	0,630**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Zmienne w sposób łączny wyjaśniają 81% zmienności; zbiór danych można zatem analizować jedynie w tym jednym wymiarze (ryc. 51, tab. 69, tab. 70).

Duży potencjał rynkowy posiadają regiony Niemiec i Luksemburg, co wynika z innowacyjności firm i wydajności pracy w Niemczech oraz najwyższej stawki minimalnej w EU w Luksemburgu (tab. 71). Niemcy są atrakcyjnym obszarem inwestycyjnym, posiadają największą gospodarkę w Europie, stanowią także największy rynek produktów ekologicznych w UE. Z kolei Luksemburg to międzynarodowe,

Ryc. 51. Wykres osypiska w filarze *Wielkość rynku*Tabela 69. Analiza czynnikowa dla filaru *Wielkość rynku* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,630	81,490	81,490	1,630	81,490	81,490
2	0,370	18,510	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

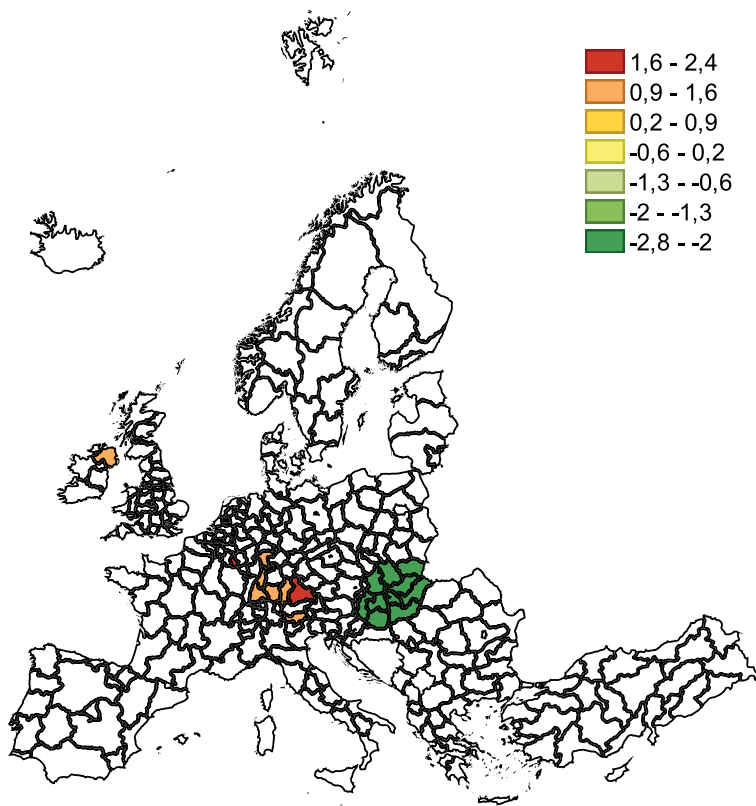
Tabela 70. Analiza czynnikowa dla filaru *Wielkość rynku* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
DIoPH	0,903
TiERG	0,903
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

innowacyjne centrum finansowe oraz lider innowacyjnych rozwiązań. Niższą wartość rynku cechują się borykające z problemami gospodarczymi regiony greckie oraz węgierskie.

Tabela 71. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Wielkość rynku*

Region	Wartość	Region	Wartość
DE21 (Oberbayern)	2,326	HU31 (Észak-Magyarország)	-2,733
LU00 (Luxembourg)	1,985	HU32 (Észak-Alföld)	-2,716
ITH1 (Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen)	1,502	HU23 (Dél-Dunántúl)	-2,713
DE60 (Hamburg)	1,385	SK04 (Východné Slovensko)	-2,705
DE71 (Darmstadt)	1,358	HU12 (Pest)	-2,676
DE13 (Freiburg)	1,332	SK03 (Stredné Slovensko)	-2,658
DE14 (Tübingen)	1,281	SK02 (Západné Slovensko)	-2,658
UKN0 (Northern Ireland, UK)	1,200	HU21 (Közép-Dunántúl)	-2,658
DE12 (Karlsruhe)	1,181	HU22 (Nyugat-Dunántúl)	-2,658
DE27 (Schwaben)	1,157	HU33 (Dél-Alföld)	-2,653

Ryc. 52. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Wielkość rynku*

Intensywność emisji gospodarczych

Do opisu filaru wykorzystano następujące zmienne:

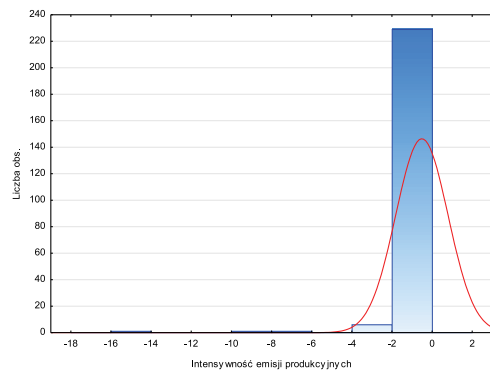
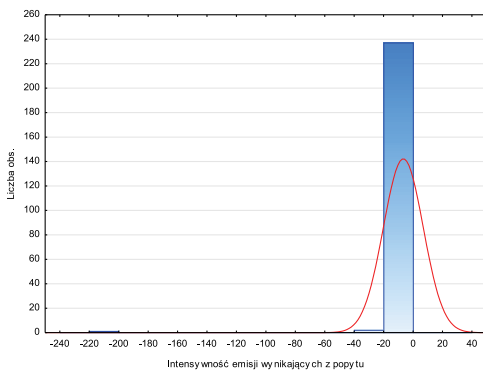
- intensywność emisji wynikających z popytu (DbCO₂I),
- intensywność emisji produkcyjnych (PbCO₂I),
- emisje wynikające z konsumpcji (CbCO₂E),
- roczna wielkość emisji (ACO₂E).

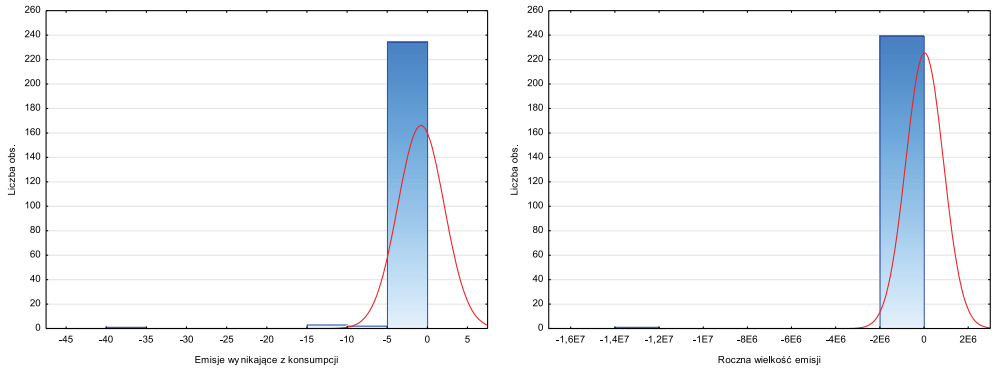
W filarze zanotowano ok. 15% braków. Nieraportowane są dane dotyczące intensywności emisji produkcyjnych w Bułgarii, Chorwacji, Rumunii i na Węgrzech oraz dane dotyczące emisji wynikających z konsumpcji dla Czech. Najwyższe roczne emisje cechują regiony Polski (Warszawski stołeczny, Śląski), najniższe zaś Grecji (Kriti, Anatoliki Makedonia). Emisje wynikające z popytu są najwyższe w Stuttgarcie (DE), najniższe w prowincji Kontynentalna Hrvatska (HR). Z kolei emisje produkcyjne odpowiednio w Luxemburgu (LU) i regionie Anatoliki Makedonia (EL).

W miarach zmienności należy podkreślić bardzo wysoką wariancję i odchylenie standardowe dla rocznej wielkości emisji (tab. 72). Wynikają one z występowania wartości odstających (ryc. 53). Wartości testu Shapiro-Wilka (DbCO₂I 0,147 p=0,000, PbCO₂I 0,346 p=0,000, CbCO₂E 0,252 p=0,000, ACO₂E 0,038 p=0,000) nie potwierdzają rozkładu normalnego badanych zmiennych.

Tabela 72. Statystyki opisowe dla filaru *Intensywność emisji gospodarczych*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
DbCO ₂ I	240	-7,814	-210,731	-0,359	181,199	13,461	-14,462	218,506
PbCO ₂ I	238	-0,601	-14,940	0,000	1,682	1,297	-7,718	73,063
CbCO ₂ E	240	-1,021	-38,200	0,000	8,300	2,881	-9,912	119,217
ACO ₂ E	240	-54783,448	-1314523-6,720	0,000	7,200*10 ¹¹	848520,628	-15,492	240,000



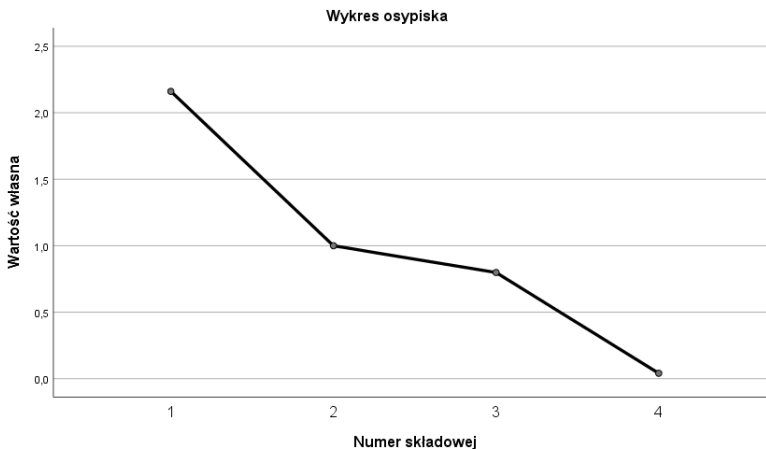
Ryc. 53. Histogramy dla filaru *Intensywność emisji gospodarczych*

Macierz korelacji wskazuje na umiarkowaną współzależność pomiędzy emisjami generowanymi przez produkcję i popyt oraz słabą pomiędzy emisjami o charakterze popytowym a konsumpcyjnym (tab. 73). W odniesieniu do całkowitej wielkości emisji nie wystąpiły korelacje na poziomie istotnym statystycznie.

Tabela 73. Macierz współczynników korelacji w filarze *Intensywność emisji gospodarczych*

Zmienna		DbCO2I	PbCO2I	CbCO2E	ACO2E
DbCO2I	Korelacja Pearsona	1	0,433**	0,261**	-0,007
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000	0,920
PbCO2I	Korelacja Pearsona	0,433**	1	0,944**	-0,010
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,000	0,882
CbCO2E	Korelacja Pearsona	0,261**	0,944**	1	-0,014
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,000		0,834
ACO2E	Korelacja Pearsona	-0,007	-0,010	-0,014	1
	Istotność (dwustronna)	0,920	0,882	0,834	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 54. Wykres ośpiska w filarze *Intensywność emisji gospodarczych*

Jedną główną składową przenosi 54% informacji zawartych głównie w zmiennych emisje produkcyjne i konsumpcyjne; wkład zmiennej całkowita wielkość emisji jest bardzo mały i ujemny (tab. 74, tab. 75).

Tabela 74. Analiza czynnikowa dla filaru *Intensywność emisji gospodarczych*
– całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,161	54,025	54,025	2,161	54,025	54,025
2	1,000	24,994	79,019			
3	0,798	19,960	98,979			
4	0,041	1,021	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

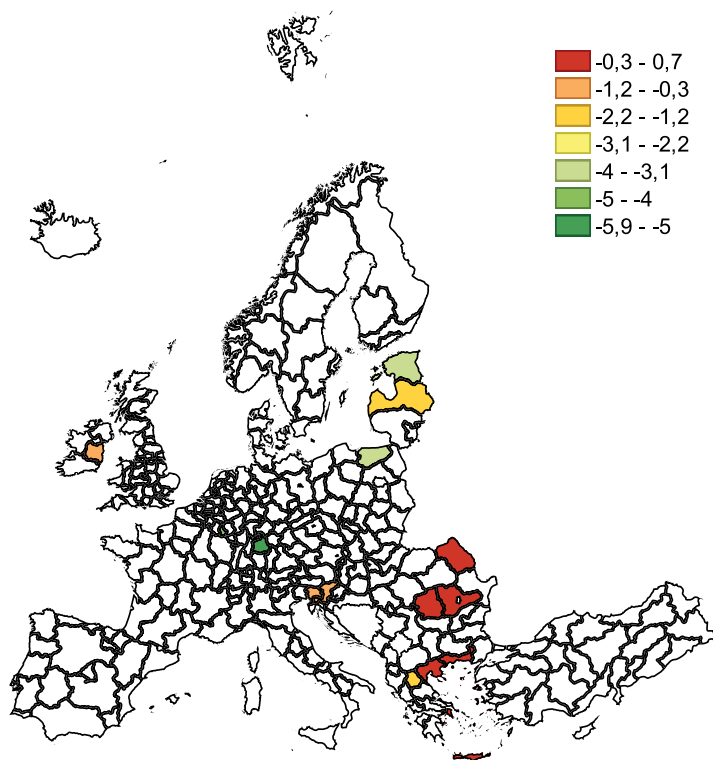
Tabela 75. Analiza czynnikowa dla filaru *Intensywność emisji gospodarczych*
– macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
DbCO2I	0,584
PbCO2I	0,976
CbCO2E	0,931
ACO2E	-0,021
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Najmniej emisyjnymi regionami są greckie, co wynika z oparcia gospodarki na sektorach usługowych (transport morski, turystyka, handel, finanse) i rolnictwo. Podstawę greckiej gospodarki stanowi turystyka i transport morski, duże znaczenie ma także rybołówstwo. Trudno wskazać kraj o najwyższej emisyjności wynikającej z działalności gospodarczej; występuje tutaj znaczne zróżnicowanie geograficzne (tab. 76).

Tabela 76. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze
Intensywność emisji gospodarczych

Region	Wartość	Region	Wartość
HR04 (Kontynentalna Hrvatska)	0,647	SI03 (Vzhodna Slovenija)	-1,103
EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki)	0,614	IE06 (Eastern and Midland)	-1,146
EL43 (Kriti)	0,598	SI04 (Zahodna Slovenija)	-1,162
EL30 (Attiki)	0,593	EL53 (Dytiki Makedonia)	-1,264
EL41 (Voreio Aigaio)	0,593	LV (Latvija)	-1,408
EL52 (Kentriki Makedonia)	0,577	MT00 (Malta)	-1,647
FRY5 (Mayotte)	0,525	EE (Estonia)	-3,184
RO21 (Nord-Est)	0,489	PL62 (Warmińsko-Mazurskie)	-3,703
RO31 (Sud – Muntenia)	0,472	LU00 (Luxembourg)	-4,725
RO41 (Sud-Vest Oltenia)	0,472	DE11 (Stuttgart)	-5,884



Ryc. 55. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze
*Intensywność emisji gospodarczych*¹²

¹² Na wykresie nie zwizualizowano obszaru HR04.

Efektywność zasobowa

Filar opisany został za pomocą trzech zmiennych:

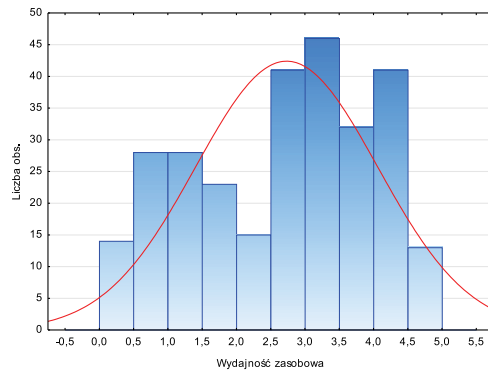
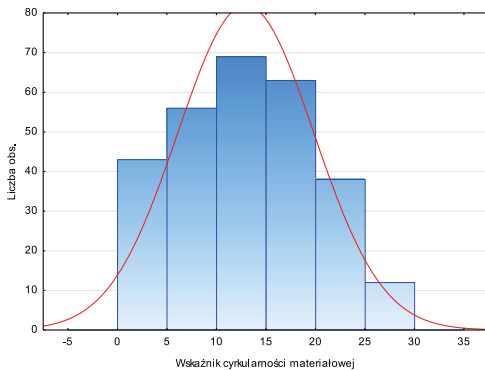
- wskaźnik cyrkularności materiałowej (CMUR),
- wydajność zasobowa (RP),
- krajowe zużycie materiałowe (DMCPI).

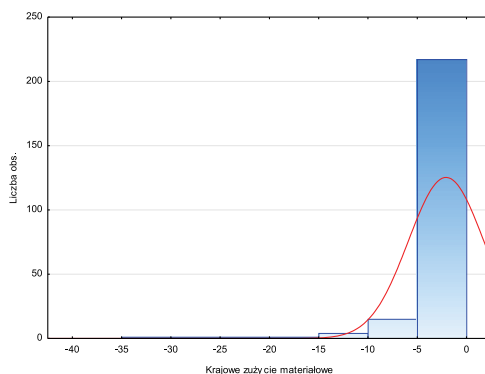
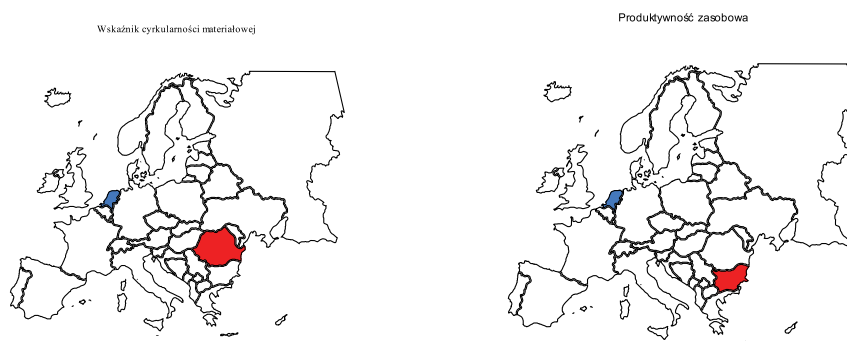
Braki wystąpiły jedynie w przypadku krajowego zużycia materiałowego (14%), co wynika z braku danych dla Wielkiej Brytanii. Najwyższą wydajność zasobową odnotowano dla regionów holenderskich, najniższą dla bułgarskich. Największa konsumpcja materiałowa ma miejsce w Stuttgarcie (DE), najmniejsza w Umbrii (IT) i regionie Anatoliki Makedonia (EL).

W analizowanym filarze zanotowano wyraźną asymetrię dodatnią w przypadku ostatniej zmiennej, przy czym wynika ona z niewielkiej grupy regionów o zużyciu materiałowym przekraczającym wartość średnią dla wszystkich regionów EU (ryc. 56). Dla zmiennych CMUR i RP miary zmienności nie potwierdzają istotnej asymetrii rozkładu (tab. 77). Jednocześnie test Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych (CMUR 0,961 $p=0,000$, RP 0942 $p=0,000$, DMCPI 0,441 $p=0,000$) świadczy o rozkładzie odbiegającym od krzywej Gaussa.

Tabela 77. Statystyki opisowe dla filaru *Efektywność zasobowa*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
CMUR	281	-2,069	-32,400	-0,032	14,592	3,820	-5,091	31,513
RP	281	2,716	0,419	4,933	1,748	1,322	-0,101	-1,055
DMCPI	240	-2,069	-32,400	-0,032	14,595	3,820	-5,091	31,513



Ryc. 56. Histogramy dla filaru *Efektywność zasobowa*Ryc. 57. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Efektywność zasobowa*

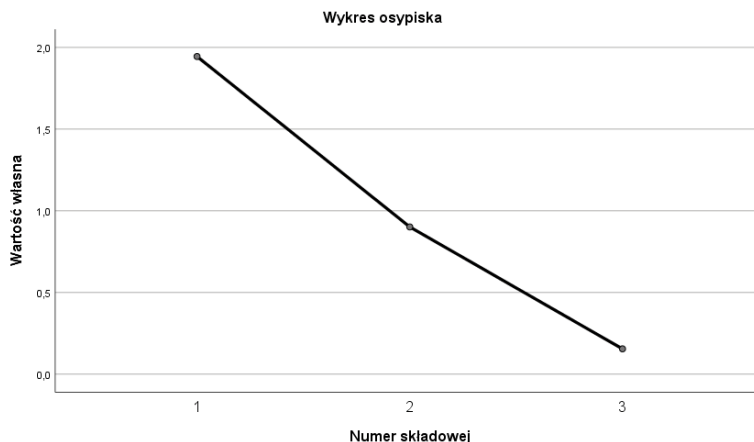
Uzyskane dane wskazują, że produktywność zasobowa jest silnie skorelowana ze wskaźnikiem cyrkularności materiałowej (tab. 78). Na poziomie istotnym statystycznie istnieje również słaby związek pomiędzy wspomnianą cyrkularnością i produktywnością a krajowym zużyciem materiałowym, przy czym jest on ujemny.

Tabela 78. Macierz współczynników korelacji w filarze *Efektywność zasobowa*

Zmienna		CMUR	RP	DMCPI
CMUR	Korelacja Pearsona	1	0,809**	-0,232**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,000
RP	Korelacja Pearsona	0,809**	1	-0,201**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,002
DMCPI	Korelacja Pearsona	-0,232**	-0,201**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,002	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Wyodrębniono jedną główną składową (ryc. 58). Ładunki czynnikowe dwóch pierwszych zmiennych są z nią dobrze, dodatnio skorelowane, natomiast zużycie materiałowe jest skorelowane ujemnie (tab. 79, tab. 80).



Ryc. 58. Wykres osypiska w filarze *Efektywność zasobowa*

Tabela 79. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność zasobowa*
– całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,944	64,812	64,812	1,944	64,812	64,812
2	0,901	30,034	94,846			
3	0,155	5,154	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 80. Analiza czynnikowa dla filaru *Efektywność zasobowa* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
CMUR	0,941
RP	0,934
DMCPI	-0,431

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

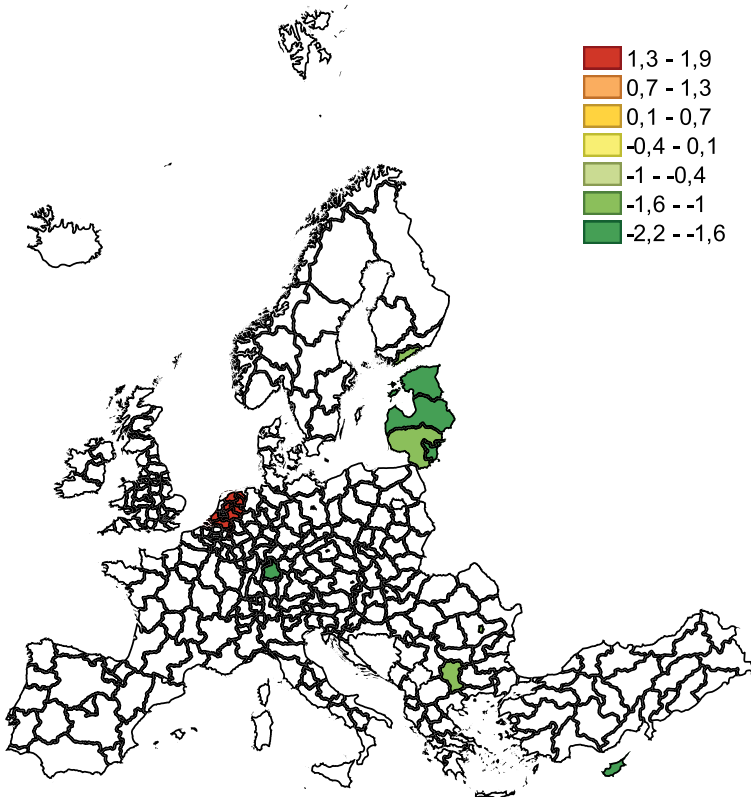
1 – liczba wyodrębnionych składowych.

Największy potencjał w zakresie poprawy efektywności zasobowej występuje w Estonii, Łotwie, Malcie, Cyprze (tab. 81), gdzie istnieją możliwości zwiększenia produktywności zasobów i oddzielenia wzrostu gospodarczego od wykorzystania lokalnych

zasobów naturalnych. Jest to również szansa dla rozwoju rynków przemysłu ekologicznego. Zrównoważone korzystanie z zasobów, oznaczające transformację w kierunku gospodarki cyrkulacyjnej i zasobooszczędnej, tj. odpowiadającej wyzwaniom środowiskowym cechuje Holandię, europejskiego lidera w zakresie wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym.

Tabela 81. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Efektywność zasobowa*

Region	Wartość	Region	Wartość
NL11 (Groningen)	1,896	FI1B (Helsinki-Uusimaa)	-1,247
NL12 (Friesland)	1,894	BG41 (Yugozapaden)	-1,301
NL21 (Overijssel)	1,893	RO32 (Bucuresti – Ilfov)	-1,390
NL13 (Drenthe)	1,892	LT02 (Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas)	-1,470
NL23 (Flevoland)	1,892	MT00 (Malta)	-1,496
NL42 (Limburg)	1,891	LT01 (Sostines regionas)	-1,711
NL34 (Zeeland)	1,890	LV (Latvija)	-1,878
NL22 (Gelderland)	1,889	DE11 (Stuttgart)	-1,900
NL33 (Zuid-Holland)	1,887	CY (Cyprus)	-2,131
NL41 (Noord-Brabant)	1,886	EE (Estonia)	-2,197



Ryc. 59. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Efektywność zasobowa*

3.3.5. Subindeks sektorowy

Rolnictwo

Filar uwzględniał cztery zmienne:

- powierzchnia upraw rolniczych (OCA),
- zużycie wody w produkcji roślinnej (WIoCP),
- indeks produktywności rolnej (ATFPI),
- zmiana liczby dni z opadami (CiANoDwR).

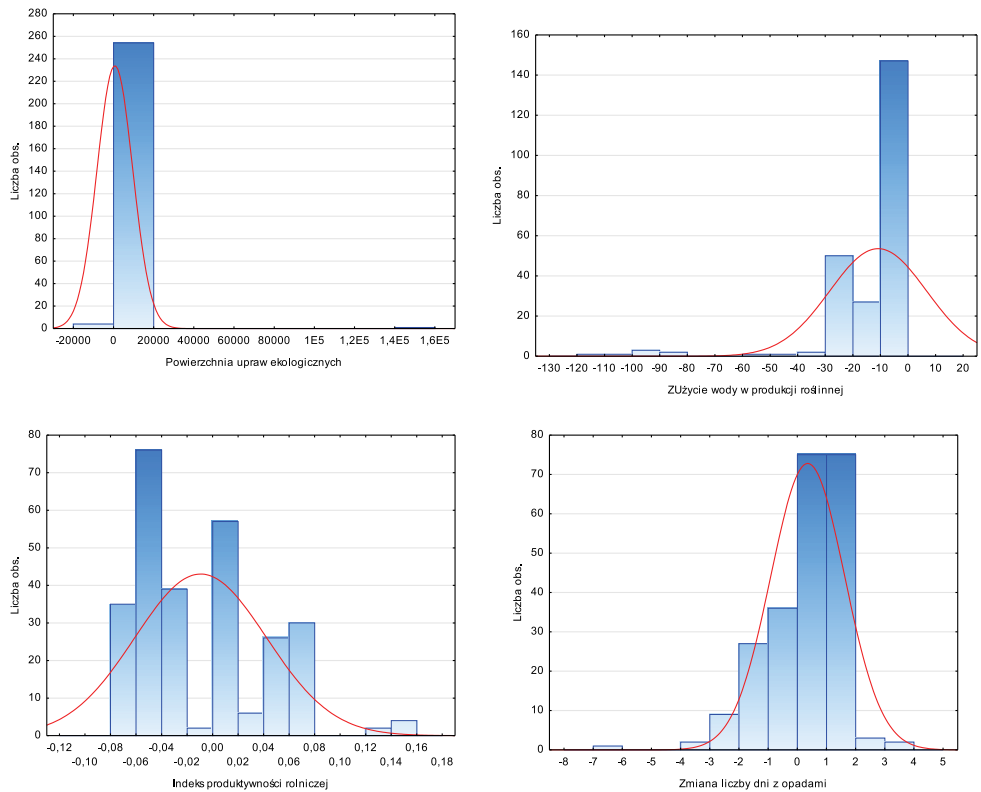
Tabela 82 przedstawia podstawowe statystyki opisowe wskaźników wymienionych powyżej. Do analiz włączono 281 regionów europejskich, przy czym znaczne braki ujawniono dla zmiennych CiANoDwR (18% – brak danych dla Irlandii, Litwy, Wielkiej Brytanii) oraz WIoCP (16% – brak danych dla Belgii, Włoch, Austrii). W przypadku zmiennych OCA, WIoCP usunięto dane odstające dla regionu Dolnośląskie. Najwyższa powierzchnia upraw rolniczych jest w Estonii i na Łotwie (co wynika z wielkości regionu i specjalizacji produkcyjnej), najmniejsza w Berlinie i Gujanie (FR). Indeks produktywności rolnej jest najwyższy na Słowacji, najniższy we Francji. Biorąc pod uwagę wielkość opadów, zmniejszyła się ona głównie w Ipeiros (EL) i Algarve (PT), zwiększyła w Bretagne (FR) i Västsverige (SE), przy czym zużycie wody do produkcji rolnej jest najwyższe na Cyprze.

Wartości wariancji wskazują, że dla zmiennych OCA i WIoCP zachodzi bardzo duże zróżnicowanie zbiorowości. W szczególności dla zmiennej OCA występuje prawostronna asymetria, rozkład leptokurtyczny (ryc. 60). Test Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych świadczy o rozkładzie odbiegającym od krzywej Gaussa; OCA 0,036 (0,000), WIoCP 0,038 (0,000), ATFPI 0,919 (0,000), CiANoDwR 0,915 (0,000).

Pomiędzy zmiennymi występują słabe zależności, nieistotne statystycznie (tab. 83). Wyjątkiem jest związek powierzchni upraw i zużycie wody, gdzie istnieje pełna korelacja dodatnia.

Tabela 82. Statystyki opisowe dla filaru *Rolnictwo*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odech. std	Skośność	Kurtoza
OCA	259	550,388	0,000	142196,560	$7,807 \cdot 10^7$	8835,579	16,093	259,000
WIoCP	235	-11,429	-115,234	0,00	306,028	17,493	-3,572	15,357
ATFPI	277	-0,010	-0,078	0,151	$2,638 \cdot 10^{-3}$	0,051	0,724	0,001
CiA- NoDwR	230	0,315	-6,279	3,398	1,588	1,260	-1,170	2,739

Ryc. 60. Histogramy dla filaru *Rolnictwo*

Indeks produktywności rolnej

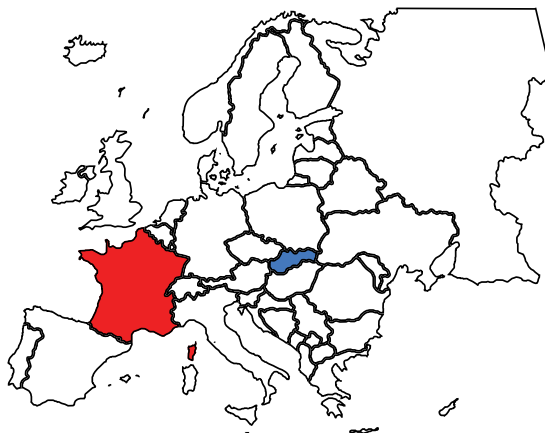
Ryc. 61. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Rolnictwo*

Tabela 83. Macierz współczynników korelacji w filarze *Rolnictwo*

Zmienna		OCA	WIoCP	ATFPI	CiANoDwR
OCA	Korelacja Pearsona	1	1,000**	0,095	0,023
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,129	0,746
WIoCP	Korelacja Pearsona	1,000**	1	0,098	0,015
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,137	0,837
ATFPI	Korelacja Pearsona	0,095	0,098	1	-0,060
	Istotność (dwustronna)	0,129	0,137		0,364
CiANoDwR	Korelacja Pearsona	0,023	0,015	-0,060	1
	Istotność (dwustronna)	0,746	0,837	0,364	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Analiza PCA pozwala na wyodrębnienie dwóch głównych składowych (ryc. 62). Pierwsza dotyczy produkcji rolniczej, druga warunków pogodowych wpływających na nią (tab. 85). Obie zmienne wyjaśniają 78% wariancji (tab. 84).

Średnie arytmetyczne zmiennych ujętych w filarze zestawiono w tab. 86. Najniższe wartości uzyskały południowe regiony EU: Włochy i Malta. Wartości te wynikają z geograficznej lokalizacji – związanej z tym zapotrzebowaniem na wodę oraz znacznymi skutkami zmian klimatu dla rolnictwa tych regionów. Najbardziej korzystne wartości w obszarze rolnictwa uzyskały Chorwacja (HR), regiony Europy Środkowej (SK, AT) i Północnej (SE, FI), ze względu na niższe temperatury (brak konieczności nawadniania) oraz niski udział upraw zbóż i warzyw (Chorwacja).

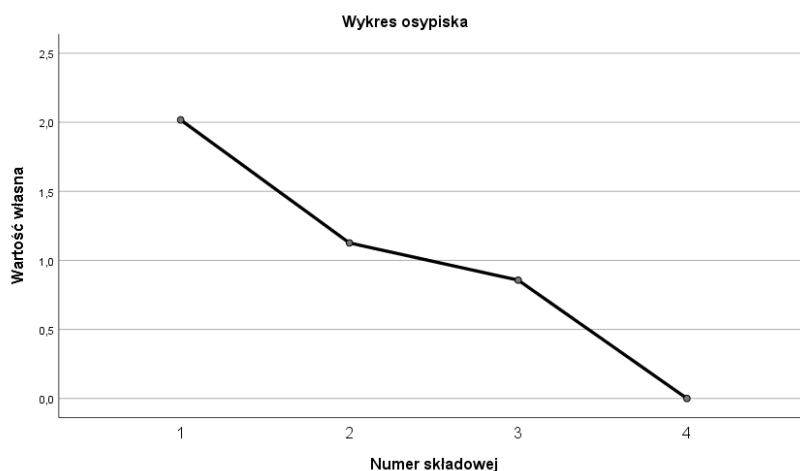
Ryc. 62. Wykres osypiska w filarze *Rolnictwo*

Tabela 84. Analiza czynnikowa dla filaru *Rolnictwo* – całkowita wyjaśniona wariancja

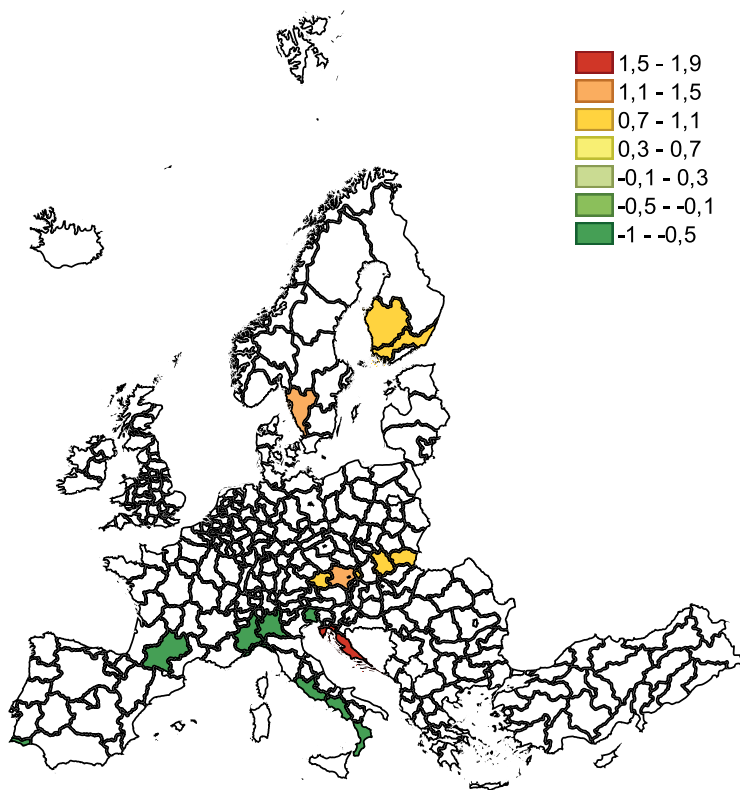
Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,017	50,424	50,424	2,017	50,424	50,424
2	1,126	28,158	78,582	1,126	28,158	78,582
3	0,857	21,418	100,000			
4	9,785E-9	2,446E-7	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

Tabela 85. Analiza czynnikowa dla filaru *Rolnictwo* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
OCA	0,996	0,063
WIoCP	0,996	0,063
ATFPI	0,181	-0,721
CiANoDwR	0,007	0,774
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.		
2 – liczba wyodrębnionych składowych.		

Tabela 86. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Rolnictwo*

Region	Wartość	Region	Wartość
HR04 (Kontynentalna Hrvatska)	1,852	PT15 (Algarve)	-0,697
HR03 (Jadranska Hrvatska)	1,852	FRJ2 (Midi-Pyrénées)	-0,701
AT12 (Niederösterreich)	1,315	MT00 (Malta)	-0,703
SE23 (Västsverige)	1,293	ITC4 (Lombardia)	-0,738
AT31 (Oberösterreich)	1,032	ITH4 (Friuli-Venezia Giulia)	-0,745
FI19 (Länsi-Suomi)	0,950	ITC3 (Liguria)	-0,748
SK03 (Stredné Slovensko)	0,935	ITF6 (Calabria)	-0,792
FI1C (Etelä-Suomi)	0,916	ITI4 (Lazio)	-0,871
SK01 (Bratislavský kraj)	0,882	ITC1 (Piemonte)	-0,887
SK04 (Východné Slovensko)	0,832	(Campania)	-0,906



Ryc. 63. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Rolnictwo*¹³

Turystyka

Filar turystyki scharakteryzowany został przez 3 zmienne:

- liczba miejsc noclegowych (NoEaB),
- turyści korzystający z noclegów (NSaTAE),
- emisje z hoteli i restauracji (CEEiHR).

W ramach filaru stwierdzono braki dla dwóch pierwszych zmiennych – po 19%. Danych nie pozyskano dla wybranych regionów Grecji i Wielkiej Brytanii. Największą liczbę miejsc noclegowych oferuje region Jadranska Hrvatska (HR), zaś największą liczbę turystów odnotowano na Wyspach Kanaryjskich (ES). Regiony niecieszące się popularnością wśród turystów to Molise (IT) oraz Ciudad de Melilla (ES). Krajem, który emituje największe ilości gazów cieplarnianych z sektora turystycznego jest Hiszpania, a najmniej – Rumunia.

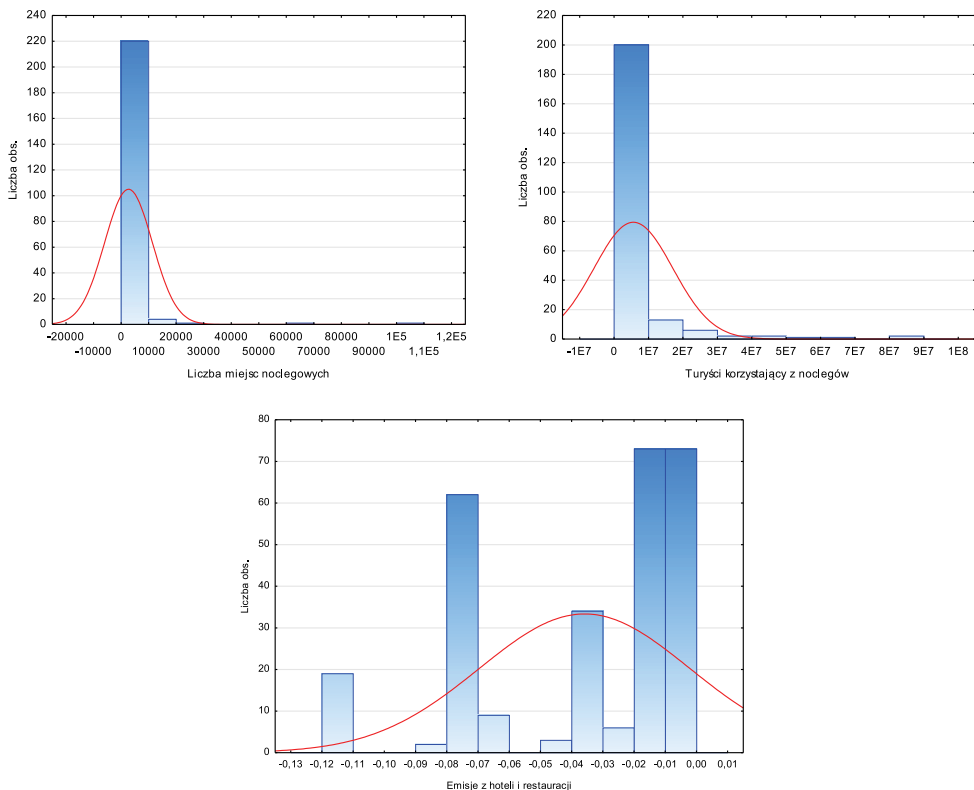
Biorąc pod uwagę miary zmienności, podkreślić należy szczególnie dużą wariację dla NSaTAE (tab. 87). Świadczy ona o dużym rozrzucie wartości tej zmiennej wokół

¹³ Na wykresie nie zwizualizowano obszaru HR04.

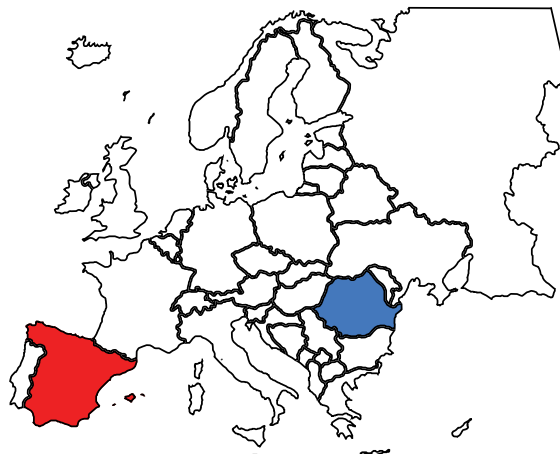
Tabela 87. Statystyki opisowe dla filaru *Turystyka*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
NoEaB	227	2555,617	11,000	108614,000	$7,428 \cdot 10^7$	8618,664	9,949	112,061
NSaTAE	227	5509683,577	34744,000	83850903,000	$1,299 \cdot 10^{14}$	11399486,713	4,394	22,523
CEEiHR	281	-0,036	-0,111	-0,002	$1,130 \cdot 10^{-3}$	0,034	-0,806	-0,676

wartości oczekiwanej. Dla zmiennych dotyczących liczby turystów i miejsc noclegowych stwierdzono rozkład z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości dodatnich. Wartość kurtozy wskazuje przy tym na występowanie wartości odstających. Histogramy, jak też wartości testu Shapiro-Wilka [NoEaB 0,215 (0,000), NSaTAE 0,463 (0,000), CEEiHR 0,818 (0,000)] wskazują na brak normalności rozkładów (ryc. 64).

Ryc. 64. Histogramy dla filaru *Turystyka*

Emisje z hoteli i restauracji

Ryc. 65. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Turystyka*

Liczba miejsc noclegowych jest powiązana z liczbą turystów i w mniejszym stopniu (jakkolwiek również na poziomie istotnym) z emisjami z sektora turystycznego (tab. 88).

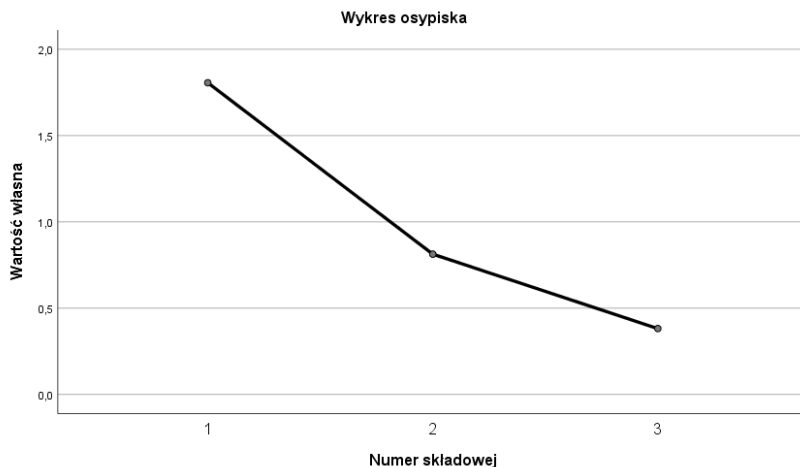
Tabela 88. Macierz współczynników korelacji w filarze *Turystyka*

Zmienna		NoEaB	NSaTAE	CEEiHR
NoEaB	Korelacja Pearsona	1	0,593**	0,213**
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,001
NSaTAE	Korelacja Pearsona	0,593**	1	0,369**
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,000
CEEiHR	Korelacja Pearsona	0,213**	0,369**	1
	Istotność (dwustronna)	0,001	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Jedna składowa główna tłumaczy 60% wariacji; ładunki czynnikowe są dodatnie, dość wysokie zwłaszcza dla dwóch pierwszych zmiennych (ryc. 66, tab. 89, tab. 90).

Filar *Turystyki* uzyskał najlepsze wyniki w regionach Jadranska Hrvatska (HR), Oberbayern (DE), Veneto (IT) (tab. 91). Regiony te oferują najlepszą bazę turystyczną, która jednocześnie generuje najmniej emisji gazów cieplarnianych. Odwrotna sytuacja ma miejsce w wybranych regionach Francji (FRY 1, 2, 3, 5), Ceucie (ES63) i Mellilli (ES64).

Ryc. 66. Wykres osypiska w filarze *Turystyka*Tabela 89. Analiza czynnikowa dla filaru *Turystyka* – całkowita wyjaśniona wariancja

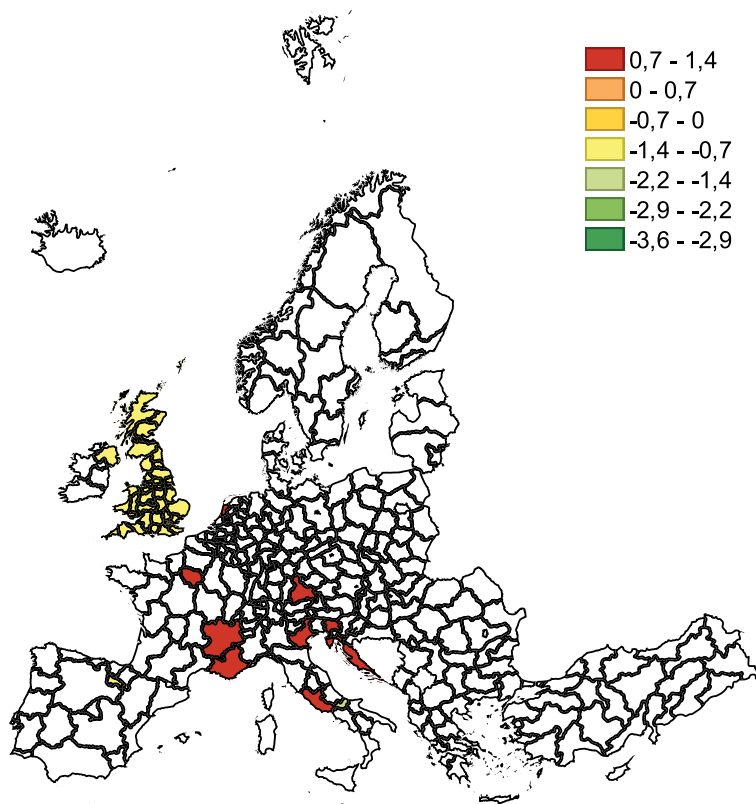
Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,806	60,188	60,188	1,806	60,188	60,188
2	0,813	27,092	87,281			
3	0,382	12,719	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

Tabela 90. Analiza czynnikowa dla filaru *Turystyka* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
NoEaB	0,809
NSaTAE	0,878
CEEiHR	0,616
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Tabela 91. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Turystyka*

Region	Wartość	Region	Wartość
HR03 (Jadranska Hrvatska)	1,397	regiony UK	-1,075
DE21 (Oberbayern)	0,995	FRY4 (La Réunion)	-1,216
ITH3 (Veneto)	0,937	ES23 (La Rioja)	-1,384
NL32 (Noord-Holland)	0,897	FRY5 (Mayotte)	-1,463
SI04 (Zahodna Slovenija)	0,872	FRY2 (Martinique)	-1,512
FR10 (Île de France)	0,856	FRY1 (Guadeloupe)	-1,526
FRL0 (Provence-Alpes-Côte d'Azur)	0,775	ITF2 (Molise)	-1,756
FRK2 (Rhône-Alpes)	0,763	FRY3 (Guyane)	-1,905
CZ01 (Praha)	0,734	ES63 (Ciudad de Ceuta)	-3,296
ITI4 (Lazio)	0,733	ES64 (Ciudad de Melilla)	-3,572

Ryc. 67. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Turystyka*

Rozważania nad filarem oparte zostały na sześciu zmiennych:

- bilans energetyczny (SEB),
- zdolności produkcyjne energii z OZE (EPCfRaW),
- produktywność energetyczna (EP),
- wskaźnik czasu przerw w dostawach energii (SAIDI),
- zdolności produkcyjne indywidualnej energetyki słonecznej (RSPVC),
- energia produkowana przez wytwórców przemysłowych (EPbA).

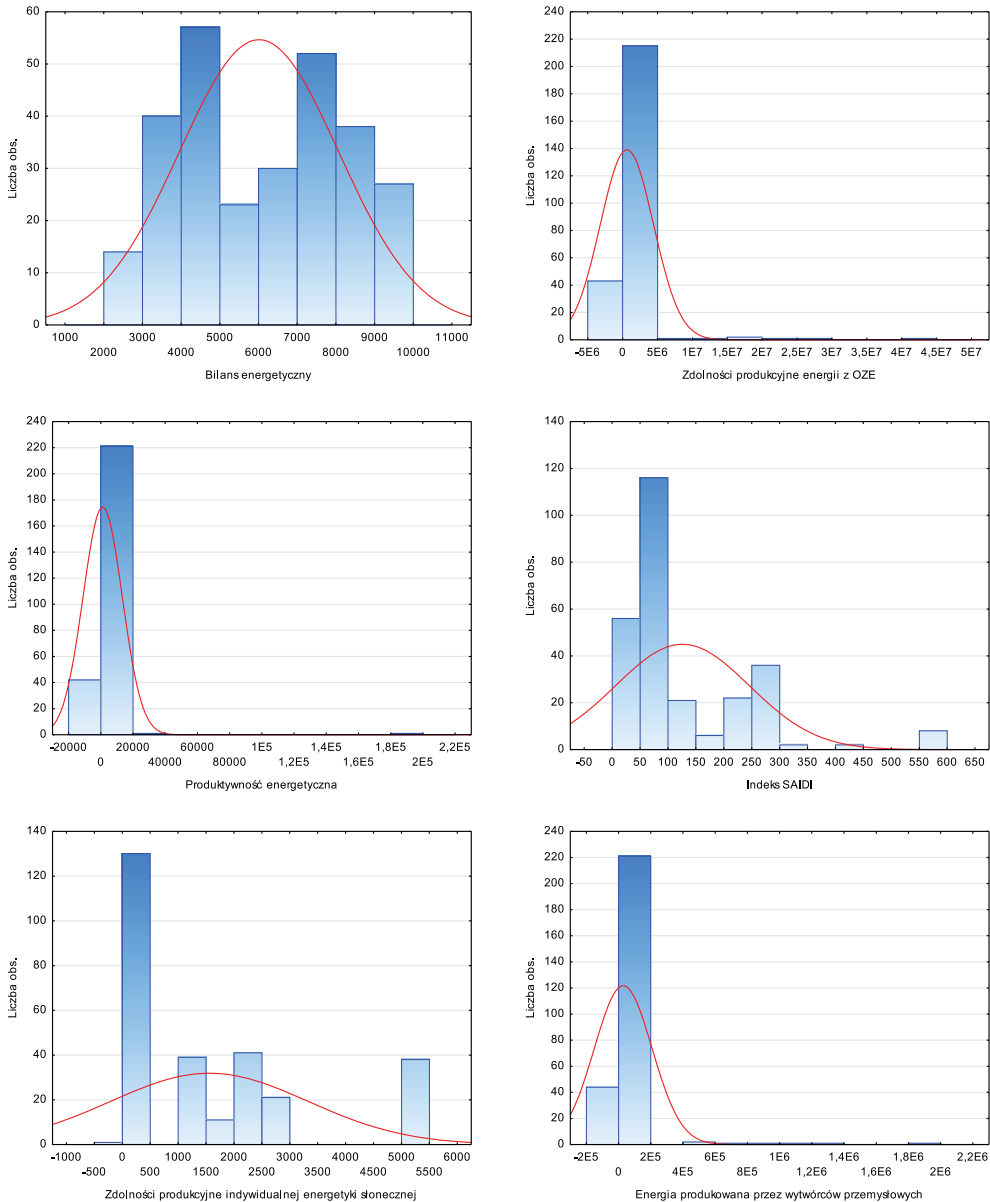
W przypadku kilku zmiennych wystąpiły niewielkie braki – EPCfRaW i EP po 6%, EPbA 3% (braki danych dla pojedynczych regionów), SAIDI 4% (braki danych dla Belgii i Cypru). Najwyższa produktywność energetyczna cechuje region Sterea Ellada (EL), najniższa Notio Aigaio (EL) i Abruzzo (IT), przy czym zdolności produkcji z OZE są najwyższe w regionie Östra Mellansverige (SE). Najmniejsza ilość energii produkowana jest przez wytwórców przemysłowych w Notio Aigaio (EL), najwięcej w Szwecji (region Östra Mellansverige). Z kolei najwięcej przerw w dostawie energii odnotowano w Rumunii, najmniej w Danii. Najbardziej zrównoważony bilans energetyczny występuje we Francji.

Analiza statystyk opisowych wskazuje na bardzo wysoką wariancję dla zmiennych EPCfRaW oraz EPbA, jest to wynikiem odstających wartości dodatnich (tab. 92). W badanym filarze zanotowano rozkłady dodatnio skośne, z wyjątkiem zmiennej SEB (ryc. 68). Test Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych (SEB 0,948, $p=0,000$; EPCfRaW 0,141, $p=0,000$; EP 0,055, $p=0,000$; SAIDI 0,775, $p=0,000$; RSPVC 0,778, $p=0,000$; EPbA 0,140, $p=0,000$) świadczy o rozkładzie odbiegającym od krzywej Gaussa.

W filarze energetyki zanotowano zależności pomiędzy produkcją energii z OZE i produktywnością energetyczną, bilansem energetycznym i przerwami w dostawach prądu (zależność odwrotna), indywidualną energetyką słoneczną i bilansem energetycznym (tab. 93).

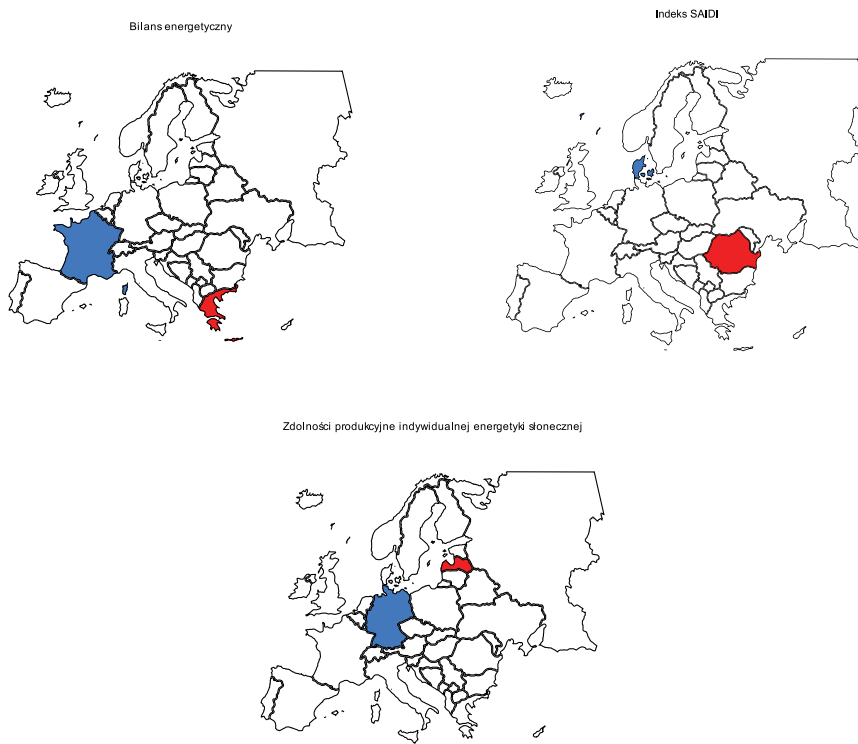
Tabela 92. Statystyki opisowe dla filaru *Energetyka*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
SEB	281	5987,798	2005,376	9374,661	$4,208 \cdot 10^6$	2051,328	-0,063	-1,030
EPC-fRaW	265	579383,140	0,000	4093687-7,971	$1,445 \cdot 10^{13}$	3801353,999	7,763	66,259
EP	265	1002,753	0,000	195000,-784	$1,468 \cdot 10^8$	12115,399	15,706	251,779
SAIDI	269	124,980	19,380	555,000	$1,425 \cdot 10^4$	119,371	1,683	2,982
RSPVC	281	1546,028	0,000	5240,000	$3,090 \cdot 10^6$	1757,699	1,044	-0,078
EPbA	272	27166,472	0,000	1945435-,816	$3,180 \cdot 10^{10}$	178320,086	7,867	68,094

Ryc. 68. Histogramy dla filaru *Energetyka*

Ładunki czynnikowe dla zmiennych EPCfRaW, EP, EPbA są największe dla pierwszej składowej głównej, a zmienne SEB, SAIDI, RSPVC są dobrze skorelowane z drugą składową główną (tab. 95). Obie składowe wyjaśniają powyżej 73% wariacji zmiennych (tab. 94).

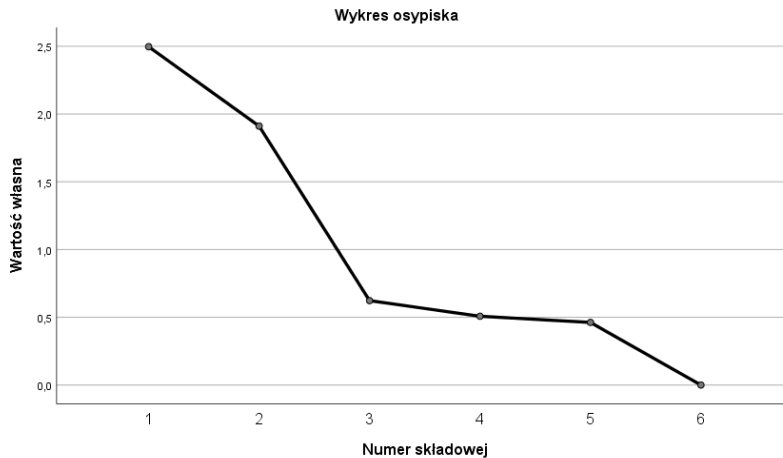
Sektor energetyczny może stanowić źródło konkurencyjności klimatycznej, przede wszystkim w Szwecji (tab. 96). Polityka energetyczna tego kraju jest dobrze zintegro-

Ryc. 69. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Energetyka*Tabela 93. Macierz współczynników korelacji w filarze *Energetyka*

Zmienna		SEB	EPC-fRaW	EP	SAIDI	RSPVC	EPbA
SEB	Korelacja Pearsona	1	0,031	-0,010	-0,427**	0,423**	0,036
	Istotność (dwustronna)		0,613	0,870	0,000	0,000	0,555
EPC-fRaW	Korelacja Pearsona	0,031	1	0,576**	-0,034	-0,136*	1,000**
	Istotność (dwustronna)	0,613		0,000	0,594	0,027	0,000
EP	Korelacja Pearsona	-0,010	0,576**	1	0,084	-0,074	0,082
	Istotność (dwustronna)	0,870	0,000		0,183	0,228	0,185
SAIDI	Korelacja Pearsona	-0,427**	-0,034	0,084	1	-0,513**	-0,034
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,594	0,183		0,000	0,583
RSPVC	Korelacja Pearsona	0,423**	-0,136*	-0,074	-0,513**	1	-0,130*
	Istotność (dwustronna)	0,000	0,027	0,228	0,000		0,032
EPbA	Korelacja Pearsona	0,036	1,000**	0,082	-0,034	-0,130*	1
	Istotność (dwustronna)	0,555	0,000	0,185	0,583	0,032	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

**. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 70. Wykres osypiska w filarze *Energetyka*Tabela 94. Analiza czynnikowa dla filaru *Energetyka* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	2,497	41,610	41,610	2,497	41,610	41,610
2	1,911	31,846	73,455	1,911	31,846	73,455
3	0,623	10,381	83,836			
4	0,508	8,462	92,299			
5	0,462	7,700	99,999			
6	8,429*10 ⁻⁵	0,001	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 95. Analiza czynnikowa dla filaru *Energetyka* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
SEB	-0,124	0,770
EPCfRaW	0,948	0,198
EP	0,761	0,055
SAIDI	0,115	-0,824
RSPVC	-0,305	0,747
EPbA	0,947	0,199

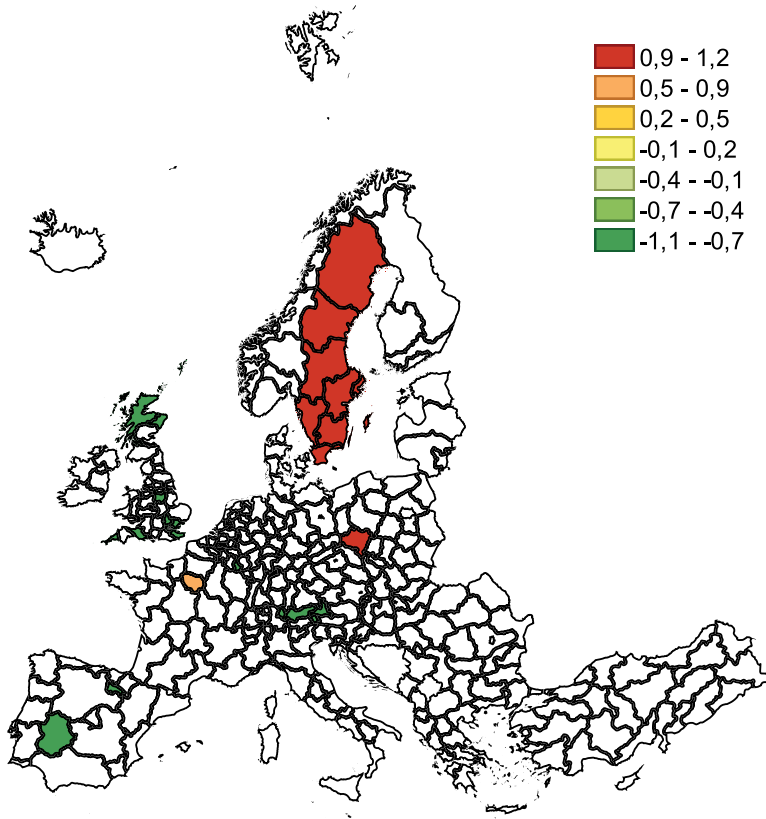
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

2 – liczba wyodrębnionych składowych.

wana z celami klimatycznymi; przeprowadzona transformacja energetyczna przyczyniła się do tego, że kraj jest światowym liderem w zakresie gospodarki niskoemisyjnej. Wysoka pozycja Szwecji wynika przede wszystkim z możliwości produkcji ze źródeł odnawialnych i przez wytwórców przemysłowych. Możliwości usprawnienia tego sektora występują natomiast w Wielkiej Brytanii, Luksemburgu, Austrii i Hiszpanii. Ryzyko związane z uzależnieniem od gazu (w tym z brakiem możliwości magazynowania tego surowca), a także wzrost kosztów związanych z pakietem Fit for 55 ogranicza atrakcyjność tych regionów.

Tabela 96. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Energetyka*

Region	Wartość	Region	Wartość
SE12 (Östra Mellansverige)	1,169	AT33 (Tyrol)	-1,042
SE11 (Stockholm)	1,150	AT32 (Salzburg)	-1,042
SE23 (Västssverige)	1,142	AT34 (Vorarlberg)	-1,042
SE22 (Sydsverige)	1,128	LU00 (Luxembourg)	-1,042
SE31 (Norra Mellansverige)	1,117	ES43 (Extremadura)	-0,957
SE21 (Smaland med öarna)	1,103	ES23 (La Rioja)	-0,957
SE33 (Övre Norrland)	1,079	ES63 (Ciudad de Ceuta)	-0,957
SE32 (Mellersta Norrland)	1,023	UKI3 (Inner London – West)	-0,943
PL51 (Dolnośląskie)	0,962	UKH2 (Bedfordshire and Hertfordshire)	-0,943
FR10 (Île de France)	0,852	UKF1, UKH3, UKM8, UKJ4, UKI7, UKM5, UKK2, UKI6, UKM6, UKK3 (Derbyshire and Nottinghamshire, Essex, West Central Scotland, Kent, Outer London - West and North West, North Eastern Scotland, Dorset and Somerset, Outer London – South, Highlands and Islands, Cornwall and Isles of Scilly)	-0,943



Ryc. 71. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Energetyka*

Transport

Filar *Transportu* analizowany jest z perspektywy czterech zmiennych:

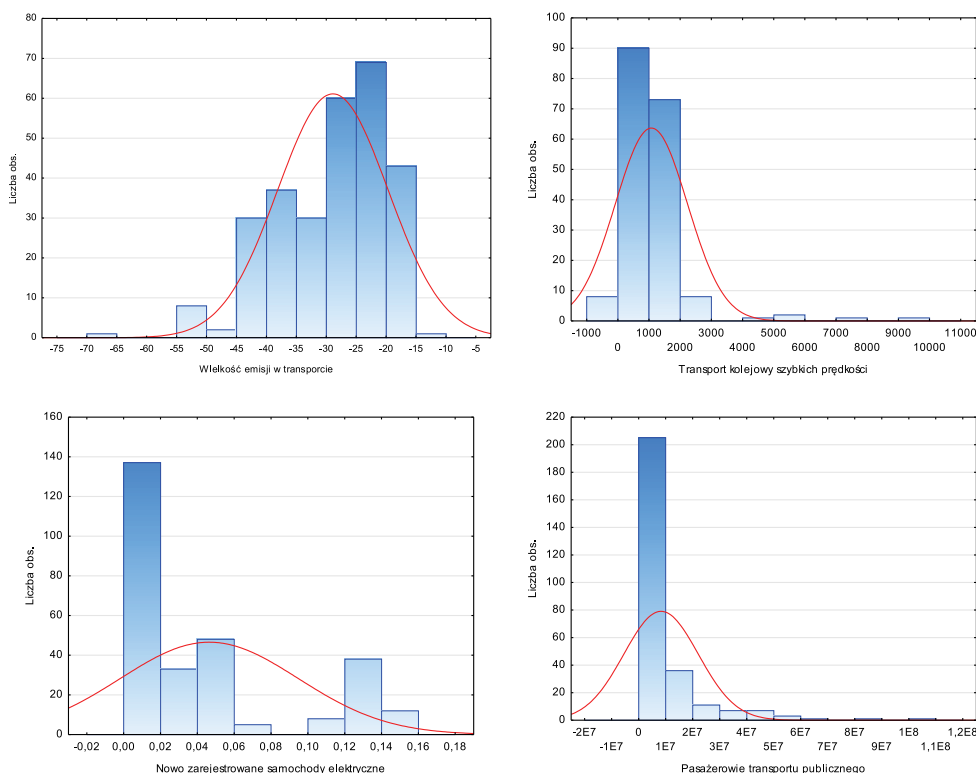
- wielkość emisji w transporcie (GGEiT),
- transport kolejowy szybkich prędkości (RTbMS),
- nowo zarejestrowane samochody elektryczne (NRECiTR),
- liczba pasażerów transportu publicznego (PoPT).

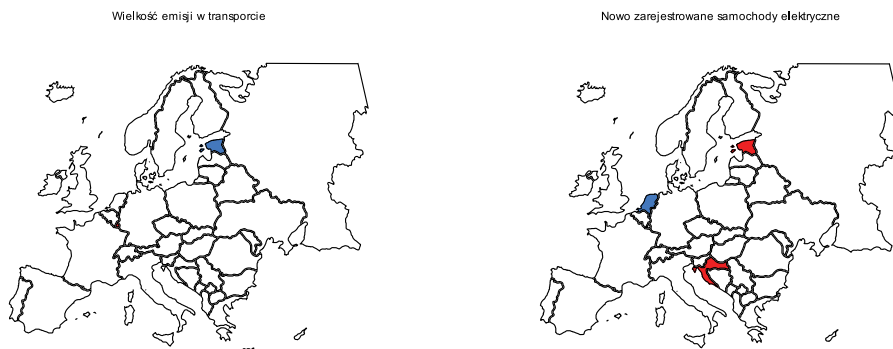
Największa liczba braków wystąpiła dla zmiennej transport kolejowy – 34%, co wynika z braku danych dla Austrii, Belgii, Cypru, Malty, Wielkiej Brytanii. Szerokie działania w zakresie transportu niskoemisyjnego prowadzone są w regionach niemieckich (transport kolejowy – Sachsen-Anhalt, Brandenburg; Darmstadt – promocja transportu publicznego) i Holandii (samochody elektryczne). Najmniej mieszkańców porusza się środkami komunikacji publicznej w Austrii. Nowe samochody elektryczne są sporadycznie kupowane w Chorwacji i Estonii. Biorąc pod uwagę wielkości emisji z transportu są one najwyższe w Luxembourgu, najniższe w Estonii.

Statystyki opisowe wskazują na wysoką wariancję dla dwóch zmiennych: RTbMS, PoPT (tab. 97). Wynika ona z występowania regionów, które istotnie pozytywnie odbiegają od średniej europejskiej. Jednocześnie dla tych zmiennych stwierdzono skośność dodatnią oraz rozkład leptokurtyczny (ryc. 72). Wyniki testu Shapiro-Wilka uzyskały następujące wartości: GGEiT 0,943 (0,000), RTbMS 0,623 (0,000), NRECiTR 0,779 (0,000), PoPT 0,599 (0,000).

Tabela 97. Statystyki opisowe dla filaru *Transport*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
GGEiT	281	-29,121	-66,800	-12,700	84,107	9,171	-0,751	0,603
RTbMS	184	1064,439	0,000	9724,808	$1,329 \cdot 10^6$	1153,029	4,261	25,259
NRE-CiTR	281	0,046	0,003	0,160	$2,317 \cdot 10^{-3}$	0,048	1,139	-0,107
PoPT	272	8148656,746	1,000	1060196-78,000	$1,883 \cdot 10^{14}$	1372234-5,928	3,326	14,374

Ryc. 72. Histogramy dla filaru *Transport*



Ryc. 73. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Transport*

Emisje w transporcie są w niewielkim stopniu skorelowane z liczbą pasażerów transportu publicznego (tab. 98). Na poziomie istotnym statystycznie występuje również słaba zależność ujemna pomiędzy wielkością emisji a liczbą samochodów elektrycznych.

Tabela 98. Macierz współczynników korelacji w filarze *Transport*

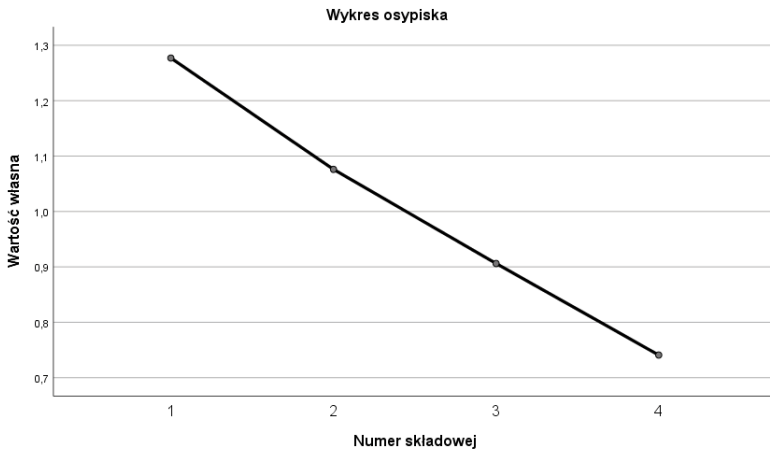
Zmienna		GGEiT	RTbMS	NRECiTR	PoPT
GGEiT	Korelacja Pearsona	1	-0,085	-0,188**	0,128*
	Istotność (dwustronna)		0,253	0,002	0,034
RTbMS	Korelacja Pearsona	-0,085	1	0,183*	0,003
	Istotność (dwustronna)	0,253		0,013	0,972
NRECiTR	Korelacja Pearsona	-0,188**	0,183*	1	-0,080
	Istotność (dwustronna)	0,002	0,013		0,190
PoPT	Korelacja Pearsona	0,128*	0,003	-0,080	1
	Istotność (dwustronna)	0,034	0,972	0,190	

*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).

**.. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Wykres osypiska nie wskazuje w sposób jednoznaczny ilości składowych, niemniej analiza PCA wyodrębniła dwie składowe (ryc. 74, tab. 99). Pierwsza dotyczy proekologicznych środków transportu, druga wielkości emisji (tab. 100).

Niskoemisyjny transport jest źródłem przewagi w niektórych landach niemieckich (tab. 101). Regiony, które uzyskały niskie wartości w tym obszarze, występują w Austrii, Polsce, Hiszpanii, Portugalii, przy czym nie można tutaj wskazać dominującego kraju. Możliwości usprawnienia we wskazanych regionach w odniesieniu do transportu drogowego dotyczą zbyt promieniowego układu drogowego, problemów z uwzględnieniem opłat środowiskowych w opłatach drogowych, a także dominacji rozwiązań

Ryc. 74. Wykres osypiska w filarze *Transport*Tabela 99. Analiza czynnikowa dla filaru *Transport* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,277	31,925	31,925	1,277	31,925	31,925
2	1,076	26,900	58,825	1,076	26,900	58,825
3	0,906	22,653	81,478			
4	0,741	18,522	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 100. Analiza czynnikowa dla filaru *Transport* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
GGEiT	-0,544	0,511
RTbMS	0,562	0,547
NRECiTR	0,608	0,451
PoPT	-0,543	0,559

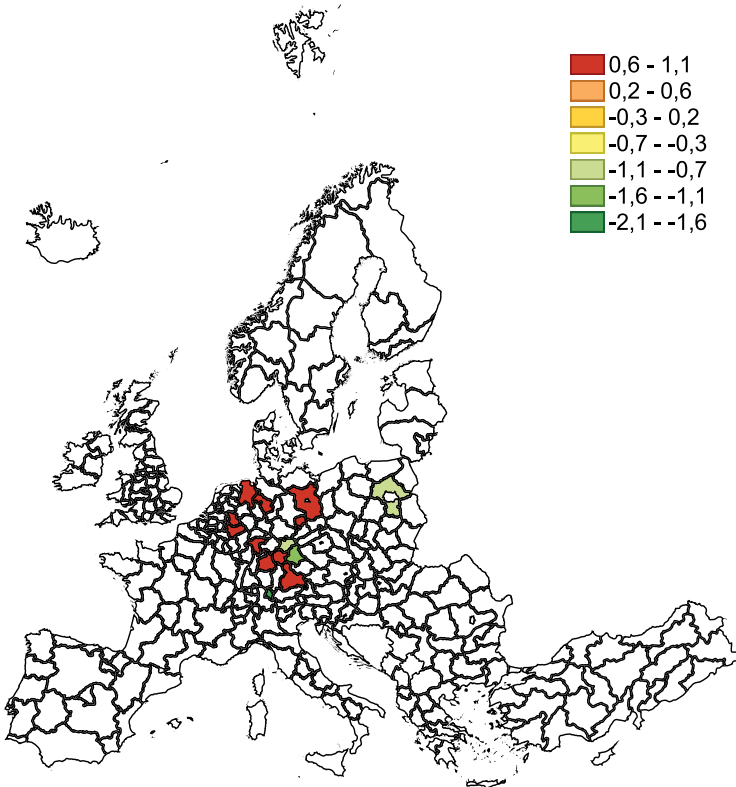
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

2 – liczba wyodrębnionych składowych.

jednomodalnych. W odniesieniu do transportu szynowego są to: niski poziom interoperacyjności z UE (nie dotyczy Austrii), niski poziom rowoju sieci szybkich prędkości (w szczególności Polska), z kolei w odniesieniu do transportu miejskiego jest to rozwój obszarów metropolitalnych bez adakwatnej polityki zrównoważonego transportu.

Tabela 101. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Transport*

Region	Wartość	Region	Wartość
DE71 (Darmstadt)	1,028	PL92 (Mazowieckie)	-0,789
DE21 (Oberbayern)	1,021	DE24 (Oberfranken)	-0,853
DEA1 (Düsseldorf)	1,011	DE23 (Oberpfalz)	-1,110
DEA2 (Köln)	0,996	PT30 (Região Autónoma da Madeira)	-1,242
DE11 (Stuttgart)	0,994	PT20 (Região Autónoma dos Açores)	-1,250
DE40 (Brandenburg)	0,989	ES70 (Canarias)	-1,389
DE92 (Hannover)	0,980	ES63 (Ciudad de Ceuta)	-1,444
DE94 (Weser-Ems)	0,979	ES64 (Ciudad de Melilla)	-1,457
DE25 (Mittelfranken)	0,971	AT13 (Wien)	-1,751
DED5 (Leipzig)	0,955	AT34 (Vorarlberg)	-2,006



Ryc. 75. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Transport*

Do analizy sektora przemysłowego użyto trzech zmiennych:

- emisje z elektryczności i ciepła (EaHE),
- emisje z procesów przemysłowych (EfIP),
- wielkość produkcji dóbr środowiskowych (PiEG).

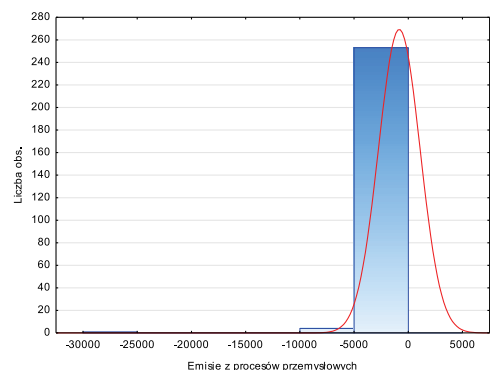
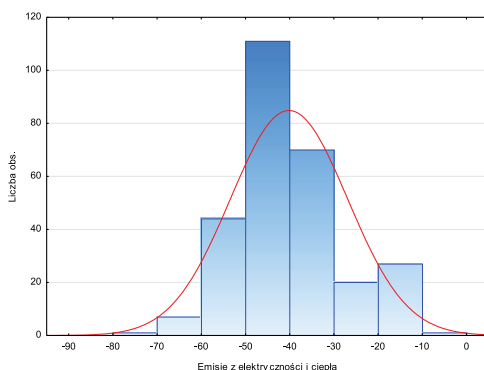
W sektorze tym braki odnotowano jedynie dla emisji przemysłowych (8% – pojedyncze regiony). Wielkość emisji związanych z elektrycznością jest najwyższa w Estonii, zaś w przypadku emisji przemysłowych w regionie Sterea Ellada (EL). Najniższe wartości emisji odnotowały odpowiednio Luxemburg i Notio Aigaio (EL). Rynek dóbr środowiskowych jest najbardziej rozwinięty w Northern Ireland (UK) i prowincji Vlaams-Brabant (BE).

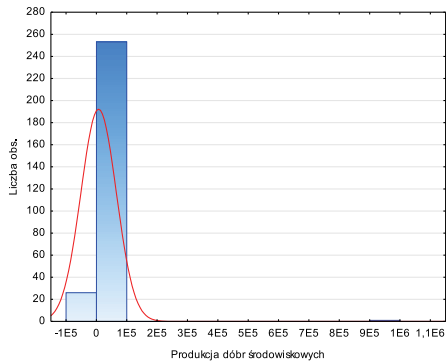
Uzyskane dla zmiennych EfIP i PiEG dane wskazują na wysokie odchylenie standardowe, świadczące o ich zróżnicowaniu (tab. 102). Występowanie różnic pomiędzy średnią europejską a poszczególnymi regionami w odniesieniu do tych zmiennych potwierdza wielkość wariancji. W odniesieniu do zmiennej PiEG odnotowano asymetrię dodatnią i rozkład leptokurtyczny (ryc. 76). Analogiczny rozkład z asymetrią ujemną posiada zmienna EfIP. Dla wszystkich zmiennych analizowanych w tym sektorze występuje konieczność przeprowadzenia transformacji: EaHE 0,959 (0,000), EfIP 0,142 (0,000), PiEG 0,049 (0,000).

Współczynniki zestawione w tabeli potwierdzają istnienie korelacji pomiędzy emisjami z procesów przemysłowych a emisjami z elektryczności (tab. 103). Produkcja dóbr środowiskowych nie jest powiązana na poziomie istotnym statystycznie z pozostałymi zmiennymi.

Tabela 102. Statystyki opisowe dla filaru *Przemysł*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
EaHE	281	-40,428	-78,100	-8,300	174,425	13,207	0,324	0,060
EfIP	258	-987,662	-25583,1	0,00	3650088	1910,520	-8,798	107,430
PiEG	280	6622,795	0,000	974533,237	3,376*10 ⁹	58105,918	16,686	278,932



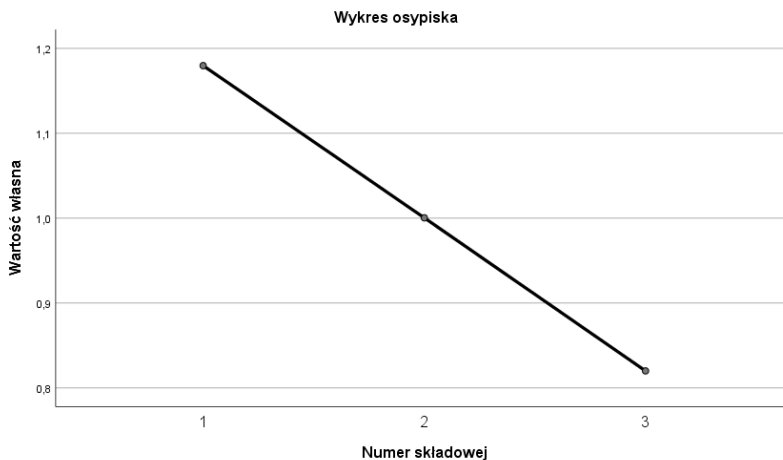
Ryc. 76. Histogramy dla filaru *Przemysł*

Emisje z elektryczności i produkcji ciepła

Ryc. 77. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Przemysł*Tabela 103. Macierz współczynników korelacji w filarze *Przemysł*

Zmienna		EaHE	EfIP	PiEG
EaHE	Korelacja Pearsona	1	-0,180**	-0,006
	Istotność (dwustronna)		0,003	0,917
EfIP	Korelacja Pearsona	-0,180**	1	-0,014
	Istotność (dwustronna)	0,003		0,823
PiEG	Korelacja Pearsona	-0,006	-0,014	1
	Istotność (dwustronna)	0,917	0,823	

**. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 78. Wykres osypiska w filarze *Przemysł*Tabela 104. Analiza czynnikowa dla filaru *Przemysł* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,180	39,322	39,322	1,180	39,322	39,322
2	1,000	33,345	72,667	1,000	33,345	72,667
3	0,820	27,333	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 105. Analiza czynnikowa dla filaru *Przemysł* – macierz składowych

Zmienna	Składowa	
	1	2
EaHE	0,766	-0,077
EfIP	-0,768	-0,013
PiEG	0,049	0,997

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

2 – liczba wyodrębnionych składowych.

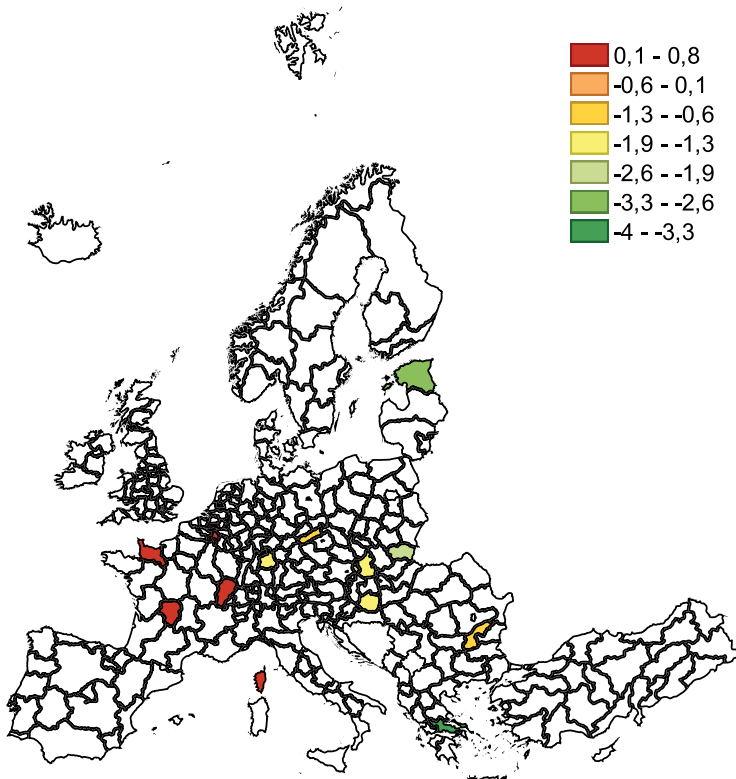
Analiza PCA potwierdza występowanie dwóch głównych składowych, odnoszących się do emisji i dóbr środowiskowych (ryc. 78, tab. 105). Każda z nich oddzielnie wyjaśnia ponad 30% wariancji całkowitej (tab. 104).

W filarze *Przemysłu* najwyższe wartości uzyskały regiony francuskie (tab. 106), co wynikać może z osiągniętego poziomu emisji pochodzących z elektryczności i ciepła. Kraj ten w umiarkowanym stopniu wspiera produkcję dóbr środowiskowych i generuje

emisje na poziomie średnim dla EU. Niekorzystnie na tym tle wypadają regiony Słowacji i Estonia, w których produkcja przemysłowa cechuje się wysoką emisyjnością. Pomimo wspierania przez te kraje dekarbonizacji przemysłu konieczne jest dalsze finansowanie działań modernizacyjnych, w tym przechodzenie na zieloną energię [Lip-táková 2021; Kaaret *at al.* 2022].

Tabela 106. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Przemysł*

Region	Wartość	Region	Wartość
FRY2 (Martinique)	0,785	HU11 (Budapest)	-1,189
FRM0 (Corse)	0,781	CZ04 (Severozápad)	-1,220
FRY4 (La Réunion)	0,778	BG32 (Severen tsentralen)	-1,246
FRY1 (Guadeloupe)	0,777	HU23 (Dél-Dunántúl)	-1,388
FRY3 (Guyane)	0,743	SK02 (Západné Slovensko)	-1,491
FRC2 (Franche-Comté)	0,737	DE11 (Stuttgart)	-1,781
BE24 (Prov. Vlaams-Brabant)	0,734	SK04 (Východné Slovensko)	-1,995
FRI2 (Limousin)	0,729	SK01 (Bratislavský kraj)	-2,037
FRD1 (Basse-Normandie)	0,719	EE (Estonia)	-3,183
BE35 (Prov. Namur)	0,716	EL64 (Sterea Ellada)	-3,969



Ryc. 79. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Przemysł*

Filar *Budownictwa* scharakteryzowany został przez dwie zmienne:

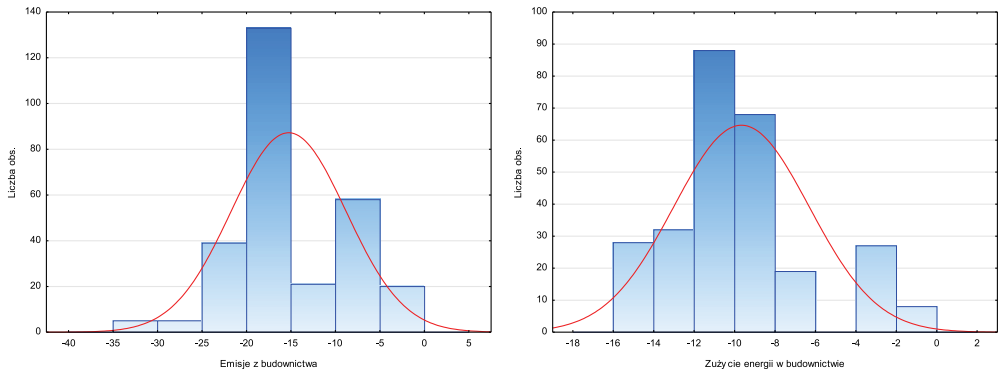
- emisje z budownictwa (CO2E),
- zużycie energii w budownictwie (EC).

Braki wystąpiły jedynie w przypadku drugiej zmiennej – 4% (brak danych dla Belgii). Regionem o największym zużyciu energii w budownictwie jest Łotwa. Wielkość emisji z budownictwa jest najwyższa w Belgii (BE 34, 35), natomiast sektor ten generuje najmniej emisji w Bułgarii (wszystkie regiony). Zużycie energii jest najwyższe na Łotwie, najniższe na Malcie.

Miary zróżnicowania w obu zmiennych nie wskazują na znaczne rozproszenie wartości wokół wartości centralnej (tab. 107). Rozkłady mają charakter platykurtyczny (ryc. 80); dane wymagają transformacji (test Shapiro-Wilka CO2E 0,959 p=0,000; EC 0,929 p=0,000).

Tabela 107. Statystyki opisowe dla filaru *Budownictwo*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtozą
CO2E	281	-15,399	-34,000	-2,300	41,2811	6,425	0,086	-0,348
EC	270	-9,705	-15,400	-0,669	11,102	3,332	0,738	0,331

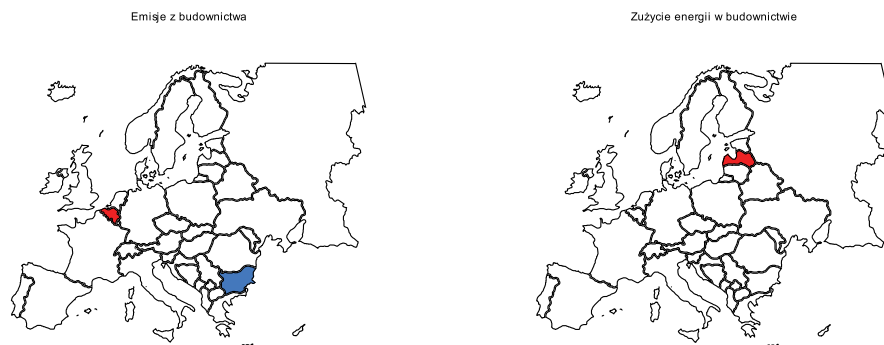


Ryc. 80. Histogramy dla filaru *Budownictwo*

Macierz współczynników korelacji potwierdza związek między zmiennymi (tab. 108). Jest to słaba zależność dodatnia.

Jedna główna składowa, o podobnych wartościach ładunków czynnikowych, wyjaśnia 69% wariancji (ryc. 82, tab. 109, tab. 110). Dobrze wyjaśnia ona strukturę danych analizowanego filaru.

Filar *Budownictwo* w najmniejszym stopniu negatywnie wpływa na zmiany klimatu na Malcie, w Portugalii i Czechach (tab. 111). W przypadku dwóch pierwszych krajów najprawdopodobniej wynika to z warunków klimatycznych, natomiast dla Czech z niskiego zużycia energii. Niekorzystne oddziaływanie budownictwa widoczne

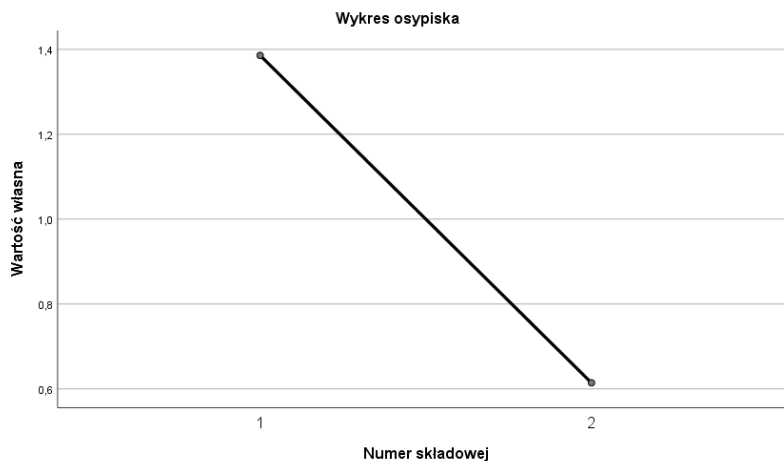


Ryc. 81. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Budownictwo*

Tabela 108. Macierz współczynników korelacji w filarze *Budownictwo*

Zmienna		CO2E	EC
CO2E	Korelacja Pearsona	1	0,386**
	Istotność (dwustronna)		0,000
EC	Korelacja Pearsona	0,386**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).



Ryc. 82. Wykres osypiska w filarze *Budownictwo*

jest na Węgrzech (wysokie zużycie energii) i w Belgii (emisje z budownictwa), przy czym z powodu braku danych dla Belgii uwzględniana była jedynie wielkość emisji.

Tabela 109. Analiza czynnikowa dla filaru *Budownictwo* – całkowita wyjaśniona wariancja

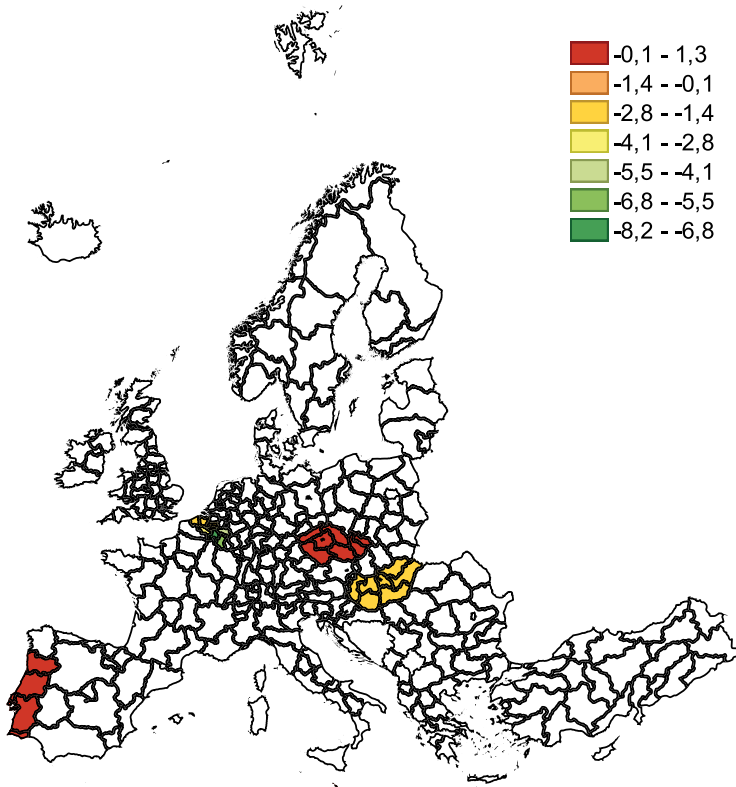
Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,386	69,286	69,286	1,386	69,286	69,286
2	0,614	30,714	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

Tabela 110. Analiza czynnikowa dla filaru *Budownictwo* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
CO2E	0,832
EC	0,832
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Tabela 111. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Budownictwo*

Region	Wartość	Region	Wartość
MT00 (Malta)	1,263	wszystkie regiony HU	-1,731
PT15 (Algarve)	1,223	HU23 (Dél-Dunántúl)	-1,731
PT17 (Área Metropolitana de Lisboa)	1,223	BE23 (Prov. Oost-Vlaanderen)	-1,897
PT18 (Alentejo)	1,223	BE24 (Prov. Vlaams-Brabant)	-2,236
PT30 (Região Autónoma da Madeira)	1,223	BE25 (Prov. West-Vlaanderen)	-2,637
PT16 (Centro)	1,223	BE31 (Prov. Brabant wallon)	-3,126
PT11 (Norte)	1,223	BE32 (Prov. Hainaut)	-3,747
PT20 (Região Autónoma dos Açores)	1,223	BE33 (Prov. Liege)	-4,583
CZ03 (Jihozápad)	1,088	BE34 (Prov. Luxembourg)	-5,836
CZ01, CZ02, CZ04, CZ05, CZ06, CZ07, CZ08 (Praha, Střední Čechy, Severozápad, Severovýchod, Jihovýchod, Střední Morava, Moravskoslezsko)	1,088	BE35 (Prov. Namur)	-8,198



Ryc. 83. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Budownictwo*

3.3.6. Subindeks społeczny

Rozwój społeczny

Filar rozwoju społecznego analizowany był przez pryzmat dwóch zmiennych:

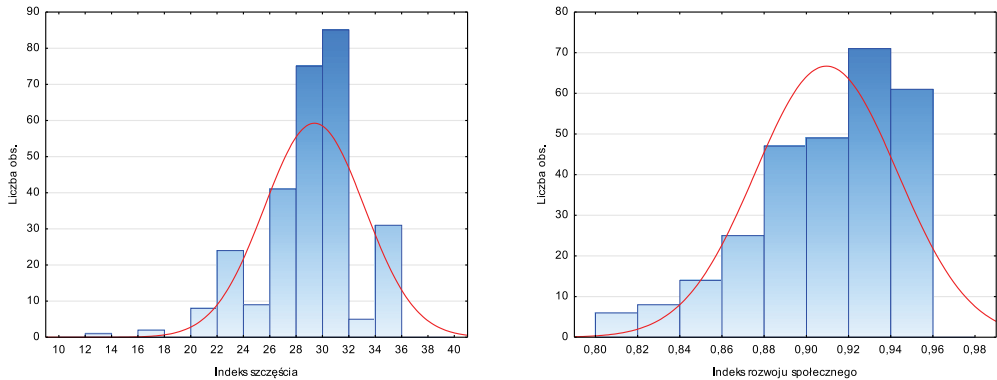
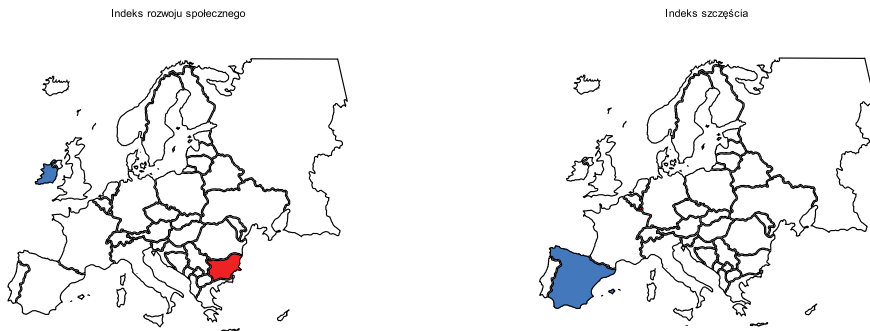
- indeks szczęścia (HPI),
- indeks rozwoju społecznego (HDI).

Nie stwierdzono braku danych. Najwyższy rozwój społeczny odnotowano w Irlandii, najniższy w Bułgarii. Poziom dobrostanu (mierzony indeksem HPI) jest najwyższy w regionach hiszpańskich, najniższy w Luksemburgu.

Statystyki opisowe wskazują na większe zróżnicowanie danych w przypadku zmiennej HPI, co wynika z występowania regionów o niskiej wartości, odbiegającej od średniej (tab. 112). Dla zmiennej HDI nie zanotowano istotnego zróżnicowania. Miary rozkładu nie wskazują na znaczną asymetrię, niemniej dla obu zmiennych stwierdzono rozkład platokurtyczny, odbiegający od normalnego (test Shapiro-Wilka wyniósł HPI 0,946 $p=0,000$; HDI 0,907 $p=0,000$) (ryc. 84).

Tabela 112. Statystyki opisowe dla filaru *Rozwój społeczny*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odech. std	Skośność	Kurtoza
HPI	281	29,290	13,200	36,000	14,319	3,784	-0,598	1,219
HDI	281	0,909	0,816	0,955	0,001	0,034	-0,804	0,132

Ryc. 84. Histogramy dla filaru *Rozwój społeczny*Ryc. 85. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Rozwój społeczny*

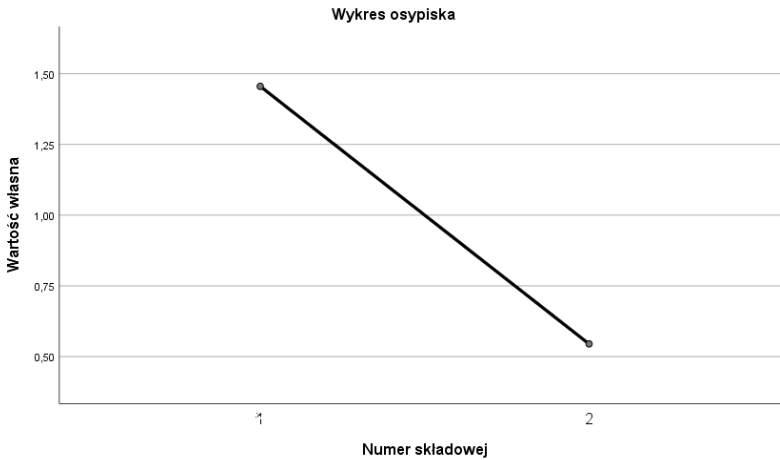
Analizowane zmienne są ze sobą średnio (przeciętnie) skorelowane (tab. 113). Oznacza to, że wraz ze wzrostem poziomu rozwoju społecznego następuje umiarkowany wzrost poziomu szczęśliwości mieszkańców.

Tabela 113. Macierz współczynników korelacji w filarze *Rozwój społeczny*

Zmienna		HPI	HDI
HPI	Korelacja Pearsona	1	0,455**
	Istotność (dwustronna)		0,000
HDI	Korelacja Pearsona	0,455**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ładunki czynnikowe obu zmiennych są zbliżone (tab. 115). Wyznaczona składowa stanowi dobrą kombinację liniową zaproponowanych zmiennych (tab. 114).



Ryc. 86. Wykres osypiska w filarze *Rozwój społeczny*

Tabela 114. Analiza czynnikowa dla filaru *Rozwój społeczny* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,455	72,754	72,754	1,455	72,754	72,754
2	0,545	27,246	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 115. Analiza czynnikowa dla filaru *Rozwój społeczny* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
HPI	0,853
HDI	0,853

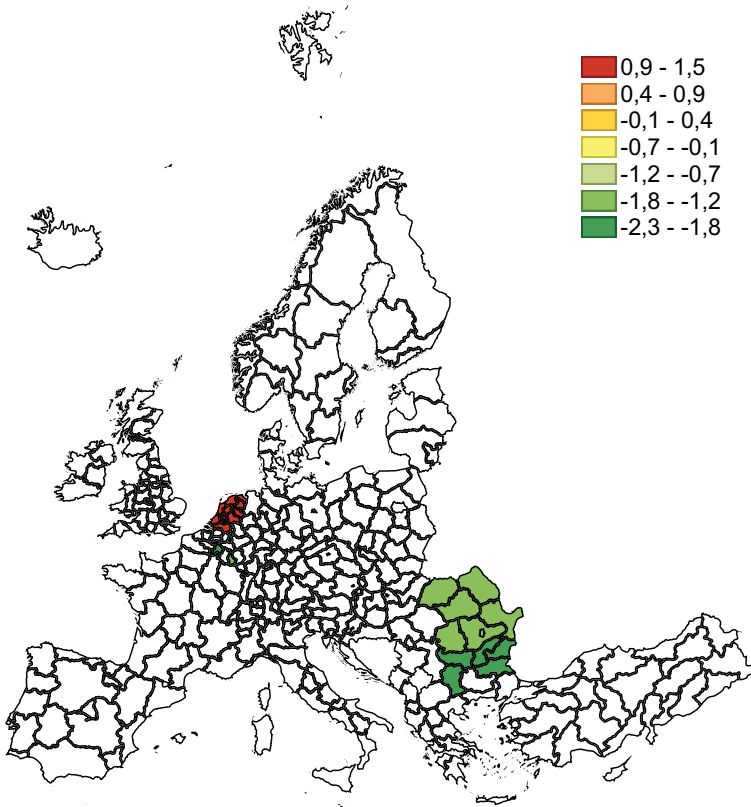
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

1 – liczba wyodrębnionych składowych.

W filarze *Rozwój społeczny* najwyższe wartości osiągnęły regiony holenderskie, a najniższe – regiony bułgarskie i rumuńskie (tab. 116). Wynika to z dystansu w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego między zamożną Holandią i będącymi w fazie transformacji postkomunistycznej – Bułgarią i Rumunią.

Tabela 116. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Rozwój społeczny*

Region	Wartość	Region	Wartość
MT00 (Malta)	1,470	BG41 (Yugozapaden)	-2,299
NL22 (Gelderland)		BG34 (Yugoiztochen)	
NL32 (Noord-Holland)		BG33 (Severoiztochen)	
NL13 (Drenthe)		BG31 (Severozapaden)	
NL41 Noord-Brabant		BG32 (Severen tsentralen)	
NL33 (Zuid-Holland)		BG34 (Yugoiztochen)	
NL23 (Flevoland)		BE35 (Prov. Namur)	-1,733
NL12 (Friesland) NL31 (Utrecht),		LU00 (Luxembourg)	
NL21 (Overijssel),		RO41 (Sud-Vest Oltenia),	-1,335
NL34 (Zeeland),		RO12 (Centru),	
NL11 (Groningen)	RO31 (Sud – Muntenia),		
	RO32 (Bucuresti – Ilfov), RO22 (Sud-Est),		
	RO21 (Nord-Est), RO11 (Nord-Vest)		
	PT30 (Região Autónoma da Madeira)	-1,335	

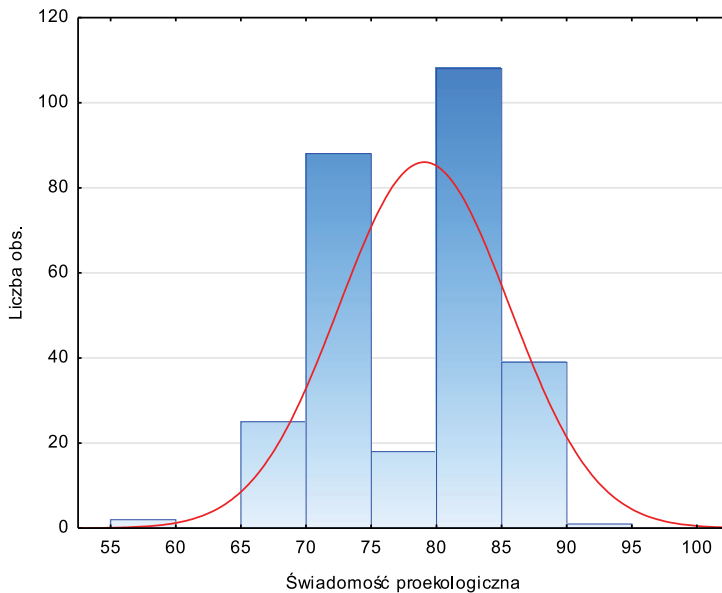
Ryc. 87. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Rozwój społeczny*

Świadomość proekologiczna

Filar analizowany był przez pryzmat jednej zmiennej – świadomość proekologiczna (Aw). Nie wystąpiły braki danych. Najniższa świadomość proekologiczna cechuje mieszkańców Łotwy i Estonii, najwyższa – Malty. Zanotowano występowanie danych odstających, efektem czego jest lewostronna skośność rozkładu (ryc. 88, tab. 117). Wartość kurtozy potwierdza, że w danych istnieje mniej wartości dodatnich odstających niż w przypadku rozkładu normalnego. Rozkład danych wskazuje na konieczność ich transformacji (test Shapiro-Wilka: 0,962, $p=0,000$).

Tabela 117. Statystyki opisowe dla filaru *Świadomość proekologiczna*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
Aw	281	78,947	59,000	92,000	42,436	6,514	-0,159	-0,519

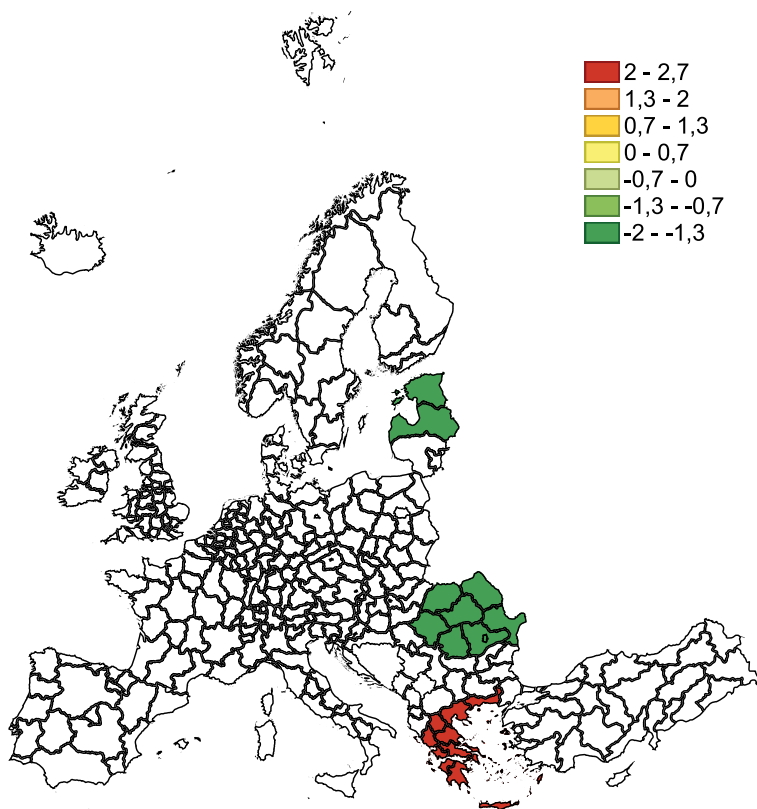


Ryc. 88. Histogram dla filaru *Świadomość proekologiczna*

Ponieważ do opisu trzech filarów (świadomość, postawy, jakość życia) użyto pojedynczych zmiennych, w ramach ich analizy nie przeprowadzono redukcji liczby zmiennych. Wartości dla regionów o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Świadomość* zestawiono w tab. 118. Wynika z niej, że najwyższa świadomość proekologiczna jest w regionach turystycznych (Malta, Grecja), a najniższa w państwach postkomunistycznych o niższym poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego (Rumunia, Estonia i Łotwa).

Tabela 118. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Świadomość proekologiczna

Region	Wartość	Region	Wartość
MT00 (Malta)	2,622	RO11 (Nord-Vest)	-1,543
EL30 (Attiki)	2,059	RO12 (Centru)	
EL41 (Voreio Aigaio)		RO21 (Nord-Est)	
EL42 (Notio Aigaio)		RO22 (Sud-Est)	
EL43 (Kriti)		RO31 (Sud – Muntenia)	
EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki)		RO32 (Bucuresti – Ilfov)	
EL52 (Kentriki Makedonia)		RO41 (Sud-Vest Oltenia)	
EL53 (Dytiki Makedonia)		RO42 (Vest)	
EL54 (Ipeiros)		EE (Estonia)	-1,969
EL61 (Thessalia), EL62 (Ionia Nisia), EL63 (Dytiki Ellada), EL64 (Sterea Ellada), EL65 (Peloponnisos)		LV (Latvija)	-1,969



Ryc. 89. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Świadomość proekologiczna*

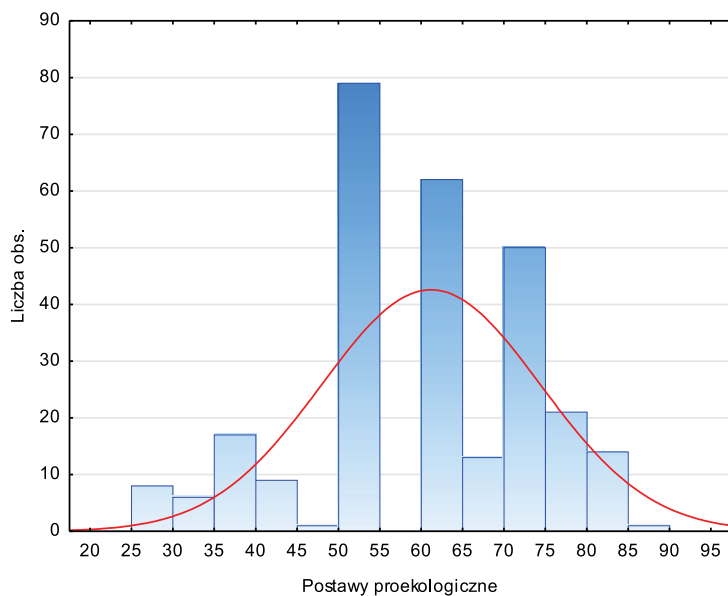
Postawy proekologiczne

Filar analizowany był przez tożsamą zmienną – postawy proekologiczne (At). Wszystkie badane regiony raportowały dane w tym obszarze; przy czym najbardziej prośrodowiskowe nastawienie zadeklarowali mieszkańcy Malty oraz Szwecji i Finlandii, a najmniej – słabo rozwinięte regiony Bułgarii i Rumunii (tab. 120).

Statystyki opisowe wskazują na słabą koncentrację wyników wokół średniej, rozkład w małym stopniu lewostronnie skośny (tab. 119, ryc. 90). Wartości mają mniejszą koncentrację niż przy rozkładzie normalnym. Test Shapiro-Wilka wyniósł 0,960 (0,000).

Tabela 119. Statystyki opisowe dla filaru *Postawy proekologiczne*

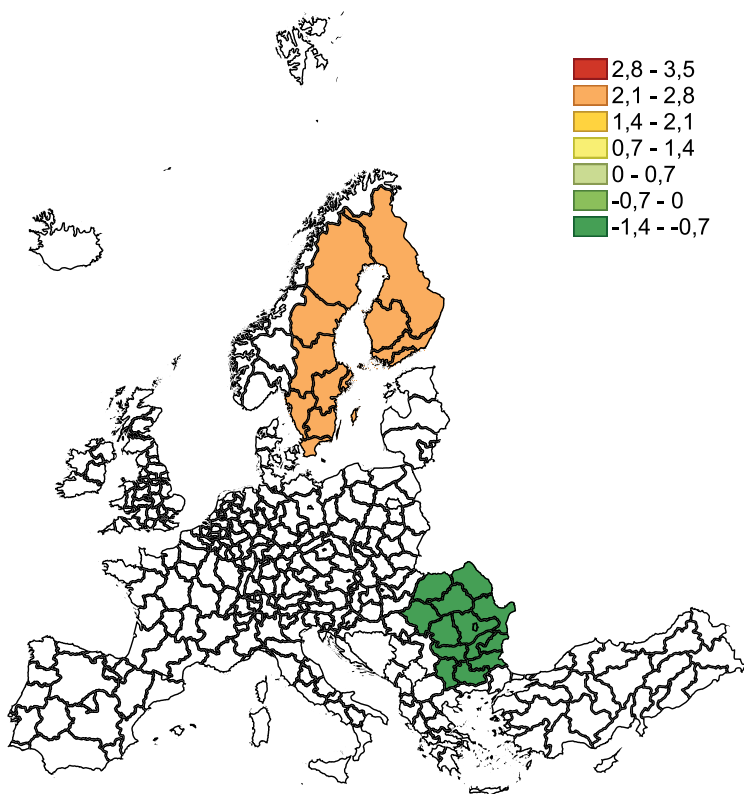
Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
At	281	60,972	29,000	88,000	173,313	13,165	-0,425	-0,153



Ryc. 90. Histogramy dla filaru *Postawy proekologiczne*

Tabela 120. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze
Postawy proekologiczne

Region	Wartość	Region	Wartość
MT00 (Malta)	3,482	BG31 (Severozapaden), BG32 (Severen tsentralen), BG33 (Severoiytochen), BG34 (Yugoiztochen), BG41 (Yugozapaden), BG42 (Yuzhen tsentralen)	-1,343
SE11 (Stockholm), SE12 (Östra Mellansverige), SE21 (Smaland med öarna), SE22 (Sydsverige), SE23 (Västsverige), SE31 (Norra Mellansverige), SE32 (Mellersta Norrland), SE33 (Övre Norrland)	2,589	RO11 (Nord-Vest), RO12 (Centru), RO21 (Nord-Est), RO22 (Sud-Est), RO31 (Sud – Muntenia), RO32 (Bucuresti – Ilfov), RO41 (Sud-Vest Oltenia), RO42 (Vest)	-1,383
FI19 (Länsi-Suomi), FI1B (Helsinki-Uusimaa), FI1C (Etelä-Suomi), FI1D (Pohjois- ja Itä-Suomi), FI20 (Åland)	2,201	RO42 (Vest)	-1,383



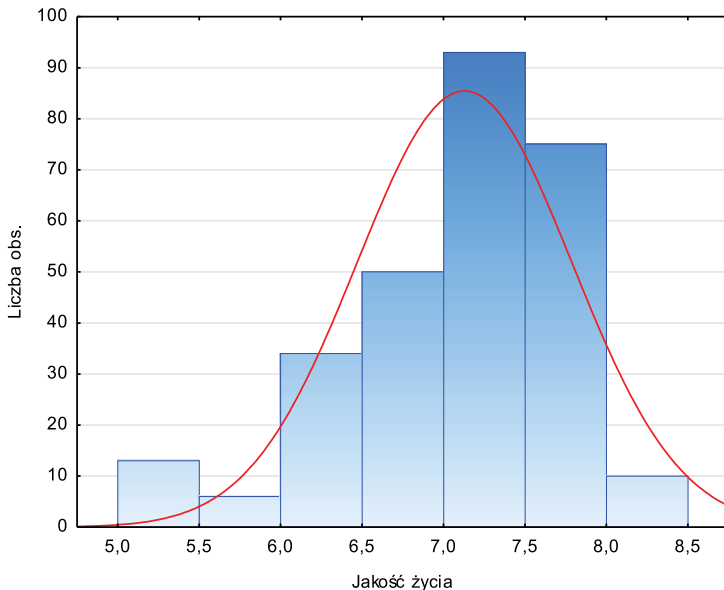
Ryc. 91. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Postawy proekologiczne*

Postrzegana jakość życia

Zmienna *Postrzegana jakość życia* (PQoF) stanowiła podstawę oceny tego filaru. Zadowolenie mieszkańców w długim czasie jest najwyższe w regionach Danii i Finlandii, co ma swoje uzasadnienie w osiągniętym przez te państwa poziomie rozwoju gospodarczego, a najniższe w regionach Grecji, przeżywającej kryzysu gospodarcze (tab. 122). Uzyskane dane potwierdzają skoncentrowanie wyników wokół średniej, brak istotnego zróżnicowania pomiędzy regionami (tab. 121). Test normalności rozkładu (0,900, $p=0,000$) oraz asymetria rozkładu (ujemnoskośny) wskazują na celowość przeprowadzenia transformacji danych (ryc. 92).

Tabela 121. Statystyki opisowe dla filaru *Postrzegana jakość życia*

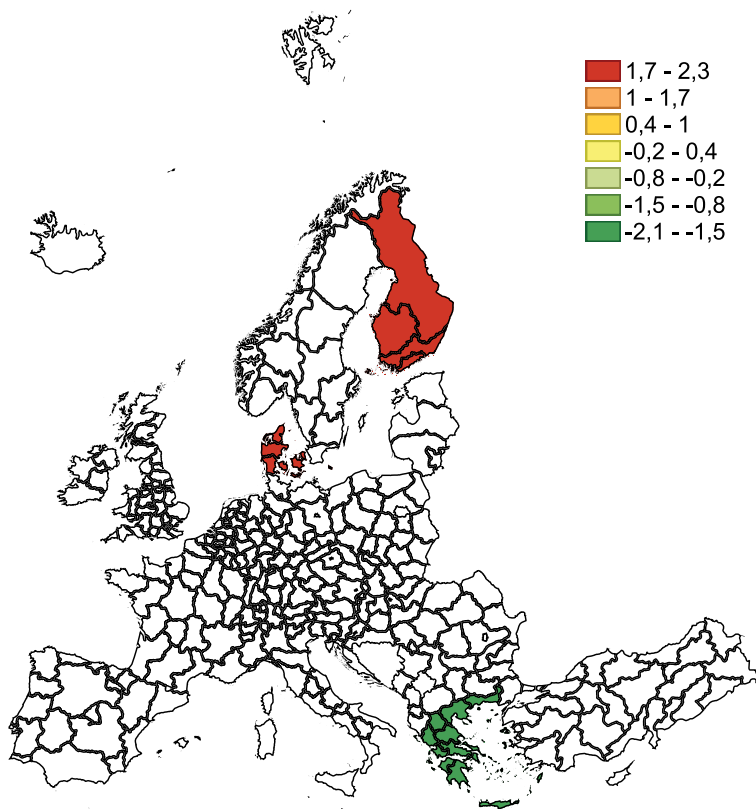
Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
PQoF	281	7,117	5,300	8,200	0,430	0,656	-1,023	1,033



Ryc. 92. Histogram dla filaru *Postrzegana jakość życia*

Tabela 122. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze
Postrzegana jakość życia

Region	Wartość	Region	Wartość
DK01 (Hovedstaden), DK02 (Sjælland), DK03 (Syddanmark), DK04 (Midtjylland), DK05 (Nordjylland)	2,286	EL30 (Attiki), EL41 (Voreio Aigaio), EL42 (Notio Aigaio), EL43 (Kriti), EL51 (Anatoliki Makedonia, Thraki), EL52 (Kentriki Makedonia), EL53 (Dytiki Makedonia), EL54 (Ipeiros), EL61 (Thessalia), EL62 (Ionia Nisia), EL63 (Dytiki Ellada), EL64 (Sterea Ellada), EL65 (Peloponnisos)	-2,089
FI19 (Länsi-Suomi), FI1B (Helsinki-Uusimaa), FI1C (Etelä-Suomi), FI1D (Pohjois- ja Itä-Suomi), FI20 (Åland)	1,992		



Ryc. 93. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Postrzegana jakość życia*

Zdrowie

Trzy zmienne:

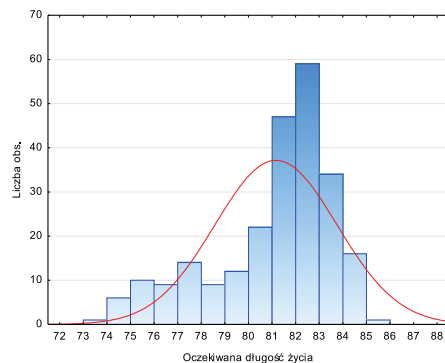
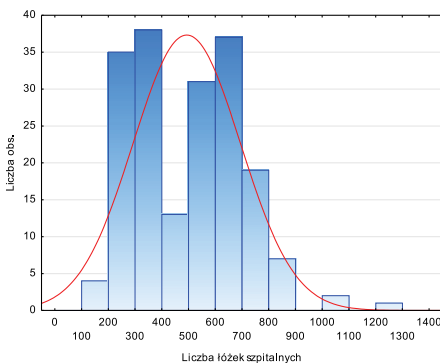
- liczba łóżek szpitalnych (NoHB),
- oczekiwana długość życia (LE),
- przedwczesna umieralność w wyniku zanieczyszczenia powietrza (PD),

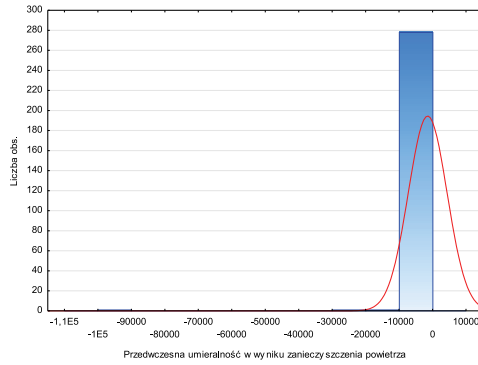
posłużyły do zdefiniowania filaru. Braki danych stwierdzono w odniesieniu do zmiennej NoHB – 33% (brak dla regionów Holandii, Niemiec, Wielkiej Brytanii) oraz zmiennej LE – 14% (brak dla Wielkiej Brytanii). Oczekiwana długość życia jest najdłuższa w Comunidad de Madrid i Comunidad Foral de Navarra (ES), najkrótsza w Severozapaden (BG). Najwięcej łóżek szpitalnych przygotowano w Zachodniopomorskim (PL) i Budapeszcie (HU). Z kolei najwięcej zgonów w wyniku zanieczyszczenia powietrza zanotowano w Limousin (FR), najmniej w Mayotte (FR) i Aland (FI).

Dane statystyczne wskazują na występowanie regionów o nadspodziewanie dużej liczbie zgonów, w stosunku do średniej unijnej. Dość dużą wariacją cechuje się także liczba łóżek szpitalnych, przy czym w odniesieniu do tej zmiennej jest to cecha pozytywna, świadcząca o lepszym (w niektórych regionach) przygotowaniu publicznej służby zdrowia (tab. 123). Wśród miar asymetrii należy zauważyć wysoką skośność lewostronną zmiennej PD, czemu towarzyszy smukłość krzywej liczebności (ryc. 94). Dla dwóch pozostałych zmiennych występuje niewielka asymetria rozkładu. W ramach testów normalności uzyskano następujące wyniki: NoHB 0,958 (0,000), LE 0,909 (0,000), PD 0,183 (0,000).

Tabela 123. Statystyki opisowe dla filaru *Zdrowie*

Zmienne	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
NoHB	187	490,881	136,760	1203,380	39936,954	199,842	0,395	-0,212
LE	240	81,120	73,700	85,800	6,641	2,577	-0,966	0,172
PD	281	-2017,634	-92673,400	-5,002	3,321*10 ⁷	5762,680	-14,180	221,028



Ryc. 94. Histogramy dla filaru *Zdrowie*

Analiza zależności potwierdza związek liczby łóżek szpitalnych z długością życia (tab. 124). Nie potwierdzono natomiast korelacji pomiędzy liczbą łóżek a liczbą zgonów wynikających z niskiej jakości powietrza.

Tabela 124. Macierz współczynników korelacji w filarze *Zdrowie*

Zmienna		NoHB	LE	PD
NoHB	Korelacja Pearsona	1	0,524**	0,129
	Istotność (dwustronna)		0,000	0,077
LE	Korelacja Pearsona	0,524**	1	-0,013
	Istotność (dwustronna)	0,000		0,836
PD	Korelacja Pearsona	0,129	-0,013	1
	Istotność (dwustronna)	0,077	0,836	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Analiza czynnikowa wskazuje na jedną składową główną (ryc. 95). W przypadku drugiej zmiennej, redukcja wymiarowości będzie nieznaczna (tab. 125). Ładunek czynnikowy pierwszej zmiennej jest największy (tab. 126).

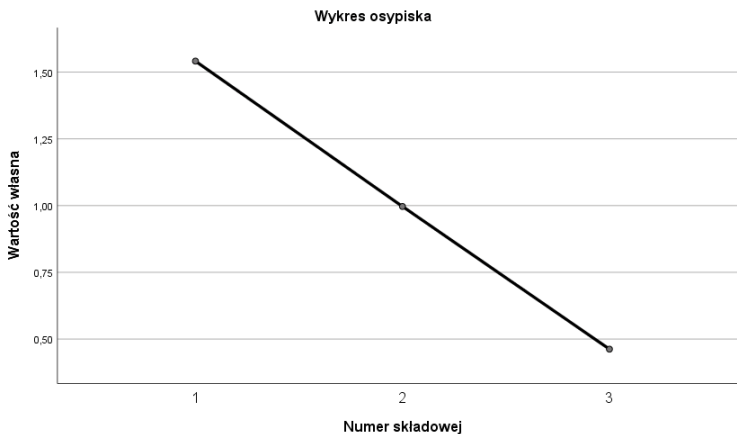
Ryc. 95. Wykres osypiska w filarze *Zdrowie*

Tabela 125. Analiza czynnikowa dla filaru *Zdrowie* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,541	51,371	51,371	1,541	51,371	51,371
2	0,997	33,222	84,593			
3	0,462	15,407	100,000			
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.						

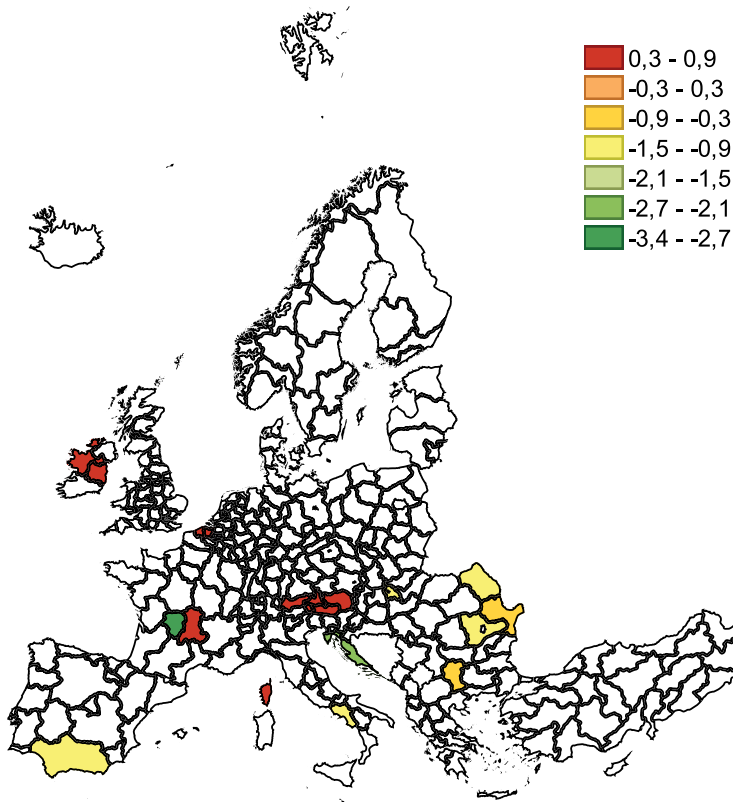
Tabela 126. Analiza czynnikowa dla filaru *Zdrowie* – macierz składowych

Zmienna	Składowa
	1
NoHB	0,876
LE	-0,851
PD	0,221
Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.	
1 – liczba wyodrębnionych składowych.	

Filar *Zdrowie* analizowany przez pryzmat budowy infrastruktury szpitalnej oraz skutków zmian klimatu dla zdrowia jest najwyższej oceniany w regionach Austrii i Belgii, a także Irlandii i Francji (tab. 127). Nie można jednoznacznie wskazać kraju, który uzyskał najgorsze wyniki w tym obszarze; gdyż występuje duże zróżnicowanie przestrzenne w tym zakresie. W grupie regionów o najgorszych wynikach znalazły się: 3 regiony rumuńskie, 2 francuskie i po jednym: bułgarskim, węgierskim, hiszpańskim, włoskim i chorwackim.

Tabela 127. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze *Zdrowie*

Region	Wartość	Region	Wartość
AT32 (Salzburg)	0,889	BG41 (Yugozapaden)	-0,879
FRM0 (Corse)	0,836	RO22 (Sud-Est)	-0,886
BE25 (Prov. West-Vlaanderen)	0,807	HU12 (Pest)	-0,902
AT21 (Kärnten)	0,755	ES61 (Andalucía)	-0,924
IE04 (Northern and Western)	0,709	RO31 (Sud – Muntenia)	-0,948
AT33 (Tirol)	0,697	ITF3 (Campania)	-0,960
IE06 (Eastern and Midland)	0,679	RO21 (Nord-Est)	-0,973
AT22 (Steiermark)	0,675	FRY5 (Mayotte)	-1,387
FRK1 (Auvergne)	0,667	HR03 (Jadranska Hrvatska)	-2,217
BE23 (Prov. Oost-Vlaanderen)	0,639	FRI2 (Limousin)	-3,326



Ryc. 96. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Zdrowie*

Siła NGOs

W ramach filaru *Siła NGOs* uwzględniono dwie zmienne:

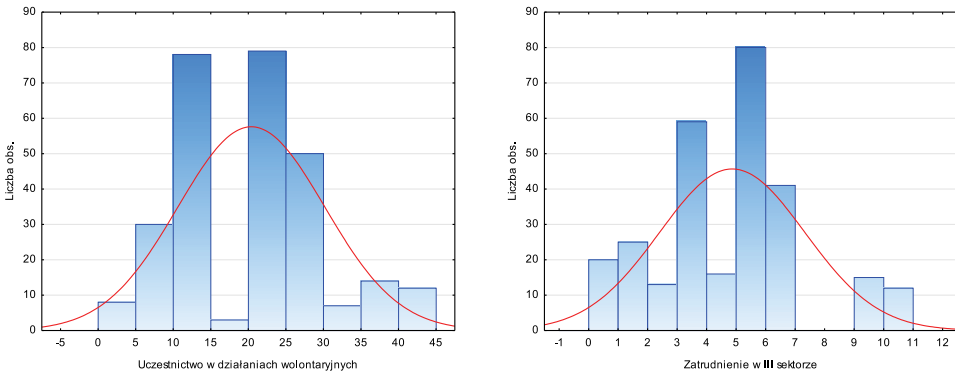
- zatrudnienie w III sektorze (EitTS),
- uczestnictwo w działaniach wolontariackich PiFoIVA).

Dane pozyskano dla wszystkich regionów EU; obie zmienne najwyższe wartości uzyskały w regionach Holandii, najniższe w regionach Bułgarii i Rumunii (tab. 132). Siła NGOs świadczy o rozwiniętym społeczeństwie obywatelskim. Nic zatem dziwnego, że Holandia jest liderem, zaś państwa postkomunistyczne przechodzące transformację są najgorsze pod tym względem. Większe rozproszenie danych występuje w przypadku akcji wolontariackich, gdzie wartości wariancji wskazują rozrzut wyników w stosunku do średniej (tab. 128). Wartości skośności świadczą o niewielkiej asymetrii wyników dla obu zmiennych. Nie potwierdzono rozkładu normalnego; PiFoIVA 0,942 (0,000), EitTS 0,933 (0,000) (ryc. 97).

Uwzględnione zmienne są ze sobą dobrze skorelowane (tab. 129).

Tabela 128. Statystyki opisowe dla filaru *Sila NGOs*

Zmienna	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. std	Skośność	Kurtoza
EitTS	281	4,836	0,300	10,300	6,024	2,454	0,263	0,100
PiFoIVA	281	20,277	3,200	40,300	94,700	9,731	0,215	-0,840

Ryc. 97. Histogramy dla filaru *Sila NGOs*

Zatrudnienie w III sektorze
 Uczestnictwo w działaniach wolontaryjnych

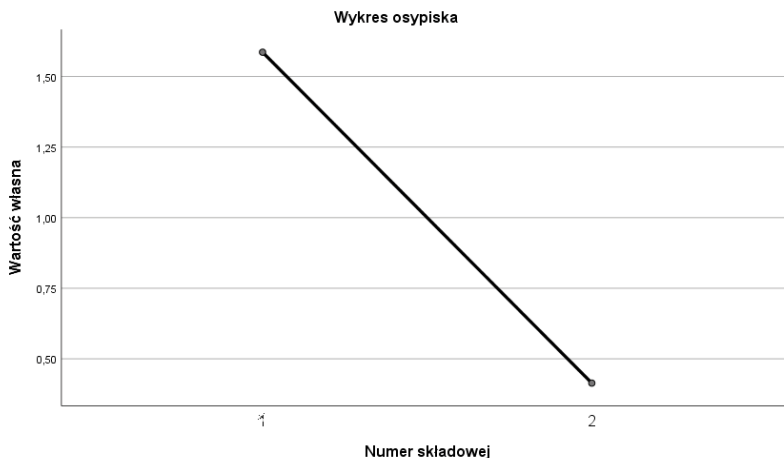
Ryc. 98. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar *Sila NGOs*

Analiza PCA wskazuje na jedną główną składową, która wyjaśnia 79% wariancji. Początkowe wartości własne tej składowej spełniają kryterium Kaisera (tab. 130); macierz składowych przedstawia tabela (tab. 131).

Tabela 129. Macierz współczynników korelacji w filarze *Sila NGOs*

	Zmienna	EitTS	PiFoIVA
EitTS	Korelacja Pearsona	1	0,586**
	Istotność (dwustronna)		0,000
PiFoIVA	Korelacja Pearsona	0,586**	1
	Istotność (dwustronna)	0,000	

** . Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

Ryc. 99. Wykres osypiska w filarze *Sila NGOs*Tabela 130. Analiza czynnikowa dla filaru *Sila NGOs* – całkowita wyjaśniona wariancja

Składowa	Początkowe wartości własne			Sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu		
	Ogółem	% wariancji	% skumulowany	Ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	1,586	79,300	79,300	1,586	79,300	79,300
2	0,414	20,700	100,000			

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

Tabela 131. Analiza czynnikowa dla filaru *Sila NGOs* – macierz składowych

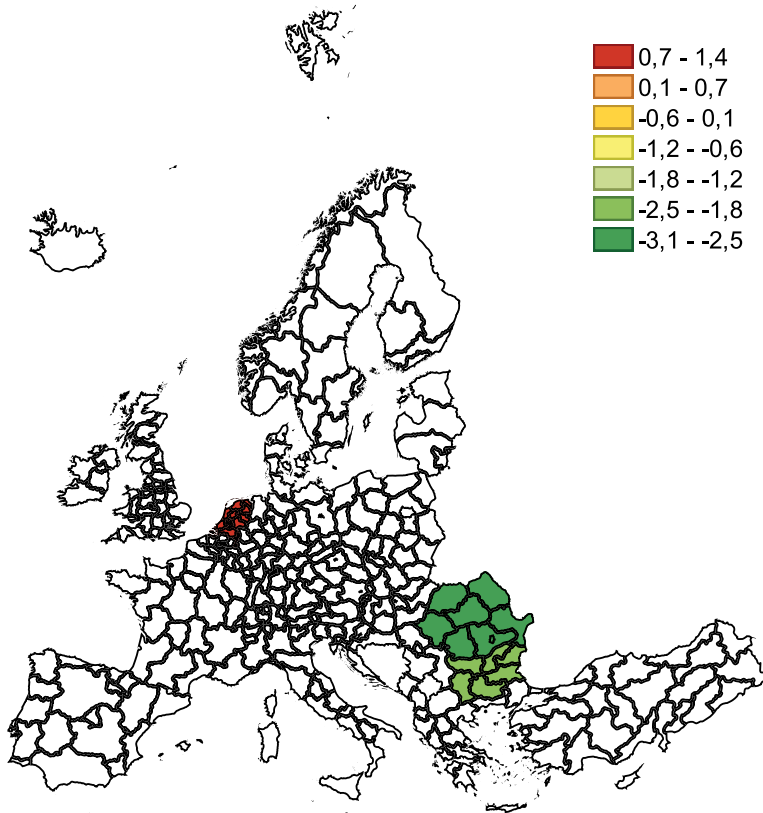
Zmienna	Składowa
	1
EitTS	0,891
PiFoIVA	0,891

Metoda wyodrębniania czynników – głównych składowych.

1 – liczba wyodrębnionych składowych.

Tabela 132. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze *Sila NGOs*

Region	Wartość	Region	Wartość
NL11 (Groningen), NL12 (Friesland), NL13 (Drenthe), NL21 (Overijssel) NL22 (Gelderland), NL23 (Flevoland), NL31 (Utrecht), NL32 (Noord-Holland), NL33 (Zuid-Holland), NL34 (Zeeland), NL41,(Noord-Brabant), NL42 (Limburg)	1,311	RO11 (Nord-Vest), RO12 (Centru), RO21 (Nord-Est), RO22 (Sud-Est), RO31 (Sud – Muntenia), RO32 (Bucuresti – Ilfov), RO41 (Sud-Vest Oltenia), RO42 (Vest)	-3,084
		BG31 (Severozapaden), BG32 (Severen tsentralen), BG33 (Severoiztochen), BG34 (Yugoiztochen), BG41 (Yugozapaden), BG42 (Yuzhen tsentralen)	-2,290

Ryc. 100. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze *Sila NGOs*

Rozdział 4.

ANALIZA INDEKSU REGIONALNEJ KONKURENCYJNOŚCI KLIMATYCZNEJ

4.1. Teoretyczne podstawy analizy subindeksów RCCCI

Podstawą rozwiązań metodycznych szacujących poziom konkurencyjności kraju lub regionu jest ich rozwój społeczno-ekonomiczny. Przykładowo *Global Competitiveness Index* w toku oceny uwzględnia wielkość PKB *per capita*, przypisując zróżnicowane wagi do poszczególnych grup wskaźników. Analogiczne podejście zostało przyjęte w ramach modelu klimatycznej konkurencyjności regionalnej. Biorąc pod uwagę wysokie zróżnicowanie regionów EU, zarówno pod względem polityki klimatycznej, jak i inicjatyw realizowanych w tym obszarze, konieczne jest zróżnicowanie regionów zgodnie z poziomem ich wyników w zakresie działań na rzecz ochrony klimatu. Siła czynników, które wpływają na konkurencyjność klimatyczną, różni się pomiędzy regionami, ponieważ działania władz regionalnych służące spowolnieniu zmian klimatu zmieniają warunki gospodarowania sektorów i przedsiębiorstw. W efekcie, poziom konkurencyjności klimatycznej oraz potencjału w tym zakresie będzie się różnił pomiędzy regionami.

Do oceny poziomu tego zróżnicowania, w prezentowanej pracy przyjęto *Climate Change Performance Index (CCPI)*, uwzględniający regiony, które łącznie generują ponad 90% globalnej emisji gazów cieplarnianych. Wartość tego wskaźnika szacowana jest na wynikach w zakresie:

1. emisji GHG,
2. energii odnawialnej,
3. zużycia energii,
4. polityki klimatycznej¹⁴.

Logika zastosowana przy wyborze tych czterech składników indeksu uwzględnia skuteczność oraz wpływ polityki klimatycznej na zużycie energii, energetykę odna-

¹⁴ Pełna metodyka szacowania wartości CCPI przedstawiona została na stronie [<https://ccpi.org/methodology>].

wialną, redukcję emisji gazów cieplarnianych. Wyniki osiągnięte we wskazanych składnikach *Climate Change Performance Index* pozwalają przypisać kraj do odpowiedniego poziomu rozwoju (tab. 133).

Tabela 133. Klasyfikacja obszarów CCPI

Obszar Poziom rozwoju	Poziom emisji GHG <i>per capita</i>	Udział energii odnawialnej	Zużycie energii	Polityka klimatyczna
Bardzo wysoki	<2,5	>35%	<60	>4,5
Wysoki	2,5-5,5	20%-35%	60-90	3,5-4,5
Średni	5,5-8,0	10%-20%	90-120	2,5-3,5
Niski	8,0-11,0	5%-10%	120-160	1,5-2,5
Bardzo niski	>11,0	<5%	>160	<1,5

Wartości sumaryczne dla obszarów CCPI – następnie uśrednione – określają wynik osiągnięty przez kraj. Bazując na wskaźniku CCPI, dla potrzeb metody ewaluacji konkurencyjności klimatycznej, regiony sklasyfikowane zostały według przynależności krajowej do pięciu poziomów rozwoju: od bardzo niskiego do bardzo wysokiego (w zależności od poziomu CCPI). „Przejście” do wyższego poziomu następuje przez poprawę efektywności energetycznej, ekspansję OZE lub bardziej efektywną politykę klimatyczną. Przypisanie wartości CCPI do poszczególnych regionów przedstawia Załącznik 2.

W ramach proponowanej metody RCCCI poszczególnym poziomom rozwoju przypisano wagi. Przyjęto, że znaczenie subindeksu podstawowego jest konieczne dla funkcjonowania gospodarki regionalnej. Jakość rządów, zasoby ludzkie, infrastruktura determinują rozwój regionalny, przy czym ich znaczenie jest najwyższe w regionach najmniej rozwiniętych, co implikuje wyższe wagi dla tych regionów. Subindeks efektywności wskazuje na regiony o bardziej ustrukturalizowanym rynku pracy oraz wyższej efektywności zasobowej. Subindeks innowacji opisuje innowacyjność gospodarki regionalnej oraz jej gotowość do funkcjonowania w sieci. Można oczekiwać, że regiony o wyższych wartościach w obu tych subindeksach cechuje wyższa konkurencyjność. Z kolei otoczenie przyrodnicze nie determinuje konkurencyjności ekonomicznej jednostek gospodarczych, dlatego wagi przypisane temu subindeksowi są równe bez względu na poziom rozwoju regionu. Należy zauważyć, że rozwój regionów w dużym stopniu zależy od sektorów emisyjnych, dlatego wymiar sektorowy, obejmujący wyniki sektorów wrażliwych na zmiany klimatu jest istotniejszy w regionach mniej zaangażowanych w proces dekarbonizacji. Ponieważ skuteczność ochrony klimatu determinuje zarówno zdrowie, jak i jakość życia, regiony o niższej wartości CCPI postrzegane są jako mniej atrakcyjne inwestycyjnie i turystycznie, co przekłada się ich niższą konkurencyjność.

Wskazane w tab. 134 wagi stanowią efekt pracy grupy międzynarodowych ekspertów z jednostek naukowych oraz instytucji *non-profit* zajmujących się zmianami

Tabela 134. Wagi przypisane do subindeksów RCCCI

Subindeks \ Poziom CCPI	Bardzo wysoki	Wysoki	Średni	Niski	Bardzo niski
Podstawowy	0,16	0,16	0,17	0,19	0,19
Przyrodniczy	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Efektywności	0,21	0,19	0,19	0,16	0,15
Innowacji	0,19	0,19	0,15	0,15	0,15
Sektorowy	0,15	0,15	0,17	0,18	0,19
Spółeczny	0,13	0,15	0,17	0,17	0,17
Suma	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$

klimatu¹⁵. Jak już wspomniano, poziom zróżnicowania konkurencyjności klimatycznej pomiędzy regionami jest powiązany z poziomem wskaźnika CCPI dla danego regionu. Wyższe wartości CCPI mają regiony, które:

- podejmują działania służące osiągnięciu celów redukcji emisji wyznaczonych do 2030 r.,
- rozwijają energetykę opartą na OZE,
- poprawiają efektywność energetyczną,
- posiadają politykę promocji odnawialnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej, redukcji emisji w sektorach emisyjnych i ją wdrażają.

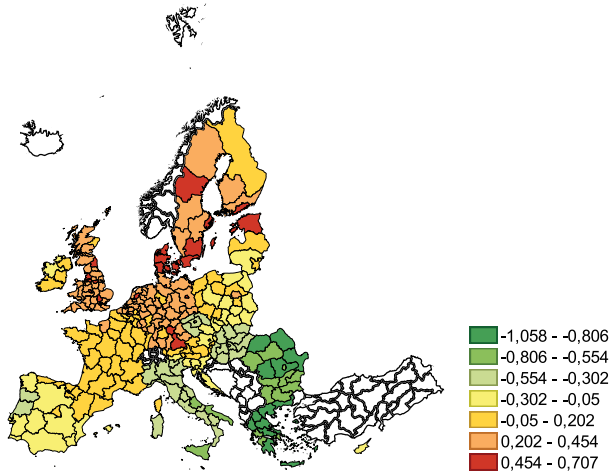
Tym samym wyższa konkurencyjność klimatyczna cechować będzie regiony bazujące na sektorach o niskiej emisyjności, rozwijające energetykę odnawialną, ograniczające zużycie energii w gospodarce poprzez innowacyjność, wzrost efektywności i inwestycje regionalne. Każdy z subindeksów RCCCI ma przypisaną odmienną wagę, tak aby odzwierciedlić ich różny wpływ na końcową wartość indeksu RCCCI, z uwzględnieniem poziomu inicjatyw realizowanych na rzecz zmian klimatu. Przykładowo, dla regionów o niskiej wartości CCPI (np. Centralna Rumunia, Wschodnia Słowenia), wagi wynoszą odpowiednio $w_p=0,19$, $w_{pr}=0,16$, $w_e=0,16$, $w_i=0,15$, $w_s=0,18$, $w_{sp}=0,17$, co odzwierciedla regiony, w których źródłem konkurencyjności są czynniki podstawowe oraz sektory emisyjne.

Należy zauważyć, że źródłem konkurencyjności klimatycznej jest przede wszystkim innowacyjność i efektywność. Znaczenie tych subindeksów rośnie wraz ze wzrostem wartości indeksu CCPI. Jednocześnie, pomimo włączenia do modelu wag, końcowa wartość indeksu jest uzależniona przede wszystkim od wyników jego składowych subindeksów.

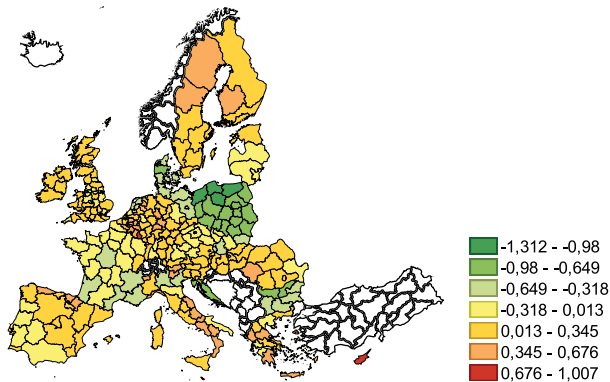
¹⁵ Pełny raport dotyczący ustalania wartości wag modelu przez ekspertów na stronie: [<https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/2021/07/Raport-Delphi.pdf>].

4.2. Wyniki subindeksów regionalnej konkurencyjności klimatycznej

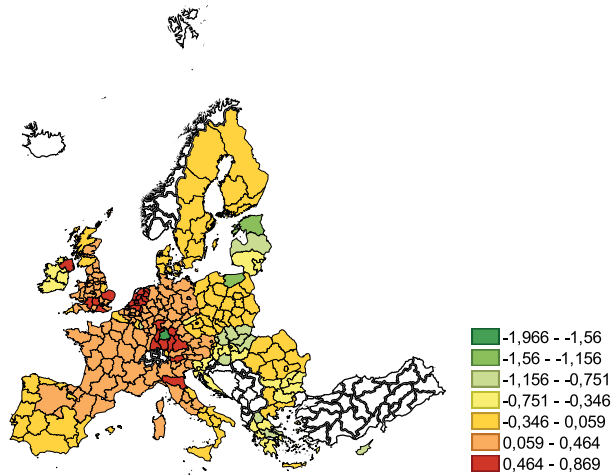
Wartość subindeksów stanowi średnią arytmetyczną uwzględnionych filarów. Załącznik 2 przedstawia wartości subindeksów dla wszystkich regionów NUTS2 EU. Rozkład przestrzenny potwierdza zróżnicowanie wyników regionów UE dla subindeksów (ryc. 101; bez: FRY 1-5, ES70, HR04, PT20 i PT30, tj. Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte, Canarias, Kontynentalna Hrvatska (NUTS 2016), Região Autónoma dos Açores, Região Autónoma da Madeira).



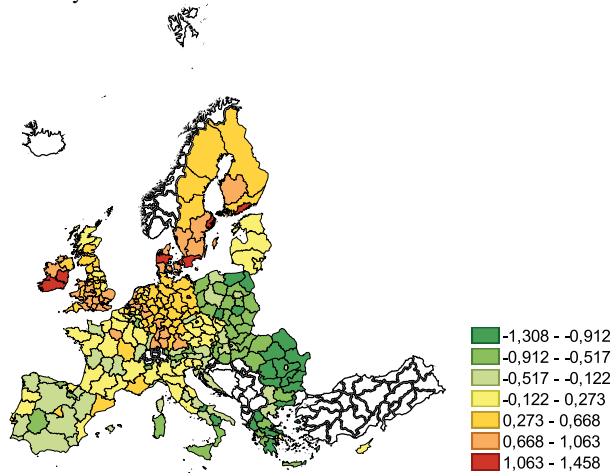
a) Subindex Podstawowy



b) Subindex Przyrodniczy



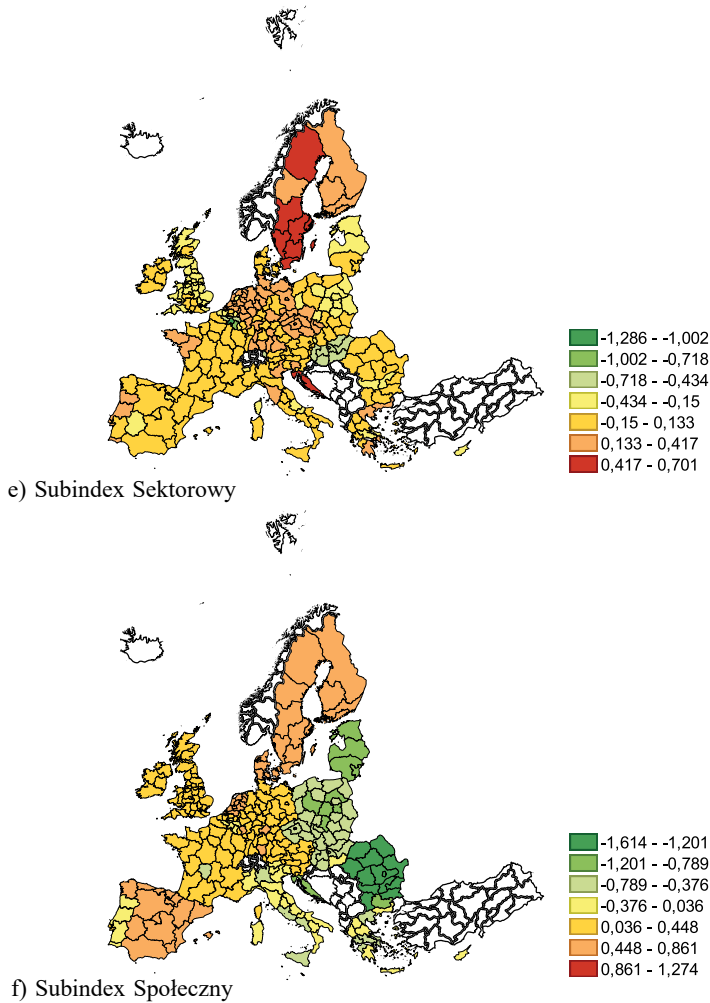
c) Subindex Efektywności



d) Subindex Innowacji

Dla subindeksu Podstawowego najniższe wartości uzyskują regiony południowo-wschodnie UE, tj.: Rumunii, Bułgarii, Grecji. Potwierdza to wyniki innych badań, w których regiony „młodszych” krajów członkowskich UE posiadają słabiej rozbudowaną infrastrukturę i niższej jakości otoczenie prawne [Annoni, Dijkstra 2019]¹⁶. Subindeks Przyrodniczy cechuje mniejsze zróżnicowanie pomiędzy regionami, co wskazuje na zbliżone warunki środowiskowe. Czynnikiem różnicującym jest tutaj efektywność osiągania celów polityki klimatycznej. Wyniki uzyskane dla subindeksu Innowacji wskazują natomiast na wysoką heterogeniczność regionów, w szczególności zróżnicowany poziom gotowości technologicznej i innowacyjności firm. Największe wartości uzyskały regiony niemieckie, angielskie, Beneluksu i państw skandynawskich.

¹⁶ [The EU Regional Competitiveness Index 2019], [<https://cohesiondata.ec.europa.eu/stories/s/Regional-Competitiveness-Index-2019/363v-4uq6>].

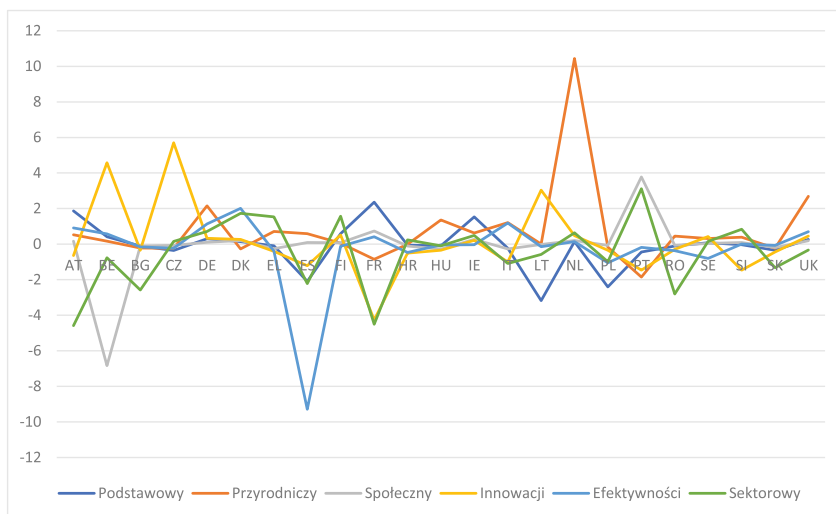


Ryc. 101. Rozkład przestrzenny subindeksów RCCI

W ramach wszystkich subindeksów najwyższe wartości uzyskano dla Efektywności. Większość regionów europejskich osiąga wysoką lub bardzo wysoką efektywność rynku pracy oraz efektywność zasobową; występuje konwergencja pomiędzy regionami. Dla subindeksu Sektorowego najwyższe wartości uzyskały regiony Chorwacji i Szwecji, przy czym występuje znaczące ujednoczenie wyników pomiędzy regionami UE. Z kolei ostatni z subindeksów – Społeczny potwierdza istotne zróżnicowanie pomiędzy krajami, które przystąpiły do UE w różnych okresach. Społeczna adaptacja do zmian klimatu, a także budowanie odporności społecznej na skutki tych zmian, najwolniej postępuje w regionach krajów bałtyckich, w Polsce, Czechach, Słowacji, Rumunii, Bułgarii i na Węgrzech.

Współczynniki zmienności (liczone jako iloraz: standardowe odchylenie/średnia) oszacowane zostały dla subindeksów w celu określenia heterogeniczności regionów

w odniesieniu do częściowej konkurencyjności klimatycznej (ryc. 102). Pominięte zostały kraje nieposiadające wewnętrznego podziału: CY, LV, LU, MT, EE; dodatkowo, w przypadku subindeksu podstawowego dla Litwy odnotowano 0, co wynika z tej samej wartości w dwóch regionach tego kraju.



Ryc. 102. Współczynniki zmienności subindeksów dla państw UE

Współczynniki zmienności wskazują na niewielkie zróżnicowanie dla subindeksu Podstawowego. Największa wartość występuje dla Litwy, jednak należy pamiętać, że obszar ten obejmuje jedynie dwa regiony. Wysoka zmienność subindeksu Przyrodniczego występuje dla Holandii; wartość ta znacznie odbiega od poziomu zróżnicowania w innych krajach. Subindeks Społeczny jest dość homogeniczny, wyjątek stanowią Belgia i Portugalia. Subindeks Innowacji cechuje największe rozproszenie wyników w odniesieniu do średnich krajowych. Zmienność występuje przede wszystkim w Belgii, Czechach, Francji i Litwie. W subindeksie Efektywność odstająca wartość współczynnika zmienności występuje dla Estonii. Pozostałe kraje cechuje niewielkie zróżnicowanie wewnętrzne. Ostatni z subindeksów – Sektorowy – ma umiarkowaną zmienność. Największe zróżnicowanie pomiędzy regionami ma miejsce w Austrii, Portugalii i Francji.

Zróżnicowanie wartości subindeksów w ramach krajów potwierdza, że żaden z nich nie jest zależny tylko od jednej składowej indeksu RCCCI.

Tabela 135 przedstawia średnie wartości subindeksów według poziomów CCPI. Generalnie potwierdza ona, że wartości te rosną wraz ze wzrostem zaangażowania regionu w inicjatywy na rzecz ochrony klimatu.

Tabela 135. Średnie wartości subindeksów w grupach

Subindeks Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Spółeczny	Innowacji	Efektywności	Sektorowy
Bardzo niski	-0,208	-0,494	-0,673	-0,498	-0,372	-0,140
Niski	-0,170	0,154	-0,130	-0,313	-0,136	-0,130
Średni	-0,128	0,146	-0,177	-0,268	0,018	0,080
Wysoki	0,250	-0,025	0,268	0,361	0,105	0,057
Bardzo wysoki	0,359	0,124	0,396	0,565	0,346	0,159

4.3. Wartości indeksu RCCCI w ujęciu regionalnym

Wartość indeksu RCCCI stanowi sumę wartości ważonych subindeksów zgodnie z formułą:

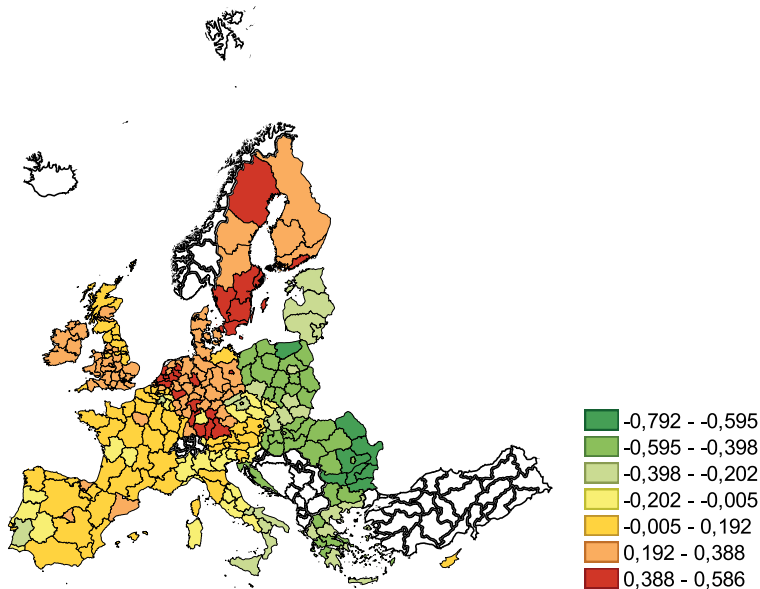
$$RCCCI = \sum_{i=1}^6 \text{wartość subindeksu } x \text{ waga}$$

Wartości regionów o najwyższych i najniższych wartościach indeksu zestawiono w tab. 136.

Tabela 136. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach indeksu RCCCI

NUTS2	Region	Wartość	NUTS2	Region	Wartość
SE11	Stockholm	0,588	EL64	Sterea Ellada	-0,542
FI1B	Helsinki-Uusimaa	0,566	RO41	Sud-Vest Ołtania	-0,588
NL41	Noord-Brabant	0,514	RO31	Sud - Muntenia	-0,611
SE22	Sydsverige	0,474	RO21	Nord-Est	-0,640
SE23	Väst sverige	0,431	RO22	Sud-Est	-0,656
DE21	Oberbayern	0,407	BG33	Severoiztochen	-0,665
DK01	Hovedstaden	0,405	BG34	Yugoiztochen	-0,682
NL31	Utrecht	0,395	BG32	Severen tsentralen	-0,693
NL22	Gelderland	0,392	PL62	Warmińsko-Mazurskie	-0,741
DE14	Tübingen	0,390	BG31	Severozapaden	-0,792

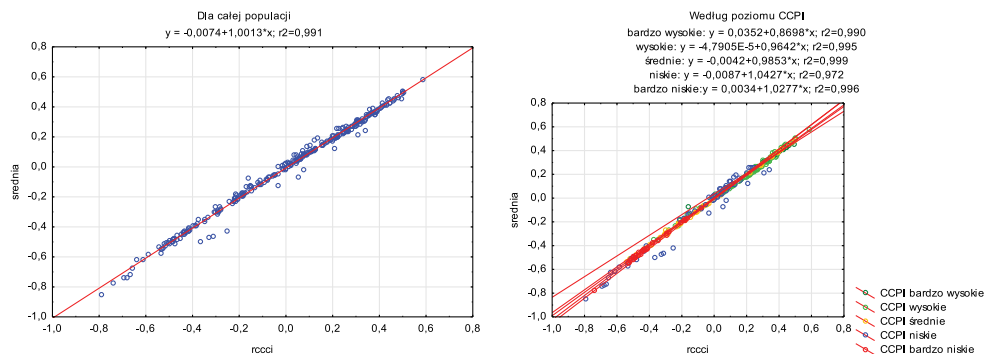
Najwyższy poziom konkurencyjności klimatycznej występuje w regionach Szwecji, Niemiec, Holandii i Finlandii (ryc. 103)¹⁷; ranking regionów według RCCCI – zob. Załącznik 3). Kraje te odgrywają kluczową rolę w mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Na poziomie krajowym posiadają ambitne cele polityki klimatycznej, natomiast na poziomie regionalnym dążą do osiągnięcia celu – zero emisji. Wspomniane regiony osiągnęły wysokie wartości jakości instytucji (FI, DE), tworzenia zielonych miejsc pracy (DE, NL), ekoinnovazione (FI), gotowości technologicznej (SE). Dalsze możliwości doskonalenia dotyczą: publicznego systemu transportowego (SE), dekarbonizacji transportu (DE), efektywności energetycznej budynków (SE, DE), szybszego wycofywania się z węgla (DE), redukcji emisji z ogrzewania (NL), zmian w sektorze rolniczym (FI). Najniższy poziom konkurencyjności klimatycznej cechuje Rumunię i Bułgarię. Główne wyzwania stojące przed Rumunią to mało ambitna polityka klimatyczna, redukcja emisji w sektorze transportowym oraz powolne wprowadzanie OZE. Dla Bułgarii są to: brak progresywnej polityki klimatycznej, uzależnienie od paliw płynnych, a także brak wsparcia rządowego dla projektów OZE.



Ryc. 103. Rozkład przestrzenny indeksu RCCCI w ujęciu regionalnym

Wykres punktowy wartości wagowanych RCCCI (oszacowanych zgodnie z przedstawioną powyżej procedurą, oś x) oraz niewagowanych RCCCI (oszacowanych jako średnia z subindeksów, oś y) wskazuje na trend liniowy dla całej badanej populacji (ryc. 104). Z kolei analiza uwzględniająca poziom CCPI potwierdza bardzo wysoką wartość współczynnika determinacji pomiędzy oboma metodami szacowania indeksu RCCCI ($R^2 > 0,95$). Niskie współczynniki nachylenia wskazują, że RCCCI nieważony jest nieco niższy.

¹⁷ Rycina nie uwzględnia następujących obszarów: FRY, ES70, HR04, PT20 i PT30.



Ryc. 104. Wykres rozrzutu indeksu RCCCI ważonego i nieważonego

Do weryfikacji, czy zastosowanie indeksu CCPI, jako kryterium różnicującego, znajduje swoje odzwierciedlenie w poziomie konkurencyjności klimatycznej, zastosowano nieparametryczną analizę wariancji (tab. 137). Zgodnie z oczekiwaniami średnia wartość indeksu RCCCI wzrasta wraz z CCPI. Tym samym kryterium to zostało dobrze dobrane – konkurencyjność klimatyczna regionu zależy od polityki klimatycznej i efektywności adaptacji i mitygacji zmian klimatu.

Tabela 137. Średnie wartości RCCCI w zależności do poziomu CCPI

Skupienie	Średnie skupień (metoda k-średnich); liczba przypadków 281			
	CCPI	RCCCI	Liczba przypadków	Procent (%)
1	Bardzo niskie	-0,389	33	11,7
2	Niskie	-0,107	63	22,4
3	Średnie	-0,085	50	17,7
4	Wysokie	0,156	97	34,5
5	Bardzo wysokie	0,331	38	13,5

Test Anova jest statystycznie istotny dla indeksu RCCCI (Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=281) = 131,4476$; $p < 0,001$; tab. 138), a więc można przyjąć, że poziom *Climate Change Performance Index* wyjaśnia zmienność średnich grupowych regionalnej konkurencyjności klimatycznej.

Tabela 138. Wyniki analizy ANOVA

ANOVA rang Kruskala-Wallisa Zmienna grupująca: CCPI Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=281) = 131,4476$ $p = 0,000$			
CCPI	Liczba przypadków	Suma rang	Średnia ranga
Bardzo niskie	33	1386,00	42,000
Niskie	63	6763,00	107,349
Średnie	50	5660,00	113,200
Wysokie	97	16941,00	174,649
Bardzo wysokie	38	8871,00	233,447

Tabela 139. Jednowymiarowe testy istotności dla RCCCI

Efekt	Parametryzacja z sigma ograniczeniami Dekompozycja efektywnych hipotez				
	SS	Stopnie swo- body	MS	F	p
Wyraz wolny	177,662	1	177,662	122,284	0,000
CCPI	64,204		21,401	14,730	0,000
Błąd	52,303		1,452		

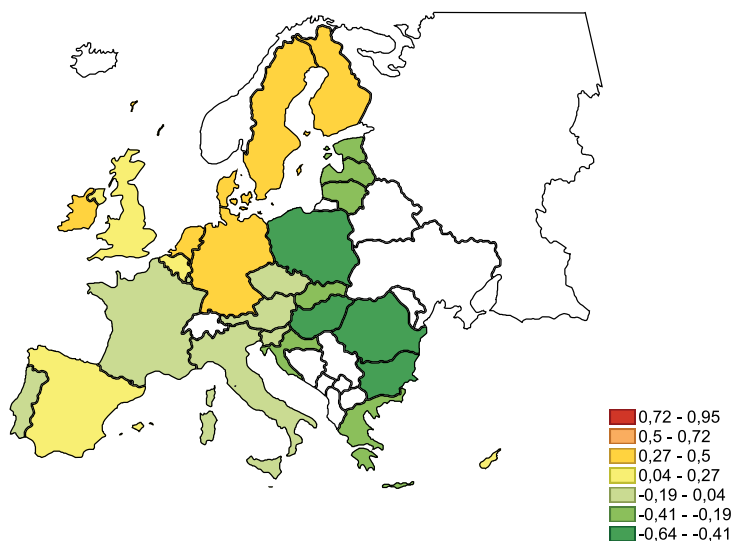
4.4. Wartości indeksu RCCCI w ujęciu krajowym

Przyjmując, że wartość indeksu RCCCI dla kraju stanowi średnią wartości RCCCI regionów, oszacowano poziom krajowej konkurencyjności klimatycznej (tab. 140, ryc. 105).

Tabela 140. Ranking krajów według wartości RCCCI

Nr	Kraj	Wartość	Nr	Kraj	Wartość
1.	SE (Szwecja)	0,450	15.	IT (Włochy)	-0,114
2.	NL (Holandia)	0,382	16.	PT (Portugalia)	-0,128
3.	DE (Niemcy)	0,332	17.	MT (Malta)	-0,170
4.	DK (Dania)	0,328	18.	CZ (czechy)	-0,185
5.	FI (Finlandia)	0,321	19.	LT (Litwa)	-0,282
6.	IE (Irlandia)	0,285	20.	EE (Estonia)	-0,303
7.	UK (Zjednoczone Królestwo)	0,227	21.	SK (Słowacja)	-0,315
8.	ES (Hiszpania)	0,062	22.	LV (Łotwa)	-0,374
9.	CY (Cypr)	0,054	23.	HR (Chorwacja)	-0,385
10.	BE (Belgia)	0,044	24.	EL (Grecja)	-0,386
11.	FR (Francja)	0,025	25.	PL (Polska)	-0,455
12.	SI (Słowenia)	0,022	26.	HU (Węgry)	-0,457
13.	AT (Austria)	0,011	27.	RO (Rumunia)	-0,549
14.	LU (Luksemburg)	0,006	28.	BG (Bułgaria)	-0,640

Ranking konkurencyjności klimatycznej krajów wskazuje na kluczowe miejsca państw zlewiska Morza Północnego i częściowo Bałtyckiego: Danii, Holandii, Szwecji, Norwegii Niemiec i Finlandii. Dążą one do uzyskania odporności klimatycznej poprzez wzrost udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym (np. w Niemczech celem



Ryc. 105. Rozkład przestrzenny indeksu RCCI w ujęciu krajowym

jest 65% do 2030 r.), znaczną redukcję emisji (np. Dania o 70% do 2030 r. w stosunku do 1990 r.) oraz wprowadzanie szeroko zakrojonych instrumentów ekonomiczno-prawnych (np. niemiecka polityka klimatyczna oparta na takich zasadach, jak: zanieczyszczający płaci, ostrożnościowa, współpracy). Odpowiadając na wyzwania środowiskowe, państwa te przechodzą na gospodarkę zasobooszczędną, o zamkniętym obiegu. Liderem w implementowaniu modelu cyrkulacyjnego jest Holandia, która w ramach opracowanej strategii (do 2050 r.), zakłada m.in. promocję odnawialnego modelu zarządzania, stosowanie „czystych”, tj. pozbawionych negatywnych skutków dla człowieka i środowiska rozwiązań w przemyśle, recykling odpadów czy zmniejszenie dwutlenku węgla pochodzącego z przemysłu. Państwa odznaczające się wysokim poziomem konkurencyjności klimatycznej dążą do tworzenia i utrzymania „zielonych” miejsc pracy. Rozwijanie zrównoważonego modelu konsumpcji i produkcji oraz stabilne, przyjazne środowisku prawodawstwo pozwala przeciwdziałać postępującym zmianom klimatu i degradacji środowiska, a jednocześnie zmniejszać bezrobocie i rozwijać gospodarkę. Liderzy rankingu to państwa wysoce innowacyjne, wyróżniające się także poziomem cyfryzacji i zaawansowania technologicznego. Najniżej w rankingu konkurencyjności klimatycznej uplasowały się postkomunistyczne kraje Europy Środkowej i Południowo-Wschodniej: Polska, Węgry, Rumunia, Bułgaria, przy czym spowodowane jest to różnymi czynnikami. Niska pozycja Polski i Węgier wynika z ich sprzeciwu wobec działań na rzecz klimatu na poziomie europejskim i krajowym, co potwierdza raport *Climate Action Network (CAN) Europe (2018)*. Z kolei Bułgaria i Rumunia wykazują zapóźnienia infrastrukturalne, technologiczne i „słabe” otoczenie instytucjonalne [Melenciuć 2018]. Cechuje je także niski stopień innowacyjności i cyfryzacji.

Tabela 141 przedstawia zestawienie krajów w rankingu RCCCI i CCPI. Ponieważ indeks CCPI nie ogranicza się do krajów UE, nie jest możliwe bezpośrednie porównanie miejsc w rankingach. Przygotowane zestawienie pozwala jednak stwierdzić, że

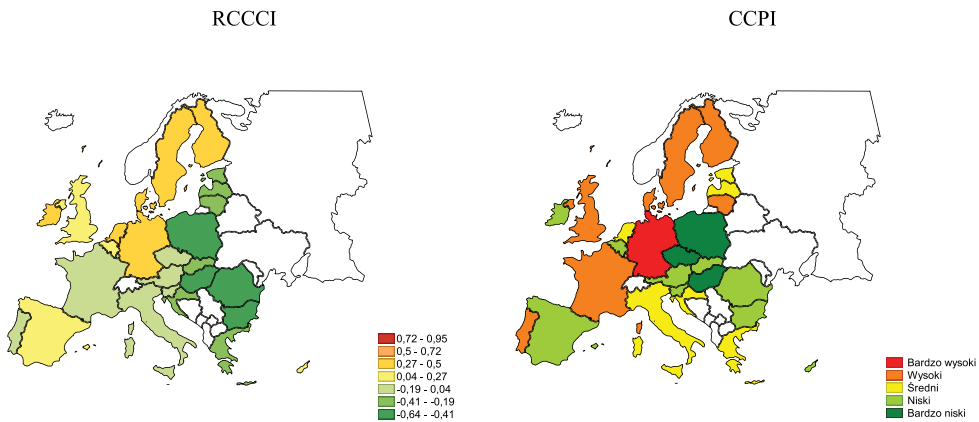
Tabela 141. Ranking krajów w RCCCI i CCPI

Ranking RCCCI	Ranking CCPI
SE (Szwecja)	DK (Dania)
NL (Holandia)	SE (Szwecja)
DE (Niemcy)	UK (Zjednoczone Królestwo)
DK (Dania)	LT (Litwa)
FI (Finlandia)	MT (Malta)
IE (Irlandia)	DE (Niemcy)
UK (Zjednoczone Królestwo)	FI (Finlandia)
ES (Hiszpania)	PT (Portugalia)
CY (Cypr)	FR (Francja)
BE (Belgia)	LU (Luksemburg)
FR (Francja)	NL (Holandia)
SI (Słowenia)	EL (Grecja)
AT (Austria)	LV (Łotwa)
LU (Luksemburg)	HR (Chorwacja)
IT (Włochy)	IT (Włochy)
PT (Portugalia)	EE (Estonia)
MT (Malta)	ES (Hiszpania)
CZ (Czechy)	RO (Rumunia)
LT (Litwa)	AT (Austria)
EE (Estonia)	SK (Słowacja)
SK (Słowacja)	CY (Cypr)
LV (Łotwa)	BG (Bułgaria)
HR (Chorwacja)	IE (Irlandia)
EL (Grecja)	BE (Belgia)
PL (Polska)	SI (Słowenia)
HU (Węgry)	CZ (Czechy)
RO (Rumunia)	PL (Polska)
BG (Bułgaria)	HU (Węgry)

Uwaga: Najwyższa pozycja w tabeli oznacza najlepszy rezultat indeksu, podczas gdy najniższa pozycja w tabeli jest tożsama z najgorszym rezultatem.

w obu przypadkach wysokie miejsca zajmują Niemcy i Szwecja, natomiast niskie Węgry i Polska. Istniejące różnice wyjaśnia odmienna konstrukcja indeksów. Podczas gdy indeks CCPI uwzględnia wyniki ograniczania emisji oraz politykę klimatyczną, indeks RCCCI przyjmuje dużo szerszą perspektywę. Na konkurencyjność klimatyczną poza komponentami CCPI wpływ mają także czynniki sektorowe oraz determinanty „tradycyjnej” konkurencyjności, m.in. makrootoczenie ekonomiczne, infrastruktura. W efekcie kraje o niższym poziomie rozwoju ekonomicznego, niższej efektywności i/lub innowacyjności (np. Rumunia, Grecja), pomimo realizowanych inicjatyw na rzecz ochrony klimatu, posiadają niższą konkurencyjność klimatyczną.

Uzyskane wyniki potwierdzają zbieżność wartości indeksów RCCCI i CCPI, co potwierdza związek pomiędzy zaangażowaniem regionu w działania na rzecz ochrony klimatu a jego konkurencyjnością (ryc. 106).



Ryc. 106. Zestawienie rozkładów przestrzennych indeksów RCCCI i CCPI w ujęciu krajowym

ZAKOŃCZENIE

Zmiany klimatyczne są jednym z najważniejszych procesów zachodzących we współczesnym świecie. Są one nie tylko przedmiotem zainteresowań nauk przyrodniczych, ale także nauk społecznych, w tym ekonomicznych, gdyż jedną z najważniejszych przyczyn zmian klimatycznych był dotychczas realizowany, zasobochłonny, linearny model rozwoju społeczno-gospodarczego, którego najważniejszą miarę stanowiły: PKB, PKB *per capita* oraz dynamika PKB. Z drugiej strony zmiany klimatu, a zwłaszcza ich coraz bardziej odczuwalne skutki, stają się impulsem do poszukiwania i zdefiniowania nowego paradygmatu rozwoju społeczno-gospodarczego, jakim jest rozwój zrównoważony. Został on zoperacjonalizowany w skali świata przez 17 celów zawartych w rezolucji Zgromadzenia Ogólnego ONZ zatytułowanej *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 (Agenda 2030)*, a w przypadku Unii Europejskiej w *Europejskim Zielonym Ładzie*, zakładającym neutralność klimatyczną w 2050 r.

Jedną z kategorii, która ulega przewartościowaniu w związku ze zmianami klimatu, jest kategoria konkurencyjności rozpatrywana zarówno w skali krajowej, jak i regionalnej. Pojęcie konkurencyjności ewoluowało od jedno- do wieloczynnikowej, uwzględniając początkowo tylko efekty (wyniki) jako przejawy konkurencyjności, z czasem poszerzone o nakłady niezbędne do osiągnięcia efektów. Niepewność wynikająca ze zmian klimatu powoduje, że konkurencyjność regionalną łączy się coraz częściej z pojęciem *odporności (resilience)*. Można ją w różny sposób identyfikować [Fröhlich, Has-sink 2018]. Region jest odporny, kiedy po szoku wraca do wcześniejszej równowagi lub nie daje się zepchnąć do równowagi alternatywnej. Traktując region jako system, analizuje się czynniki zewnętrzne (na ogół osłabiające odporność) i wewnętrzne (z reguły wzmacniające odporność). Odporność regionalna może być przejawem rozwoju zależnego od jego ścieżki, co jest konsekwencją skumulowanych decyzji podejmowanych w długim czasie. W najszerszy sposób można odporność regionalną zdefiniować jako zdolność gospodarki regionalnej do przetrwania lub wyjścia z trudnej sytuacji po wstrząsach rynkowych, konkurencyjnych i środowiskowych, poprzez adaptacyjne zmiany w strukturach gospodarczych oraz rozwiązaniach społecznych i instytucjonalnych, w celu utrzymania lub przywrócenia poprzedniej ścieżki rozwoju lub przejścia na nową, zrównoważoną ścieżkę, charakteryzującą się pełniejszym i bardziej produk-

tywnym wykorzystaniem zasobów fizycznych, ludzkich i środowiskowych [Martin, Sunley 2015].

Odporność regionalna (ale także lokalna, krajowa, ponadnarodowa czy globalna) jest więc swoistą wypadkową lub bilansem, z jednej strony podatności (wrażliwości) na zagrożenia (szoki), a z drugiej – zdolności adaptacyjnych [Zaucha *et al.* 2014]. Przy jej analizie ważne jest określenie skali, istoty i długości trwania szoku, a następnie przeanalizowanie regionalnej struktury gospodarczej, zasobów, możliwości i kompetencji, wpływających na odporność regionu. Przyczyna zróżnicowania odporności pomiędzy regionami może wynikać z faktu, że w strukturze gospodarki regionalnej istotną rolę odgrywają podmioty mniej lub bardziej odporne na szoki [Gong *et al.* 2020].

W nawiązaniu do powyższych rozważań, w monografii zaproponowano autorską metodę ewaluacji konkurencyjności klimatycznej regionów, a także określenie jej poziomów i rankingu dla wszystkich regionów UE na poziomie NUTS 2. Podstawowym narzędziem badawczym jest indeks RCCCI (*Regional Climate Change Competitiveness Index*), który pozwolił na oszacowanie konkurencyjności regionalnej w warunkach zmian klimatu. Ze strukturalnego punktu widzenia, zdefiniowane w ramach RCCCI obszary (filary) stanowiły komponenty wejściowe lub wyjściowe konkurencyjności. Były więc siłami napędowymi (*input*) lub rezultatami konkurencyjnej gospodarki (*output*). Komponenty wejściowe odnoszą się do czterech aspektów, tj.: ludzkiego (edukacja, rozwój społeczny, zdrowie, świadomość zmian klimatu, postawy wobec zmian klimatu, siła NGOs), instytucjonalnego (instytucje, stabilność makroekonomiczna, infrastruktura, instytucje dedykowane zmianom klimatu), technologicznego (koncentracja jednostek ekonomicznych, gotowość technologiczna) i środowiskowego (jakość powietrza i wód), natomiast komponenty wyjściowe dotyczą aspektu sektorowego (rolnictwo, turystyka, energetyka, transport, przemysł i budownictwo) i przedmiotowego (zanieczyszczenia wód, zanieczyszczenia powietrza, bioróżnorodność, efektywność w osiąganiu celów, efektywność rynku pracy, intensywność emisji, efektywność zasobowa, innowacyjność, postrzegana jakość życia, wielkość rynku).

Biorąc pod uwagę wysokie zróżnicowanie regionów EU, zarówno pod względem polityki klimatycznej, jak i inicjatyw realizowanych w tym obszarze, konieczne okazało się zróżnicowanie regionów zgodnie z poziomem ich wyników na rzecz ochrony klimatu. Siła czynników, które wpływają na konkurencyjność klimatyczną, różni się pomiędzy regionami, ponieważ działania władz regionalnych służące spowolnieniu zmian klimatu, zmieniają warunki gospodarowania sektorów i przedsiębiorstw. W efekcie poziom konkurencyjności klimatycznej oraz potencjału w tym zakresie różnił się pomiędzy badanymi regionami. Do oceny poziomu tego zróżnicowania, przyjęto *Climate Change Performance Index (CCPI)*, uwzględniający regiony, które łącznie generują ponad 90% globalnej emisji gazów cieplarnianych. Wartość tego wskaźnika szacowana jest na wynikach w zakresie: emisji GHG, energii odnawialnej, zużycia energii, polityki klimatycznej. Logika zastosowana przy wyborze tych czterech składników indeksu uwzględnia skuteczność oraz wpływ polityki klimatycznej na zużycie energii, energetykę odnawialną, redukcję emisji gazów cieplarnianych. Wyniki osiągnięte we wskazanych składnikach *Climate Change Performance Index* pozwoliły także na ocenę poziomu rozwoju dla każdego z badanych państw.

Najwyższy poziom konkurencyjności klimatycznej występuje w regionach Szwecji, Niemiec, Holandii i Finlandii. Kraje te odgrywają kluczową rolę w mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Na poziomie krajowym posiadają ambitne cele polityki klimatycznej, natomiast na poziomie regionalnym dążą do osiągnięcia celu – zero emisji. Wspomniane regiony osiągnęły wysokie wartości jakości instytucji (Finlandia, Niemcy), tworzenia zielonych miejsc pracy (Niemcy, Holandia), ekoinnowacyjności (Finlandia), gotowości technologicznej (Szwecja). Dalsze możliwości doskonalenia dotyczą: publicznego systemu transportowego (Szwecja), dekarbonizacji transportu (Niemcy), efektywności energetycznej budynków (Szwecja, Niemcy), szybszego wycofywania się z węgla (Niemcy), redukcji emisji z ogrzewania (Holandia), zmian w sektorze rolniczym (Finlandia). Najniższy poziom konkurencyjności klimatycznej cechuje Rumunię i Bułgarię. Główne wyzwania stojące przed Rumunią to mało ambitna polityka klimatyczna, redukcja emisji w sektorze transportowym oraz powolne wprowadzanie OZE. Dla Bułgarii są to: brak progresywnej polityki klimatycznej, uzależnienie od paliw płynnych, a także brak wsparcia rządowego dla projektów OZE.

Ranking konkurencyjności klimatycznej krajów wskazuje na kluczowe miejsca krajów zlewiska Morza Północnego i częściowo Bałtyckiego: Danii, Holandii, Szwecji, Norwegii Niemiec i Finlandii. Dążą one do uzyskania odporności klimatycznej poprzez wzrost udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym (np. w Niemczech celem jest 65% do 2030 r.), znaczną redukcję emisji (np. Dania o 70% do 2030 r. w stosunku do 1990 r.) oraz wprowadzanie szeroko zakrojonych instrumentów ekonomiczno-prawnych (np. niemiecka polityka klimatyczna oparta na takich zasadach, jak: zanieczyszczający płaci, ostrożnościowa, współpracy). Najniżej uplasowały się postkomunistyczne kraje Europy Środkowej i Południowo-Wschodniej: Polska, Węgry, Rumunia, Bułgaria, przy czym spowodowane jest to różnymi czynnikami. Niska pozycja Polski i Węgier wynika z ich sprzeciwu wobec działań na rzecz klimatu na poziomie europejskim i krajowym, co potwierdza raport *Climate Action Network (CAN) Europe* [2018]. Z kolei Bułgaria i Rumunia wykazują zapóźnienia infrastrukturalne, technologiczne i „słabe” otoczenie instytucjonalne [Melenciu 2018].

Opisana pokrótce metoda i procedura badawcza oraz uzyskane wyniki, pozwalają na stwierdzenie, że zaprezentowana monografia ma przede wszystkim charakter metodologiczno-metodyczny. Jest bowiem propozycją wypełnienia luki badawczej związanej z uwzględnieniem zmian klimatycznych w analizowaniu konkurencyjności regionów. Z drugiej strony posiada charakter poznawczy, wynikający z zaprezentowanych obszernych rezultatów w formie tabelarycznej i graficznej (mapy i wykresy) dla wszystkich regionów UE poziomu NUTS 2, co pozwala na stwierdzenie, że może on być podstawą do podjęcia działań o charakterze aplikacyjnym w ramach regionalnych i krajowych polityk klimatycznych oraz Europejskiego Zielonego Ładu.

Bibliografia

- Adamkiewicz-Drwiłło H. G., 2010, *Konkurencyjność przedsiębiorstw w świetle uwarunkowań współczesnej gospodarki*. Wyd. TNOiK, Toruń.
- Agenda 2030, Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, [http://www.un.org.pl/files/170/Agenda2030PL_pl-5.pdf]: 1-16.
- Aiginger K., Vogel J., 2015, *Competitiveness: from a Misleading Concept to a Strategy Supporting beyond GDP Goals*. *Competitiveness Review*, 25(5): 497-523, DOI: [<http://dx.doi.org/10.1108/CR-06-2015-0052>].
- Aijtabh A., Momaya K., 2004, *Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models*. *Singapore Management Review*, 26 (1): 45-61.
- Alonso J. A., Garcimartin C., Kvedaras V., 2020, *Determinants of Institutional Quality: an Empirical Exploration*. *Journal of Economic Policy Reform*, 23(2): 229-247, DOI: 10.1080/17487870.2020.1719102.
- Annoni P., Dijkstra L., 2013, *The EU Regional Competitiveness Index*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, [https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/6th_report/rci_2013_report_final.pdf].
- Annoni P., Dijkstra L., 2019, *The EU Regional Competitiveness Index*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, [https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2019_03_rci2019.pdf], 1-42].
- Annoni P., Weziak-Białowolska D., 2016, *A Measure to Target Antipoverty Policies in the European Union Regions*. *Applied Research in Quality of Life*, 11: 181-207, DOI: [<https://doi.org/10.1007/s11482-014-9361-z>].
- Annual Report 2021-2022*, World Economic Forum, Switzerland [https://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2021_22.pdf].
- Azam M., 2016, *Does Environmental Degradation Shackle Economic Growth? A Panel Data Investigation on 11 Asian Countries*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier 65(C), 175-182. DOI: 10.1016/j.rser.2016.06.087.
- Balcerzak P., Bernard M. P., 2017, *Digital Economy in Visegrad Countries. Multiple-criteria Decision Analysis at Regional Level in the Years 2012 and 2015*. *Journal of Competitiveness*, 9(2): 5-18, DOI:10.7441/joc.2017.02.01.
- Baldwin R., 2003, *Economic Geography and Public Policy*. Princeton University Press, Princeton.
- Baumann Ch., Winzar H., 2016, *The Role of Secondary Education in Explaining Competitiveness*. *Asia Pacific Journal of Education*, 36(1): 13-30, DOI: 10.1080/02188791.2014.924387.

- Beekman G., 2008, *Youth, Social Capital, and Rural Development*. In 8th International Students Summit Tokyo, Tokyo University of Agriculture.
- Benefits of Climate Action*, An official website of the European Union, European Commission, [https://ec.europa.eu/clima/citizens/benefits-climate-action_en].
- Berger T., Bristow G., 2008, *Benchmarking Regional Performance: a Critical Reflection on Indices of Competitiveness*. Paper for the Regional Studies Association Annual Conference, The Dilemmas of Integration and Competition. Prague, University of Economics.
- Bernaciak A., Gaczek W. M., 2002, *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*. Wyd. AE w Poznaniu. Poznań.
- Bhawsar P., Chattopadhyay U., 2015, *Competitiveness Review, Reflections and Directions*. Global Business Review, 16 (4): 665-679, DOI:10.1177/0972150915581115.
- Biniecki J., Frankiel W., 2005, *Konkurencyjność – przedsiębiorczość – rozwój: podstawowe dylematy pojęciowe i metodyczne*, [w:] *Przedsiębiorczy i konkurencyjny region w teorii i polityce rozwoju regionalnego*, A. Klasik (red.). Biuletyn KPZK PAN, z. 218, Warszawa: 23-46.
- Bjørn A., 2007, *Differentiated Knowledge Bases and Varieties of Regional Innovation Systems*. The European Journal of Social Science Research, 20(3): 223-241, DOI: [<http://dx.doi.org/10.1080/13511610701722846>].
- Borowiecki R., Siuta-Tokarska B., 2017, *Problemy innowacyjności gospodarki Polski, ze szczególnym uwzględnieniem działalności badawczo-rozwojowej*. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 50 (2): 163-176, DOI: 10.15584/nsawg.2017.2.10.
- Borrás S., Jordana J., 2016, *When Regional Innovation Policies Meet Policy Rationales and Evidence: a Plea for Policy Analysis*. European Planning Studies 24 (12): 2133-2153. DOI: [<https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1236074>].
- Box G. E. P., Cox D. R., 1964, *An Analysis of Transformations*. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 26: 211-252.
- Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M., 2014, *How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective*. International Journal of Information and Communication Engineering, 8 (1): 37-44, DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1336426.
- Bristow G., 2015, *Critical Reflections on Regional Competitiveness Theory, Policy, Practice*. Routledge Studies in Human Geography Book, 31.
- Brodzicki T., Kuczevska J., 2012, *Klastry i polityka klastrowa w Polsce. Konkurencyjność przedsiębiorstw, sektorów i regionów*. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Buitrago R. E., Camargo M. I. B., 2021, *Institutions, Institutional Quality, and International Competitiveness: Review and Examination of Future Research Directions*. Journal of Business Research, Elsevier 128(C): 423-435, DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.02.024.
- Burke M., Tanutama V., 2019, *Climatic Constraints on Aggregate Economic Output*. National Bureau of Economic Research, Working Paper, 25779.
- Burke M., Hsiang S., Miguel E., 2015, *Global Non-linear Effect of Temperature on Economic Production*. Nature, 527: 235-239.
- Cai H., Mei Y., Chen J., Wu Z., Lan L., Zhu D., 2020, *An Analysis of the Relation between Water Pollution and Economic Growth in China by Considering the Contemporaneous Correlation of Water Pollutants*. Journal of Cleaner Production, 276, 122783, DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122783.
- Camagni R., 2002, *On the Concept of Territorial Competitiveness. Sound or Misleading?* Urban Studies, 39 (13): 2395-2396.
- Carbon-footprint*, 2022, [<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/carbon-footprint-by-country>].

- Cetindamar D., Kilitcioglu H., 2013, *Measuring the Competitiveness of a Firm for an Award System*. *Competitiveness Review*, 23(1): 7-22, DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/10595421311296597>.
- Charles V., Zegarra L. F., 2014, *Measuring Regional Competitiveness through Data Envelopment Analysis: a Peruvian Case*. *Expert System with Applications*, 41(11): 5371-5381, DOI:10.1016/j.eswa.2014.03.003.
- Chądzyński J., Nowakowska A., Przygodzki Z., 2012, *Region i jego rozwój w warunkach globalizacji*. CeDeWu.PL, Warszawa.
- Chen J., Cheng D., Zhu D., 2012, *Evaluation of Urban Low-carbon Competitiveness in China Using Grey Relational Analysis*. *Resources Science*, 9: 1726-1733.
- Chodorek M., 2016, *Uwarunkowania zarządzania talentami w przedsiębiorstwie w kontekście teorii pozytywnego zarządzania*. Wyd. Naukowe UMK, Toruń.
- Churski P., 2008, *Czynniki rozwoju regionalnego i polityka regionalna w Polsce w okresie integracji z Unią Europejską*. Seria Geografia, nr 79, Wyd. Naukowe UAM, UAM w Poznaniu, Poznań.
- Climate Action Network 2018, *off Target: Ranking of EU Countries' Ambition and Progress in Fighting Climate Change*, [https://caneurope.org/content/uploads/2018/06/CAN_Off-target_report_FIN-1.pdf]: 1-15.
- Cote S., Healy T., 2001, *The Well-Being of Nations. The Role of Human and Social Capital*. Organisation for Economic Co-Operation and Development, OECD. Paris.
- Czarny B., 2011, *Podstawy ekonomii*. PWE, Warszawa.
- Czudec W., 2010, *Konkurencyjność regionu i strategie regionalne*. *Economy and Management*, 2: 33-43.
- Czuplikowska K., 2014, *Innowacje produktowe w świetle preferencji konsumentów w segmencie czekolady na przykładzie rynku FMCG*. *Studia i Prace WNEiZ*, 38: 137-148.
- Czyżewska D., 2012, *Istota konkurencyjności regionów*. *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, 74(4): 203-217.
- Damania R., Desbureaux S., Aude-Sophie R., Russ J., Zaveri E., 2019, *Quality Unknown: The Invisible Water Crisis*. World Bank, Washington DC.
- Damodaran A., 2007, *Finanse korporacyjne. Teoria i praktyka*. Wyd. Helion, Gliwice.
- Delgado M., Ketels Ch., Porte M. E., Stern S., 2012, *The Determinants of National Competitiveness*. NBER Working Paper Series, Working Paper 18249, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Doyle E., Perez-Alanis M., 2017, *From the Concept to the Measurement of Sustainable Competitiveness: Social and Environmental Aspects*. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(4): 35-59, DOI: [<https://doi.org/10.15678/EBER.2017.050402>].
- Ebi K. L., Hess J. J., 2020, *Health Risks Due to Climate Change: Inequity in Causes and Consequences*. *Health Affairs*, 39(12): 2056-2062, DOI: [<https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.01125>].
- EC, 2021, European Commission, Directorate-General for Budget, *The EU's 2021-2027 Long-term Budget and Next Generation EU: Facts and Figures*, DOI: [<https://data.europa.eu/doi/10.2761/91357>].
- Edler J. Fagerberg J., 2017, *Innovation Policy: What, Why, and How*. *Oxford Review of Economic Policy*, 33, (1): 2-23, DOI: [<https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>].
- EIB, 2022, *What Drives Firms' Investment in Climate Action? Evidence from the 2021-2022 EIB Investment Survey 2022*, European Investment Bank, Luxembourg, [https://www.eib.org/attachments/publications/what_drives_firms_investment_in_climate_action_en.pdf].

- Ellis K., 2013, *Low Carbon Competitiveness*. Working Paper, 368, Overseas Development Institute, London: 1-52.
- Energetyka, 2009, *Energetyka – główne źródło emisji gazów cieplarnianych*, [http://eko.org.pl/index_trendy.php?dzial=4&kat=6&art=1542].
- EPRS (European Parliamentary Research Service), 2021, *Climate Action in Latvia*, Climate Action Research and Tracking Service, Members' Research Service PE 696.194, [[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/696194/EPRS_BRI\(2021\)696194_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/696194/EPRS_BRI(2021)696194_EN.pdf)].
- European Commission, 2014, *The European Union Explained: Research and Innovation*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, Doi: [<https://doi.org/10.2775/74012>].
- European Commission, Directorate-General for Environment, 2020, *Leading the Way to a Global Circular Economy: State of Play and Outlook*, [<https://data.europa.eu/doi/10.2779/013167>].
- Feng K. S., Davis S. J., Sun L. X., Hubacek K., 2015, *Drivers of the US CO₂ Emissions 1997-2013*, Nature Communications, 6: 7714.
- Flachenecker F., 2018, *The Effects of Resource Efficiency on Competitiveness and Climate Change Mitigation: The Role of Investments*, [w:] *Investing in Resource Efficiency*, F. Flachenecker, J. Rentschler (red.). Springer, Cham.
- Fratesi U., Senn L., 2009, *Regional Growth, Connections and Economic Modelling: An Introduction*, [w:] *Growth and Innovation of Competitive Regions. The Role of Internal and External Connections*, U. Fratesi, L. Senn (red.). Springer, Heidelberg: 10-15.
- Fröhlich K., Hassink R., 2018, *Regional Resilience: a Stretched Concept?* European Planning Studies, 26(9): 1763-1778.
- Garrelli S., 2014, *The Fundamentals and History of Competitiveness*. IMD World Competitiveness Yearbook, IMD World Competitiveness Centre, Lausanne: 492-507.
- Gawlikowska-Hueckel K., 2000, *Jakość życia w miastach-powiatach grodzkich*. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.
- Genstwa N., 2020, *Środowiskowa krzywa Kuznetsa: przegląd teoretyczno-metodyczny*. Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna, 49: 39-50, [<https://doi.org/10.14746/rrpr.2020.49.04>].
- George D., Mallery P., 2016, *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Routledge, New York.
- Goldar B., Parida Y., Sehdev D., 2017, *Reduction in Carbon Emissions Intensity and Impact on Export Competitiveness: Evidence from Indian Manufacturing Firms*. Journal of International Commerce, Economics and Policy, 8(2): 1-30.
- Gong H., Hassink R., Tan J., Huang D., 2020, *Regional Resilience in Times of a Pandemic Crisis: The Case of Covid-19 in China*. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 111(3): 497-512.
- Góralski P., Lazarek M., 2009, *Czynniki kształtujące konkurencyjność regionów*. Zeszyty Naukowe SGGW, Polityki Europejskie, Finanse I Marketing, 1(50): 307-315.
- Grabow D. Henckel B., 1995, *Hollbach-Gromig. Wieche Stan-dortfaktoren*. Schriften des Deutschen Institut für Urbanistic, Band 89, Stuttgart – Berlin – Koln.
- Graham C., Naim M., 1998, *The Political Economy of Institutional Reform in Latin America*, [w:] *Beyond Tradeoffs: Market Reforms and Equitable Growth in Latin America*, N. Birdsall, C. Graham, R. H. Sabot (red.). Brookings Institution Press, Washington DC.
- Gryczka M., 2021, *The Impact of Educational Factor on Innovation and Competitiveness of Middle-Income Countries*. European Research Studies Journal, t. XXIV, Special Issue 1: 171-186.

- Gunesch K., 2018, *A Critical Comparison of Environmental Economics and Ecological Economics Combined with the Creative Value System of Degrowth, for a Macroeconomically Efficient and Equitable Sustainable Development*. Review of Socio-Economic Perspectives, 3(2): 31-50, DOI: 10.19275/RSEP049.
- Guo H., Yang Ch., Liu X., Li Y., Meng Q., 2018, *Simulation Evaluation of Urban Low-carbon Competitiveness of Cities within Wuhan City Circle in China*. Sustainable Cities and Society, 42: 688-701.
- Hao Y. et al., 2018, *How Harmful Is Air Pollution to Economic Development? New Evidence from PM2.5 Concentrations of Chinese Cities*. Journal of Cleaner Production, 172: 743-757.
- Hayek F. A., 2006, *Konstytucja wolności*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Herbst M., 2007, *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*. Scholar, Warszawa.
- Herrington G., 2021, *Update to Limits to Growth: Comparing the World3 Model with Empirical Data*. Journal of Industrial Ecology, 25: 614-626, [https://doi.org/10.1111/jiec.13084].
- Hsiang S. M., Narita D., 2012, *Adaptation to Cyclone Risk: Evidence from the Global Cross-section*. Climate Change Economics (CCE), 3(2): 1-28.
- Huggins R., Izushi H., 2008, *Benchmarking the Knowledge Competitiveness of the Globe's high Performing Regions: A Review of the World Knowledge Competitiveness Index*. Competitiveness Review, 18, (1/2): 70-86.
- Huggins R., Thompson P., Prokop D., 2019, *UK Competitiveness Index*. Cardiff University, Cardiff.
- Huggins R., Prokop D., Thompson P., 2021, *UK Competitiveness Index 2021*. Cardiff University, Cardiff: 122, [http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/44799].
- Hughes N., Strachan N., 2010, *Methodological Review of UK and International Low Carbon Scenarios*. Energy Policy, 38(10): 6056-6065.
- Hult G. T. M., Ketchen D., Arrfel M., 2007, *Strategic Supply Chain Management: Improving Performance through a Culture of Competitiveness and Knowledge Development*. Strategic Management Journal, 28 (10): 1035-1052.
- IMD World Digital Competitiveness Ranking, 2020, International Institute for Management Development, Lausanne.
- Isaksen A., Normann R. H., Spilling O. R., 2017, *Do General Innovation Policy Tools Fit All? Analysis of the Regional Impact of the Norwegian Skattefunn Scheme*. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 6(1): 1-14, DOI: [https://doi.org/10.1186/s13731-017-0068-x].
- Istomina A. I., Vinogradova M. V., Lukyanova A. V., Dobrovolskaya O. P., Prodanova N. A., 2020, *Leadership in the Digital Age: a New Strategy for the Competitiveness of Countries and Macro Regions*. Revista Espacios, 41(7): 219-235.
- Jain E., Yadav A., 2017, *Marketing and Technology: Role of Technology in Modern Marketing*. IOSR Journal of Business and Management, 19: 49-53. DOI: [https://doi.org/10.9790/487X-1905064953].
- Jankowska B., Sulimowska-Formowicz M., 2009, *Koncepcje konkurencji w ekonomii*, [w:] *Kompendium wiedzy o konkurencyjności*, M. Gorynia, E. Łażniewska (red.). Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Jeschke S., Brecher C., Meisen T., Özdemir D., Eschert T., 2017, *Industrial Internet of Things and Cyber Manufacturing Systems*. Industrial Internet of Things: 3-19, Springer, Cham.
- Jespersen J., 2016, *Macroeconomic Stability: Sustainable Development and Full Employment*. Research Paper from the Department of Social Sciences, 4(1): 1-22, Roskilde University.
- Jiang Y. G., Zhang J., Asante D., Yang Y., 2019, *Dynamic Evaluation of Low-carbon Competitiveness (LCC) Based on Improved Technique for Order Preference by Similarity to*

- an Ideal Solution (TOPSIS) Method: A Case Study of Chinese Steelworks*. *Journal of Cleaner Production*, 217: 484-492.
- Kaaret K., Tool B., Suik K., Kirsimaa K., 2022, *Reaching Climate Neutrality in Estonia: a Progress Update*. SEI working paper.
- Kagermann H., 2015, *Change through Digitization – Value Creation in the Age of Industry 4.0*. In *Management of permanent change: 23-45*, Springer Gabler, Wiesbaden.
- Kahn M. E., Mohaddes K., Ng R. N. C., Hashem Pesaran M., Raissi M., Yang J. Ch., 2019, *Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis*. International Monetary Fund Working Papers, 215.
- Kamble S. S., Gunasekaran A., Gawankar S. A., 2018, *Sustainable Industry 4.0 Framework: A Systematic Literature Review Identifying the Current Trends and Future Perspectives*. *Process safety and environmental protection*, 117: 408-425.
- Karaczun Z. M., 2022, *Świadomość istniejących zagrożeń i możliwych rozwiązań w społeczeństwie a przyzwolenie na progresywną politykę klimatyczną*. [https://chronmyklimat.pl/media/espada/filesupload/articles/files-1624/wiadomosc-istniejacych-zagrozen-i-mozliwych-rozwiazan-w-spoleczenstwie_z/].
- Karman A., Miszczuk A., Bronisz U., 2021, *Regional Climate Change Competitiveness – Modelling Approach*. *Energies*, MDPI, 14(12): 1-17.
- Kassenberg A., 2022, *Energia dla niezależności 2050. Podsumowanie konferencji*. [<https://chronmyklimat.pl/konferencja/rejestracja/>].
- Kasztelan A., 2010, *Środowiskowa konkurencyjność regionów – próba konceptualizacji*. *Problemy Ekorozwoju*, 5(2): 77-86.
- Ketels C., 2016, *Competitiveness Framework*. An analysis conducted for the Irish National Competitiveness Council, Dublin.
- Ketels C, Porter M. E., 2020, *Rethinking the Role of the EU in Enhancing European Competitiveness*. *Competitiveness Review*, 31(2): 189-207, [<https://doi.org/10.1108/CR-08-2020-0100>].
- Kiełczewski D., 2021, *Koncepcja zintegrowanej teorii ekonomicznej zrównoważonego rozwoju. Między mainstreamem a heterodoksją ekonomiczną*. Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Kistowski M., 2003, *Regionalny model zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska Polski a strategię rozwoju województw*. Uniwersytet Gdański, Bogucki Wyd. Naukowe, Gdańsk – Poznań.
- Kistowski M., Kałamucka W., 2021, *Rola zrównoważonego rozwoju w harmonizacji procesów społecznych, gospodarczych i przyrodniczych*. [w:] *System obszarów chronionych Roztocza w Polsce i na Ukrainie a rozwój zrównoważony regionu*, W. Kałamucka, T. Grabowski (red.). Roztoczański Park Narodowy, Wyd. UMCS, Zwierzyniec – Lublin: 15-22.
- Kita K., 2014, *Konkurencyjność polskiego handlu rolno-spożywczego na rynkach krajów spoza Unii Europejskiej*, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.
- Kitson M., Martin R., Tyle P., 2004, *Regional Competitiveness: An Elusive yet Key Concept?* *Regional Studies*, 38: 991-999, [<http://dx.doi.org/10.1080/0034340042000320816>].
- Klasik A. (red.), 2013, *Rozwój gospodarki kreatywnej na obszarach metropolitalnych*. Wyd. UE, Katowice.
- Kociszewska-Panaszek M., 2004, *Uwarunkowania ekologiczne w kontekście konkurencyjności polskich przedsiębiorstw*. *Gospodarka w Praktyce i Teorii*, 1(14): 50-58.
- Kola-Bezka M., 2015, *Wybrane uwarunkowania klimatu przedsiębiorczości w regionach wschodniego pogranicza UE i Białorusi*, [w:] *Gospodarka regionalna w teorii i praktyce*,

- E. Sobczak, D. Głuszczyk, M. Obrębalski (red.). *Prace Naukowe UE we Wrocławiu*, nr 392, Wrocław: 36-44.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejski Zielony Ład*, 2019, Komisja Europejska, 11.12.2019 r. COM(2019) 640, Bruksela.
- Kostrubiec B., 1972, *Analiza zjawisk koncentracji w sieci osadniczej: problemy metodyczne*, IGiPZ PAN, Prace Geograficzne, nr 93, Ossolineum, Wrocław.
- Kotler P., Trias de Bes F., 2004, *Marketing lateralny*. PWE, Warszawa.
- Kowalski A. M., 2013, *Znaczenie klastrów dla innowacyjności gospodarki w Polsce*. Oficyna Wyd. SGH, Warszawa.
- Kozłowski S. G., 2004, *Systemy ekonomiczne*. Wyd. UMCS, Lublin.
- Kroll H., Stahlecker T., Peter V., Leon L. R., 2012, *Regional Innovation in the Innovation Union*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Kruk H., 2014, *Hipoteza rajów dla zanieczyszczeń – ujęcie teoretyczne*. *Prace Naukowe UE we Wrocławiu*, 347: 272-281.
- Kuczevska J., 2012, *The Importance of Innovation Policy in Constructing a Competitive Advantage – a Regional Approach*. *Zeszyty Naukowe UE w Poznaniu*, 246: 152-165.
- Kucznik K., 2019, *Gospodarka oparta na wiedzy jako trend stymulujący zarządzanie talentami*, [w:] *Współczesne problemy ekonomiczne w badaniach młodych naukowców*. T. 3, *Analizy makro- i mezoekonomiczne*, E. Gruszewska, M. Roszkowska (red.). PTE Oddział w Białymstoku, Białystok: 134-149.
- Latruffe L., 2010, *Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-food Sectors*. Working paper, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, nr 30, OECD Publishing.
- Lee K. D., Lee W., Kang K., 2014, *Pollution Haven with Technological Externalities Arising from Foreign Direct Investment*. *Environmental & Resource Economics*, 57(1): 1-18.
- Leonidou L. C., Palihawadana D., Theodosiou M., 2011, *National Export-promotion Programs as Drivers of Organizational Resources and Capabilities: Effects on Strategy, Competitive Advantage and Performance*. *Journal of International Marketing*, 19(2): 1-29.
- Li J. J., 2011, *Competitiveness of Chinese Low-Carbon Economy*. Ph. D. Thesis, Fujian Normal University, Fuzhou, China.
- Li M., 2009, *The Customer Value Strategy in the Competitiveness of Companies*. *International Journal of Business and Management*, 4 (2): 136-137.
- Liptáková J., 2021, *Slovakia's Industry Strives to Be Greener, Needs More Money and Time*. *Slovakia's Industry Strives to Be Greener, Needs More Money and Time*. *The Slovak Spectator*, 5th October.
- Liu Y., Wang N., Zhao J., 2018, *Relationships between Isomorphic Pressures and Carbon Management Imitation Behaviour of Firms*. *Resources, Conservation & Recycling*, 138: 24-31.
- Łuszczyc M., 2021, *Ekonomia trwałego rozwoju*. PWE, Warszawa.
- Malovics G., 2007, *The Role of Natural Capital in Regional Development*. 2nd Central European Conference in Regional Science-CERS, Technical University of Kosice: 648-655.
- Markowski T., 2005, *Przedmiotowa i podmiotowa konkurencyjność regionów*, [w:] *Współczesne problemy i koncepcje teoretyczne badań przestrzenno-ekonomicznych*, T. Czyż, H. Rogacki (red.). Biuletyn KPZK PAN, z. 219, Warszawa.
- Martin R., Sunley P., 2015, *On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualization and Explanation*. *Journal of Economic Geography*, 15(1): 1-42.

- Marszał T., Markowski T., 1998, *Konkurencyjność regionów jako element polityki przestrzennej*, [w:] *Współczesne problemy rozwoju regionalnego*, T. Marszał, M. Opałło (red.). Biuletyn KPZK PAN, z. 180, Warszawa.
- McKenzie D., Sasin M., 2007, *Migration, Remittances, Poverty and Human Capital: Conceptual and Empirical Challenges*. Policy Research Working Paper, 4272, The World Bank, Washington DC.
- McKinsey & Company, 2009, *Energy: a Key to Competitive Advantage*, [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/energy_competitive_advantage_in_germany.ashx].
- Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W., 1973, *Granice wzrostu*. PWE, Warszawa.
- Melenciu S., 2018, *Report: Romania Slowly Catching up to the Rest of the EU While Bulgaria Lags Behind*. [<https://business-review.eu/business/report-romania-slowly-converges-on-the-rest-of-the-eu-while-bulgaria-lags-behind-185349>].
- Menguc B., Auh S., Ozanne L., 2010, *The Interactive Effect of Internal and External Factors on a Proactive Environmental Strategy and Its Influence on a Firm's Performance*. Journal of Business Ethics, 94(2): 279-298.
- Meyer-Stamer J., 2008, *Systemic Competitiveness and Local Economic Development*. Meso Partner, Duisberg.
- Michalak J., 2014, *Teoretyczne aspekty konkurencyjności regionu*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu, 35: 39-48.
- Mihailova I., Panibratov A., Latukha M., 2020, *Dismantling Institutional Complexity Behind International Competitiveness of Emerging Market Firms*. Thunderbird International Business Review, 62(1): 77-92.
- Mikołajewicz Z., 1999, *Czynniki konkurencyjności rozwoju regionów*, [w:] *Konkurencyjność miast i regionów Polski Południowo-Zachodniej*, R. Broszkiewicz (red.). Wyd. AE we Wrocławiu, 821, Wrocław: 41-51.
- Milovic N., Mijat J., Martinović N., 2021, *Analysis of the Impact of Macroeconomic Stability on the Level of Global Competitiveness of Western Balkan Countries*. Journal of Central Banking Theory and Practice, 10: 23-37.
- Miśkiewicz D., 2018, *Ekonomiczne determinanty atrakcyjności inwestycyjnej w tle ograniczeń budżetowych*. Współczesne Problemy Ekonomiczne, 1(16): 39-56.
- Mizgajski J. T., Mizgajski A., 2022, *Globalne, europejskie i polskie dylematy polityki rozwoju wobec zmian klimatu – próba usystematyzowania*. Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna, 14(58): 73-92.
- Möbius P., Althammer W., 2020, *Sustainable Competitiveness: a Spatial Econometric Analysis of European Regions*. Journal of Environmental Planning and Management, 63(3): 453-480.
- Morawiecka M., 2022, *Kierunki aktualizacji PEP2040 w świetle zmian geopolitycznych oraz polityki klimatycznej UE*. [https://www.chronmyklimat.pl/media/espada/filesupload/articles/files-1624/kierunki-aktualizacji-kpeikpep2050-w-swietle-zmian-geopolitycznych_monika-morawiecka.pdf].
- Muluneh M. G., 2021, *Impact of Climate Change on Biodiversity and Food Security: a Global Perspective – a Review Article*. Agric & Food Secur, 10(36): 1-25.
- Nakata T., Lamont A., 2001, *Analysis of the Impacts of Carbon Taxes on Energy Systems in Japan*. Energy Policy, 29(2): 159-166.
- Negrea A. P., Cojanu V., 2013, *Supporting Regional Competitiveness through Innovation. Case Study: Sud Muntenia*. Journal of International Studies, 6(1): 51-58.

- Neumayer E., 2001, *Pollution Havens: an Analysis of Policy Options for Dealing with an Elusive Phenomenon*. *Journal of Environment & Development*, 10(2): 147-177.
- New Climate Economy*, 2014, *Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report*. World Resources Institute, Washington DC, [https://newclimateeconomy.report/2014/wp-content/uploads/sites/2/2014/08/NCE-Global-Report_web.pdf].
- Nijkamp P., 1986, *Infrastructure and Regional Development: A Multidimensional Policy Analysis*. *Empirical Economics*, 11(1): 1-21.
- Niklewicz-Pijaczyńska N., Wachowska M., 2012, *Wiedza-Kapitał Ludzki-Innowacje*. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa, Wrocław.
- Nosalska K., Piątek Z. M., Mazurek G., Rządca R., 2020, *Industry 4.0: Coherent Definition Framework with Technological and Organizational Interdependencies*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5): 837-862.
- Nowak P., 2011, *Nowy paradygmat rozwoju regionalnego na przykładzie wybranych regionów Europy Zachodniej*. Praca doktorska, UE, Poznań.
- OECD, 2015, *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-being*, OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2019, *OECD Skills Strategy Poland: Assessment and Recommendations*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris, [<https://doi.org/10.1787/b377fbcc-en>].
- OECD, 2021, *Competitiveness in South East Europe 2021: A Policy Outlook, Competitiveness and Private Sector Development*, OECD Publishing, Paris.
- OECD/Eurostat, 2018, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- Oesterreich T. D., Teuteberg F., 2016, *Understanding the Implications of Digitisation and Automation in the Context of Industry 4.0: A Triangulation Approach and Elements of a Research Agenda for the Construction Industry*. *Computers in industry*, 83(C): 121-139.
- Ostrouch T., Sługocki W., 2018, *Space and Population – Competitiveness Determinants of Countries in the Age of Globalization*. *Management*, 22(2), 121-140.
- Our Common Future*, 1987, The World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, [<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>].
- Palei T., 2015, *Assessing the Impact of Infrastructure on Economic Growth and Global Competitiveness*. *Procedia Economics and Finance*, 23, 168-175.
- Pao H. T. M., Tsai C. M., 2010, *CO₂ Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in BRIC Countries*. *Energy Policy*, 38 (12): 7850-7860.
- Parker S. K., Williams H. M, Turner N., 2006, *Modeling the Antecedents of Proactive Behavior at Work*. *Journal of Applied Psychology*, 91(3): 636-652.
- Patorska J., 2017, *Ekonomiczne skutki smogu*. *Sustainability Insights*, 12. [<https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/zarzadzania-procesami-i-strategiczne/articles/sustainability-insights/ekonomiczne-skutki-smogu.html>].
- Petronela N. A., Cojanu V., 2013, *Supporting Regional Competitiveness through Innovation. Case Study: Sud Muntenia*. *Journal of International Studies*, 6(1): 51-58.
- Pluskota P., 2010, *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, [w:] *Gospodarka a środowisko a ekologia*, K. Małachowski (red.). CeDeWu, Warszawa: 73-104.
- Porter M. E., 1990, *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press, New York NY.
- Porter M. E., 2001, *Strategy and the Internet*. *Harvard Business Review*, [<http://www.pearsoned.ca/highered/divisions/text/cyr/readings/PorterT1P1R1.pdf>].

- Porter M. E., van der Linde C., 1995, *Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship*. *Journal of Economic Perspectives*, 9: 97-118.
- Poskrobko B., 2007, *Teoretyczne podstawy budowy systemu zarządzania środowiskiem*, [w:] *Zarządzanie środowiskiem*, B. Poskrobko (red.). PWE, Warszawa: 9-76.
- Prandecki K., 2007, *Ochrona środowiska w teorii ekonomii*. *Ekonomia i Środowisko*, 2(32): 21-35.
- Putnam R. D., 2000, *Bowling Alone: American's Declining Social Capital*. *Journal of Democracy*, 6(1): 65-78.
- Pyrka M., Jeszke R., Boratyński J., Tatarewicz I., Witajewski-Baltvilks J., Rabięga W., Wąs A., Kobu P., Lewarski M., Skwierz S., Gorzałczyński A., Tobiasz I., Roślaniec M., Cygle M., Sekuła M., Krupin V., 2021, *Mapa drogowa osiągnięcia wspólnotowych celów polityki klimatycznej dla Polski do 2050 r.* Kobize, IOS-BIP, Warszawa.
- Quadrelli R., Peterson S., 2007, *The Energy – Climate Challenge: Recent Trends in CO₂ Emissions from Fuel Combustion*. *Energy Policy*, 35: 5938-5952.
- Quigley J. M., 2008, *Urbanization, Agglomeration and Economic Development*. Working Paper, nr 19, Commission on Growth and Development.
- Radiojević V., Krstić B., Stanisić T., 2018, *The Role of Technological Readiness in the Global Competitiveness of Serbian Economy*. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 15: 111-123.
- Ravallion M., Chen S., Sangraula P., 2007, *New Evidence on the Urbanization of Global Poverty*. *World Bank Policy, Research Working Paper*, 4199.
- Riedy C., 2016, *Climate Change*, [w:] *Blackwell Encyclopedia of Sociology*, G. Ritzer (red.). Malden: Wiley-Blackwell.
- Rogerson R., 1999, *Quality of Life and City Competitiveness*. *Urban Studies*, 36, 10.
- Rubin D. B., 1976, *Inference and Missing Data*. *Biometrika*, 63 (3): 581-592.
- Sachs J. D., Warner A. M., 2001, *Natural Resources and Economic Development. The Curse of Natural Resources*. *European Economic Review*, 45: 827-838.
- Sanders A., Elangeswaran C., Wulfsberg J. P., 2016, *Industry 4.0 Implies Lean Manufacturing: Research Activities in Industry 4.0 Function as Enablers for Lean Manufacturing*. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 9(3): 811-833.
- Schaller L., Targetti S., Villanueva A. J., Zasada I., Kantelhardt J., Arriaza A., Bal T., Bossi Fedrigotti V., F. Giray H., Häfner K., Majewski E., Malak-Rawlikowska A., Nikolov D., Paoli J. Ch., Piorr A., Rodríguez-Entrena M., Ungaro F., Verburg P. H., van Zanten B., Viaggi D., 2018, *Agricultural Landscapes, Ecosystem Services and Regional Competitiveness – Assessing Drivers and Mechanisms in Nine European Case Study Areas*. *Land Use Policy*, 76: 735-745.
- Schwab K., 2014, *The Global Competitiveness Report*. World Economic Forum, Switzerland, [https://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf].
- Schwab K., 2018, *The Global Competitiveness Index*. World Economic Forum, Switzerland, [<https://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>].
- Schwab K., 2019, *The Global Competitiveness Index*. World Economic Forum, Switzerland, [https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport_2019.pdf].
- Schwab K., Zahidi S., 2020, *The Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries Are Performing on the Road to Recovery*. World Economic Forum, Switzerland, [https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf].
- Shukai C., Haochen W., Xiaohong Z., 2021, *Do City Size and Population Density Influence Regional Innovation Output Evidence from China?* *Wireless Communications and Mobile Computing*: 1-10, DOI: [<https://doi.org/10.1155/2021/3582053>].

- Si X. S., Li T., Zhang J., Lei Y., 2022, *Nonlinear Degradation Modeling and Prognostics: A Box-Cox Transformation Perspective*. Reliability Engineering & System Safety, 217, 108120.
- Sirmon D. G., Hitt M. A., Ireland R. D., Gilbert B. A., 2011, *Resource Orchestration to Create Competitive Advantage Breadth, Depth and Life Cycle Effects*. Journal Management, 37 (5), 1390-1412.
- Skórska A., 2019, *R&D Activity as a Factor of Regional Competitiveness*. Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series, 139: 525-539, DOI: [http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2019.139.41].
- Smith A., 2015, *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Snieska V., Bruneckiene J., 2009, *Measurement of Lithuanian Regions by Regional Competitiveness Index*. Inżynierine Ekonomika-Engineering Economics, (1): 45-57.
- Sokolowicz M. E., 2008, *W kierunku nowej polityki regionalnej? Rozważania nad przyszłym kształtem polityki regionalnej w Polsce*, [w:] *Polityka spójności: ocena i wyzwania*. Materiały konferencyjne, Warszawa.
- Songling Y., Ishtiaq M., Anwar M., Ahmed H., 2018, *The Role of Government Support in Sustainable Competitive Position and Firm Performance*. Sustainability, 10, 3495, DOI: [https://doi.org/10.3390/su10103495].
- Srivastav S., Fankhauser S., Kazaglis A., 2018, *Low-Carbon Competitiveness in Asia*. Economies, 6(1): 5.
- Stiglitz J. E., Fitoussi J.-P., Durand M., 2018, *Beyond GDP. Measuring what Counts for Economic and Social Performance*. OECD Publishing, Paris.
- Strachan N., Foxon T., Fujino J., 2008, *Modeling Long-Term Scenarios for Low Carbon Societies (Climate Policy)*. Earthscan Publication, London.
- Szamrej-Baran I., 2012, *Konkurencyjność gospodarki Polski na tle wybranych gospodarek Unii*, [w:] *Uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstw i gospodarki w XXI w.*, B. Kryk (red.). Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, nr 25, Szczecin.
- Szász L., Demeter K., Rác B. G., Losonci, D., 2020, *Industry 4.0: a Review and Analysis of Contingency and Performance Effects*. Journal of Manufacturing Technology Management, 32(3): 667-694.
- Śleszyński J., 2011, *Obrona syntetycznych wskaźników rozwoju trwałego*, [w:] *Ekonomia zrównoważonego rozwoju w świetle kanonów nauki*, B. Poskrobko (red.). WSE, Białystok: 82-98.
- Taylor E., 2015, *Przyroda*, [w:] *Geografia ekonomiczna*, K. Kuciński (red.). Oficyna a Wolters Kluwer Bussines, Warszawa: 61-86.
- The Edelman Trust Barometer*, 2022, [https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2022-01/2022%20Edelman%20Trust%20Barometer%20FINAL_Jan25.pdf].
- The EU Regional Competitiveness Index*, 2019, [https://cohesiondata.ec.europa.eu/stories/s/Regional-Competitiveness-Index-2019/363v-4uq6].
- The Global Risk Report*, 2022, [https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf].
- The Health Benefits of Greenhouse Gas Reduction Policies*, 2012, [http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_background_paper_climate_co-benefits_en.pdf].
- Thornton P. K., Ericksen P. J., Herrero M., Challinor A., 2014, *Climate Variability and Vulnerability to Climate Change: a Review*. Global Change Biology, 20: 3313-3328.
- Tiba S., Omri A., 2017, *Literature Survey on the Relationships Between Energy, Environment and Economic Growth*. Renew. Sustain. Energy Rev., 69: 1129-1146.

- Tinashe Ch. D., Kelvin Ch., 2016, *The Impact of Electronic Banking on the Competitiveness of Commercial Banks in Zimbabwe (2014-2015)*. *Case Studies Journal*, 5(11): 13-20.
- UNIDO, 2020, *Circular Economy*, UNIDO, Vienna.
- Vlachvei A., Notta O., Karantininis K., Tsounis N. (red.), 2016, *Factors Affecting Firm Competitiveness and Performance in the Modern Business World*. IGI Global.
- Wang H., Chen Q., 2014, *Impact of Climate Change Heating and Cooling Energy Use in Buildings in the United States*. *Energy and Buildings*, 82: 428-436.
- Wang S. Y., Liao C. T., Xu S. X., Huang M., 2014, *Central China's Low-carbon Development Competitiveness Assessment Oriented to People's Livelihood and Well-being: Based on AHP-TOPSIS Methods*. *Areal Research and Development*, 33(6): 153-158.
- Wang Y., Lan Q., Jiang F., Chen C., 2020, *Construction of China's Low-carbon Competitiveness Evaluation System: A Study Based on Provincial Cross-section Data*. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(1): 74-91.
- Wessely J., Hülber K., Gattringer A., Kuttner M., Moser D., Rabitsch W., Essl F., 2017, *Habitat-based Conservation Strategies Cannot Compensate for Climate-change-induced Range Loss*. *Nature Climate Change*, 7(11): 823.
- Winiarski B., 2004, *Polityka gospodarcza*. Warszawa.
- Właźlak K., 2010, *Rozwój regionalny jako zadanie administracji publicznej*. Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa.
- World Competitiveness Yearbook*, 2022, IMD, [<https://worldcompetitiveness.imd.org/rankings/WCY>].
- World Health Organization*, 2013, *Health and the Environment in the WHO European Region. Creating Resilient Communities and Supportive Environments*, [<http://www.euro.who.int>].
- Wosiek R., 2019, *Konkurencyjność technologiczna polskiej gospodarki. Stan obecny i perspektywy zmian*. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 57(1): 230-242. DOI: [10.15584/nsawg.2019.1.15].
- WWF, 2022, [<https://www.wwf.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-pigulce>].
- Zaucha J., Ciołek D., Brodzicki T., Głazek E., 2014, *Wrażliwość polskich regionów na wyzwania gospodarki globalnej*, [w:] *Wrażliwość polskich regionów na wyzwania współczesnej gospodarki. Implikacje dla polityki rozwoju regionalnego*, K. Gawlikowska-Hueckel, J. Szlachta (red.). Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa: 206-244.
- Zitkus L., 2015, *New Approach to Regional Competitiveness as Instrument of Regional Development*. *European Integration Studies*, 9: 114-126.
- Zivin J. G., Neidell M., 2013, *Environment, Health, and Human Capital*. *J. Econ. Lit.*, 51 (3): 689-730.
- Zuoza A., Pilinkiene V., 2021, *Energy Efficiency and Carbon Emission Impact on Competitiveness in the European Energy Intensive Industries*. *Energies*, 14, 4700.

Załączniki

Załącznik 1. Zmienne poddane transformacji

Skośność dodatnia	Skośność ujemna
Regionalny produkt krajowy brutto na mieszkańca (RGDP)	Korupcja (Corr)
Renta za zasoby naturalne (% PKB) (SGDPI)	Jakość rządów (QoGI)
Gęstość dróg (MN)	Jakość prawa (RQ)
Gęstość kolei (RN)	Dług publiczny w relacji do PKB (QGD)
Liczba uczelni w 200 UE (PEoE)	Wskaźnik inflacji (HICP)
Wydatki publiczne na edukację (NoUitEU)	Zużycie wody na mieszkańca (WUitMI)
Nakłady na środki trwałe służące ochronie powietrza i klimatu (EPI)	Ludność podłączona do oczyszczalni ścieków (PCTWPT)
Liczba łóżek szpitalnych (NoHB)	Odpady komunalne (MWb)
Powierzchnia upraw rolniczych (OCA)	Średnia wartość wyników uczenia się w czytaniu (PISA_R)
Indeks produktywności rolnej (ATFPI)	Średnia wartość wyników uczenia się w matematyce (PISA_M)
Liczba miejsc noclegowych (NoEaB)	Średnia wartość wyników w nauce (PISA_S)
Turyści korzystający z noclegów (NSaTAE)	Ludność według poziomu wyższego wykształcenia (PbTEAL)
Zdolności produkcyjne energii z OZE (EPC-fRaW)	Liczba przedsiębiorstw w sektorze wydobywczym (SBS)
Produktywność energetyczna (EP)	Krajowa polityka klimatyczna (NCP)
Wskaźnik czasu przerw w dostawach energii (SAIDI)	Jakość wód (WQ)
Regiony deklarujące posiadanie polityki klimatycznej (LGBWHDCP)	Indeks jakości powietrza (AQ)

Skośność dodatnia	Skośność ujemna
Udział MSP w regionie (SME)	Indeks ptaków rolniczych (CFBI)
Zatrudnienie w III sektorze (EitTS)	Zaawansowanie procesu „wycofywania się” z gospodarki opartej na węglu (CPO)
Uczestnictwo w działaniach wolontaryjnych (PiFoIVA)	Dostęp gospodarstw domowych do Internetu (HLoIA)
Obszary leśne (WC)	Indywidualne zakupy przez Internet (IPbl)
Łąki (NG)	Przedsiębiorstwa z systemem zakupów <i>on-line</i> (EHROO)
Produktywność zasobowa (RP)	Ekoinnowacje (EII)
Luka emisji gazów cieplarnianych (GEG)	Innowacje produktowe i procesowe (PoPI)
Luka w zakresie produkcji energii z OZE (REG)	Wskaźnik zatrudnienia (ERotAG)
Luka w zakresie efektywności energetycznej (EEG)	Bezrobotni w grupie 18-24 lata (UitYG)
Zatrudnienie w sektorach wiedzy (EiTaKS)	Rozchód rozporządzalny <i>per capita</i> (DIoPH)
Pracownicy w nauce i technologii (HRiSaT)	Wydajność zasobowa (RP)
Aplikacje rynkowe (TA)	Indeks szczęścia (HPI)
Innowacyjne MŚP (ISMECwO)	Indeks rozwoju społecznego (HDI)
Nakłady B&R (O)	Świadomość proekologiczna (Aw)
Średnia liczba godzin pracy (ANoUWHoW)	Postawa proekologiczna (At)
Udział zielonych miejsc pracy w całkowitej liczbie miejsc pracy (SoGJiTNoJ)	Postrzegana jakość życia (PQoF)
Zatrudnienie w sektorach wrażliwych na zmiany klimatu (PEN)	Oczekiwana jakość życia (LE)
Rynek dla produktów proekologicznych (TiERG)	Zmiana liczby dni z opadami (CiANoDwR)
Emisje z elektryczności i ciepła (EaHE)	Bilans energetyczny (SEB)
Emisje z budownictwa (CO2E)	Intensywność emisji wynikających z popytu (DbCO2I)
Zużycie energii w budownictwie (EC)	Intensywność emisji produkcyjnych (PbCO2I)
Zdolności produkcyjne indywidualnej energetyki słonecznej (RSPVC)	Emisje wynikające z konsumpcji (CbCO2E)
Energia produkowana przez wytwórców przemysłowych (EPbA)	Roczna wielkość emisji (ACO2E)
Transport kolejowy szybkich prędkości (RTbMS)	Wskaźnik cyrkularności materiałowej (CMUR)

Skośność dodatnia	Skośność ujemna
Nowo zarejestrowane samochody elektryczne (NRECI _{TR})	Krajowe zużycie materiałowe (DMCPI)
Liczba pasażerów transportu publicznego (PoPT)	Przedwczesna umieralność w wyniku zanieczyszczenia powietrza (PD)
Wielkość produkcji dóbr środowiskowych (PiEG)	Zużycie wody w produkcji roślinnej (WIoCP)
	Emisje z hoteli i restauracji (CEEiHR)
	Wielkość emisji w transporcie (GGEiT)
	Emisje z procesów przemysłowych (EfIP)

Załącznik 2. Wartości subindeksów dla regionów

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektory
BE10	Région de Bruxelles-Capitale/Brussels Hoofdstedelijk Gewest	Niski	0,244	0,526	0,046	0,696	0,111	-0,098
BE21	Prov. Antwerpen	Niski	0,336	0,548	0,047	0,411	0,292	-0,086
BE22	Prov. Limburg (BE)	Niski	0,135	0,572	0,040	0,039	0,214	-0,152
BE23	Prov. Oost-Vlaanderen	Niski	0,274	0,327	0,049	0,305	0,356	-0,243
BE24	Prov. Vlaams-Brabant	Niski	0,309	0,526	0,026	0,229	0,345	-0,289
BE25	Prov. West-Vlaanderen	Niski	0,257	0,325	0,077	0,103	0,297	-0,226
BE31	Prov. Brabant wallon	Niski	0,216	0,508	-0,060	-0,235	0,189	-0,582
BE32	Prov. Hainaut	Niski	0,121	0,511	-0,018	0,037	0,076	-0,626
BE33	Prov. Liege	Niski	0,135	0,530	-0,003	0,004	0,107	-0,701
BE34	Prov. Luxembourg (BE)	Niski	0,106	0,573	-0,040	-0,612	0,038	-0,828
BE35	Prov. Namur	Niski	0,091	0,547	-0,343	-0,177	0,091	-1,285
BG31	Severozapaden	Niski	-0,791	-0,771	-1,468	-1,307	-0,544	-0,229
BG32	Severen tsentralen	Niski	-0,704	-0,715	-1,469	-0,960	-0,436	-0,158
BG33	Severoztochen	Niski	-0,610	-0,587	-1,491	-1,196	-0,470	0,038
BG34	Yugoiztochen	Niski	-0,744	-0,616	-1,480	-1,158	-0,481	0,062
BG41	Yugozapaden	Niski	-0,580	-0,365	-1,537	-0,332	-0,341	0,059
BG42	Yuzhen tsentralen	Niski	-0,644	-0,533	-1,080	-0,781	-0,375	-0,033
CZ01	Praha	Bardzo niski	-0,093	-0,234	-0,674	0,367	-0,233	0,361

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektrowy
CZ02	Strední Čechy	Bardzo niski	-0,311	-0,214	-0,771	-0,018	-0,202	0,277
CZ03	Jihozápad	Bardzo niski	-0,307	-0,187	-0,744	-0,028	-0,208	0,354
CZ04	Severozápad	Bardzo niski	-0,455	-0,121	-0,776	-0,299	-0,371	0,239
CZ05	Severovýchod	Bardzo niski	-0,419	-0,181	-0,742	0,140	-0,219	0,346
CZ06	Jihovýchod	Bardzo niski	-0,258	-0,250	-0,729	0,142	-0,189	0,275
CZ07	Strední Morava	Bardzo niski	-0,238	-0,129	-0,745	-0,065	-0,253	0,283
CZ08	Moravskoslezsko	Bardzo niski	-0,282	-0,223	-0,601	0,015	-0,282	0,250
CY	Cyprus	Niski	-0,134	1,007	-0,237	-0,036	-0,825	-0,195
DK01	Hovedstaden	Wysoki	0,706	-0,374	0,848	1,441	0,065	0,103
DK02	Sjælland	Wysoki	0,522	-0,340	0,837	0,778	0,009	-0,047
DK03	Syddanmark	Wysoki	0,572	-0,405	0,764	0,851	0,009	0,062
DK04	Midtjylland	Wysoki	0,634	-0,677	0,829	1,187	0,058	0,010
DK05	Nordjylland	Wysoki	0,474	-0,578	0,454	0,775	-0,043	0,019
DE11	Stuttgart	Bardzo wysoki	0,129	0,174	0,398	0,801	-1,965	0,006
DE12	Karlsruhe	Bardzo wysoki	0,450	-0,001	0,394	0,847	0,494	0,276
DE13	Freiburg	Bardzo wysoki	0,388	-0,060	0,436	0,706	0,571	0,139
DE14	Tübingen	Bardzo wysoki	0,415	0,316	0,451	0,702	0,555	0,236
DE21	Oberbayern	Bardzo wysoki	0,462	-0,185	0,379	0,892	0,869	0,323
DE22	Niederbayern	Bardzo wysoki	0,379	-0,017	0,421	0,239	0,455	0,037
DE23	Oberpfalz	Bardzo wysoki	0,441	0,236	0,422	0,335	0,449	-0,095
DE24	Oberfranken	Bardzo wysoki	0,420	0,254	0,419	0,375	0,438	-0,057
DE25	Mittelfranken	Bardzo wysoki	0,511	0,249	0,394	0,577	0,483	0,303
DE26	Unterfranken	Bardzo wysoki	0,449	0,288	0,451	0,415	0,461	0,040

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektory
DE27	Schwaben	Bardzo wysoki	0,423	0,166	0,433	0,517	0,536	0,310
DE30	Berlin	Bardzo wysoki	0,476	0,038	0,342	1,138	0,289	0,276
DE40	Brandenburg	Bardzo wysoki	0,303	-0,568	0,385	0,569	0,352	0,138
DE50	Bremen	Bardzo wysoki	0,413	0,020	0,415	0,330	0,340	0,059
DE60	Hamburg	Bardzo wysoki	0,560	0,127	0,419	0,745	0,490	0,227
DE71	Darmstadt	Bardzo wysoki	0,453	0,260	0,363	0,724	0,540	0,304
DE72	Gießen	Bardzo wysoki	0,328	0,377	0,417	0,403	0,300	-0,026
DE73	Kassel	Bardzo wysoki	0,312	0,382	0,420	0,332	0,378	0,033
DE80	Mecklenburg-Vorpommern	Bardzo wysoki	0,365	-0,611	0,386	0,350	0,299	0,232
DE91	Braunschweig	Bardzo wysoki	0,448	0,250	0,388	0,550	0,366	-0,001
DE92	Hannover	Bardzo wysoki	-0,031	0,054	0,383	0,619	0,364	0,228
DE93	Lüneburg	Bardzo wysoki	0,315	0,097	0,397	0,407	0,417	0,212
DE94	Weser-Ems	Bardzo wysoki	0,327	0,093	0,359	0,382	0,376	0,308
DEA1	Düsseldorf	Bardzo wysoki	0,369	-0,098	0,268	0,728	0,375	0,210
DEA2	Köln	Bardzo wysoki	0,357	0,099	0,322	0,800	0,400	0,250
DEA3	Münster	Bardzo wysoki	0,335	0,278	0,362	0,666	0,369	0,206
DEA4	Detmold	Bardzo wysoki	0,362	0,345	0,407	0,627	0,415	0,195
DEA5	Arnsberg	Bardzo wysoki	0,316	0,248	0,308	0,619	0,338	0,244
DEB1	Koblenz	Bardzo wysoki	0,187	0,283	0,406	0,577	0,436	0,284
DEB2	Trier	Bardzo wysoki	0,297	0,252	0,462	0,525	0,406	0,083

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektorowy
DEB3	Rhein Hessen-Pfalz	Bardzo wysoki	0,421	0,239	0,400	0,630	0,437	0,004
DEC0	Saarland	Bardzo wysoki	0,382	0,312	0,401	0,356	0,297	0,075
DED2	Dresden	Bardzo wysoki	0,352	0,046	0,446	0,536	0,336	0,224
DED4	Chemnitz	Bardzo wysoki	0,282	0,264	0,413	0,377	0,312	0,158
DED5	Leipzig	Bardzo wysoki	0,318	0,246	0,425	0,481	0,220	0,171
DEE0	Sachsen-Anhalt	Bardzo wysoki	0,226	-0,001	0,364	0,468	0,269	0,106
DEF0	Schleswig-Holstein	Bardzo wysoki	0,286	-0,510	0,357	0,591	0,461	0,257
DEG0	Thüringen	Bardzo wysoki	0,286	0,308	0,430	0,641	0,314	0,187
EE	Eesti	Średni	0,514	0,289	-0,908	0,173	-1,298	-0,360
IE04	Northern and Western	Niski	-0,069	0,021	0,425	0,806	-0,475	0,017
IE05	Southern	Niski	0,117	0,107	0,397	1,085	-0,511	0,073
IE06	Eastern and Midland	Niski	0,129	0,175	0,221	1,368	-0,498	0,062
EL30	Attiki	Średni	-0,787	0,286	-0,451	-0,047	-0,429	0,193
EL41	Voreio Aigaio	Średni	-0,987	0,359	-0,367	-1,033	-0,406	0,091
EL42	Notio Aigaio	Średni	-0,994	0,211	-0,364	-1,285	-0,587	0,113
EL43	Kriti	Średni	-0,974	0,350	-0,364	-0,568	-0,297	0,106
EL51	Anatoliki Makedonia, Thraki	Średni	-0,935	0,210	-0,369	-1,128	-0,294	0,167
EL52	Kentriki Makedonia	Średni	-0,827	-0,126	-0,381	-0,303	-0,318	0,156
EL53	Dytiki Makedonia	Średni	-0,834	0,056	-0,327	-1,043	-0,970	0,047
EL54	Ipeiros	Średni	-1,058	0,483	-0,284	-1,065	-0,526	0,078
EL61	Thessalia	Średni	-0,883	0,442	-0,314	-0,718	-0,445	0,132
EL62	Ionia Nisia	Średni	-0,942	0,450	-0,394	-1,209	-0,819	0,055
EL63	Dytiki Ellada	Średni	-0,778	-0,028	-0,408	-0,804	-0,510	0,032
EL64	Sterea Ellada	Średni	-0,827	0,274	-0,482	-1,070	-0,799	-0,303
EL65	Peloponnisos	Średni	-0,822	0,464	-0,096	-0,964	-0,407	0,143
ES11	Galicja	Niski	-0,216	0,273	0,642	-0,177	0,041	-0,033
ES12	Principado de Asturias	Niski	0,010	0,362	0,650	-0,407	-0,003	-0,065
ES13	Cantabria	Niski	0,067	0,321	0,669	-0,726	-0,046	-0,063
ES21	País Vasco	Niski	0,178	0,362	0,661	0,122	0,196	0,003

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektory
ES22	Comunidad Foral de Navarra	Niski	0,134	0,372	0,697	-0,226	0,085	-0,063
ES23	La Rioja	Niski	0,096	0,339	0,677	-0,523	-0,100	-0,271
ES24	Aragón	Niski	-0,034	0,163	0,688	-0,170	0,082	-0,017
ES30	Comunidad de Madrid	Niski	0,056	0,319	0,595	0,383	0,117	0,095
ES41	Castilla y León	Niski	-0,103	0,101	0,672	-0,412	0,067	0,061
ES42	Castilla-la Mancha	Niski	-0,131	0,035	0,593	-0,451	-0,083	-0,018
ES43	Extremadura	Niski	-0,102	-0,050	0,638	-0,735	-0,126	-0,172
ES51	Cataluna	Niski	-0,025	0,299	0,605	0,319	0,062	0,004
ES52	Comunitat Valenciana	Niski	-0,135	0,298	0,550	0,146	-0,072	0,093
ES53	Illes Balears	Niski	-0,052	0,324	0,657	-0,218	-0,055	0,048
ES61	Andalucía	Niski	-0,273	-0,088	0,458	-0,166	-0,129	0,076
ES62	Región de Murcia	Niski	-0,105	0,255	0,622	-0,240	-0,081	-0,068
ES63	Ciudad de Ceuta	Niski	-0,185	0,395	0,556	-0,781	0,009	-0,798
ES64	Ciudad de Melilla	Niski	-0,079	0,178	0,543	-0,934	-0,021	-0,727
ES70	Canarias	Niski	-0,191	0,368	0,561	-0,393	-0,129	-0,163
FR10	Île de France	Wysoki	0,041	-0,204	0,159	0,774	0,274	0,010
FRB0	Centre - Val de Loire	Wysoki	0,170	-0,462	0,245	0,077	0,270	0,044
FRC1	Bourgogne	Wysoki	0,110	-0,187	0,264	0,399	0,243	0,064
FRC2	Franche-Comté	Wysoki	0,075	0,015	0,255	-0,127	0,254	-0,031
FRD1	Basse-Normandie	Wysoki	0,126	-0,101	0,253	-0,139	0,251	0,087
FRD2	Haute-Normandie	Wysoki	0,218	-0,228	0,224	0,200	0,159	0,035
FRE1	Nord-Pas-de-Calais	Wysoki	0,133	-0,140	0,161	0,233	0,055	0,038
FRE2	Picardie	Wysoki	0,176	-0,134	0,207	0,220	0,123	0,052
FRF1	Alsace	Wysoki	0,151	0,030	0,260	-0,175	0,241	0,059
FRF2	Champagne-Ardenne	Wysoki	0,092	-0,220	0,230	-0,093	0,166	0,034
FRF3	Lorraine	Wysoki	0,088	-0,147	0,224	0,186	0,166	0,044
FRG0	Pays-de-la-Loire	Wysoki	-0,036	-0,267	0,225	0,253	0,279	0,139
FRH0	Bretagne	Wysoki	0,158	-0,090	0,216	0,034	0,275	0,164
FRI1	Aquitaine	Wysoki	0,124	-0,399	0,249	0,044	0,242	0,061
FRI2	Limousin	Wysoki	0,146	-0,163	-0,390	-0,123	0,222	-0,026
FRI3	Poitou-Charentes	Wysoki	-0,021	-0,120	0,244	-0,437	0,216	0,068
FRJ1	Languedoc-Roussillon	Wysoki	0,010	-0,340	0,257	0,202	0,171	0,033
FRJ2	Midi-Pyrénées	Wysoki	0,061	-0,101	0,264	-0,037	0,298	-0,013
FRK1	Auvergne	Wysoki	0,111	0,006	0,275	-0,275	0,245	-0,084
FRK2	Rhône-Alpes	Wysoki	0,067	-0,439	0,218	0,152	0,220	0,040

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektorowy
FRL0	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Wysoki	0,031	-0,382	0,242	0,322	0,212	0,059
FRM0	Corse	Wysoki	0,123	0,117	0,304	-0,427	0,186	-0,178
FRY1	Guadeloupe	Wysoki	0,030	-0,098	0,238	-1,105	0,076	-0,262
FRY2	Martinique	Wysoki	-0,447	-0,098	0,204	-0,608	0,270	-0,344
FRY3	Guyane	Wysoki	-0,319	-0,098	0,207	-0,886	0,135	-0,423
FRY4	La Réunion	Wysoki	0,068	-0,098	0,175	-0,682	0,031	-0,296
FRY5	Mayotte	Wysoki	0,106	-0,098	-0,195	-0,617	-0,024	-0,294
HR03	Jadranska Hrvatska	Średni	-0,291	-0,736	-1,086	-0,443	-0,538	0,499
HR04	Kontynentalna Hrvatska (NUTS 2016)	Średni	-0,330	-0,749	-0,880	-0,148	-0,196	0,302
ITC1	Piemonte	Średni	-0,413	0,111	-0,341	-0,059	0,317	0,003
ITC2	Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	Średni	-0,354	0,459	-0,223	-0,758	0,139	-0,213
ITC3	Liguria	Średni	-0,332	0,506	-0,266	-0,515	0,270	0,000
ITC4	Lombardia	Średni	-0,412	-0,425	-0,428	0,216	0,394	-0,043
ITH1	Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen	Średni	-0,572	0,468	-0,267	-0,434	0,138	-0,150
ITH2	Provincia Autonoma di Trento	Średni	-0,399	0,425	-0,250	-1,237	-0,046	-0,313
ITH3	Veneto	Średni	-0,470	0,434	-0,447	-0,331	-0,296	0,023
ITH4	Friuli-Venezia Giulia	Średni	-0,615	0,002	-0,349	-0,476	0,012	0,068
ITH5	Emilia-Romagna	Średni	-0,529	0,381	-0,279	-0,924	0,007	-0,104
ITI1	Toscana	Średni	-0,507	0,402	-0,332	-0,770	-0,030	-0,039
ITI2	Umbria	Średni	-0,633	0,183	-0,410	-0,568	-0,016	0,080
ITI3	Marche	Średni	-0,535	0,140	-0,272	-0,602	0,097	0,023
ITI4	Lazio	Średni	-0,240	0,467	-0,196	-0,518	0,525	0,113
ITF1	Abruzzo	Średni	-0,363	0,438	-0,199	-0,480	0,289	0,047
ITF2	Molise	Średni	-0,386	-0,461	-0,322	0,091	0,315	0,166
ITF3	Campania	Średni	-0,274	0,186	-0,252	-0,083	0,300	0,014
ITF4	Puglia	Średni	-0,341	-0,003	-0,314	0,212	0,471	0,067
ITF5	Basilicata	Średni	-0,457	0,320	-0,325	-0,002	0,337	0,162
ITF6	Calabria	Średni	-0,441	0,212	-0,238	-0,413	0,192	0,001
ITG1	Sicilia	Średni	-0,417	0,455	-0,258	-0,088	-0,081	0,004
ITG2	Sardegna	Średni	-0,460	0,028	-0,506	-0,060	0,220	0,070
CY	Kypros	Niski	-0,134	1,007	-0,237	-0,036	-0,825	-0,195
LV	Latwija	Sredni	-0,039	-0,027	-1,085	0,045	-0,788	-0,212

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektory
LT01	Sostines regionas	Wysoki	0,053	-0,262	-0,907	0,209	-0,434	-0,031
LT02	Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas	Wysoki	-0,102	-0,262	-0,933	-0,105	-0,586	-0,116
LU00	Luxembourg	Wysoki	0,275	0,722	0,425	0,076	-0,902	-0,403
HU11	Budapest	Bardzo niski	-0,366	-0,104	-0,387	-0,202	-0,717	-0,478
HU12	Pest	Bardzo niski	-0,482	0,064	-0,564	-0,392	-0,743	-0,627
HU21	Közép-Dunántúl	Bardzo niski	-0,472	0,065	-0,453	-0,454	-0,735	-0,531
HU22	Nyugat-Dunántúl	Bardzo niski	-0,479	0,083	-0,423	-0,566	-0,731	-0,494
HU23	Dél-Dunántúl	Bardzo niski	-0,436	0,036	-0,453	-0,722	-0,775	-0,559
HU31	Észak-Magyarország	Bardzo niski	-0,534	0,114	-0,497	-0,647	-0,807	-0,592
HU32	Észak-Alföld	Bardzo niski	-0,468	0,050	-0,500	-0,784	-0,782	-0,538
HU33	Dél-Alföld	Bardzo niski	-0,442	0,045	-0,140	-0,811	-0,715	-0,628
MT00	Malta	Wysoki	-0,231	-0,802	1,273	0,007	-1,053	0,022
NL11	Groningen	sredni	0,366	0,153	0,536	0,440	0,468	0,176
NL12	Friesland (NL)	sredni	0,397	-0,426	0,560	0,316	0,524	0,266
NL13	Drenthe	sredni	0,338	0,450	0,560	0,130	0,521	0,279
NL21	Overijssel	sredni	0,401	0,217	0,543	0,497	0,607	0,221
NL22	Gelderland	sredni	0,382	0,249	0,527	0,647	0,660	0,271
NL23	Flevoland	sredni	0,471	-0,604	0,580	0,473	0,527	-0,180
NL31	Utrecht	sredni	0,450	0,287	0,570	0,708	0,659	0,159
NL32	Noord-Holland	sredni	0,309	-0,398	0,525	0,892	0,689	0,413
NL33	Zuid-Holland	sredni	0,270	-0,143	0,493	0,700	0,629	0,374
NL34	Zeeland	sredni	0,394	0,083	0,589	0,068	0,429	0,139
NL41	Noord-Brabant	sredni	0,407	0,246	0,523	0,751	0,676	0,351
NL42	Limburg (NL)	sredni	0,357	0,259	0,172	0,408	0,565	0,330
AT11	Burgenland (AT)	Niski	-0,024	0,056	0,248	-0,552	-0,033	-0,026
AT12	Niederösterreich	Niski	-0,120	0,107	0,232	-0,121	0,260	0,129
AT13	Wien	Niski	0,166	0,106	0,223	-0,173	-0,027	-0,191
AT21	Kärnten	Niski	0,009	0,170	0,285	-0,361	0,068	0,086
AT22	Steiermark	Niski	0,024	0,243	0,271	-0,225	0,216	0,115

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektorowy
AT31	Oberösterreich	Niski	0,029	0,002	0,245	-0,052	0,250	0,018
AT32	Salzburg	Niski	0,098	0,186	0,307	-0,557	0,128	-0,021
AT33	Tirol	Niski	0,103	0,183	0,275	-0,160	0,139	0,001
AT34	Vorarlberg	Niski	0,103	0,141	0,156	-0,617	0,039	-0,448
PL21	Małopolskie	Bardzo niski	-0,053	-0,772	-0,758	-0,522	-0,125	0,061
PL22	Śląskie	Bardzo niski	-0,134	-0,921	-0,802	-0,556	-0,203	-0,074
PL41	Wielkopolskie	Bardzo niski	-0,060	-0,931	-0,831	-0,478	-0,139	-0,084
PL42	Zachodniopomorskie	Bardzo niski	-0,001	-1,078	-0,688	-0,831	-0,265	0,009
PL43	Lubuskie	Bardzo niski	0,018	-0,793	-0,766	-0,846	-0,266	-0,352
PL51	Dolnośląskie	Bardzo niski	0,139	-0,779	-0,772	-0,573	-0,131	0,218
PL52	Opolskie	Bardzo niski	-0,045	-0,774	-0,735	-0,983	-0,278	-0,273
PL61	Kujawsko-Pomorskie	Bardzo niski	-0,047	-0,983	-0,726	-0,715	-0,212	-0,206
PL62	Warmińsko-Mazurskie	Bardzo niski	-0,201	-1,311	-0,776	-0,953	-1,267	-0,147
PL63	Pomorskie	Bardzo niski	0,009	-1,126	-0,786	-0,466	-0,155	-0,050
PL71	Łódzkie	Bardzo niski	-0,055	-0,776	-0,822	-0,583	-0,129	-0,240
PL72	Świętokrzyskie	Bardzo niski	-0,195	-0,742	-0,693	-1,160	-0,263	-0,192
PL81	Lubelskie	Bardzo niski	-0,194	-0,846	-0,732	-0,822	-0,185	-0,203
PL82	Podkarpackie	Bardzo niski	-0,148	-0,744	-0,708	-0,633	-0,211	-0,130
PL84	Podlaskie	Bardzo niski	-0,119	-0,892	-0,719	-1,018	-0,290	-0,232
PL92	Mazowieckie	Bardzo niski	0,261	-0,821	-0,777	-0,158	0,049	-0,270
PT11	Norte	Wysoki	0,002	-0,821	-0,919	-0,802	-0,256	-0,380
PT15	Algarve	Wysoki	-0,380	-0,134	-0,003	0,081	-0,201	0,218
PT16	Centro (PT)	Wysoki	-0,094	0,149	-0,013	-0,511	-0,222	0,145
PT17	Área Metropolitana de	Wysoki	-0,337	-0,113	0,004	-0,057	-0,146	0,167

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektory
	Lisboa							
PT18	Alentejo	Wysoki	-0,118	0,071	0,036	0,379	-0,225	0,210
PT20	Região Autónoma dos Açores (PT)	Wysoki	-0,223	-0,292	-0,054	-0,458	-0,263	0,063
PT30	Região Autónoma da Madeira (PT)	Wysoki	-0,350	-0,098	0,044	-0,648	-0,277	-0,281
RO11	Nord-Vest	Niski	-0,180	-0,086	0,048	-0,449	-0,239	-0,126
RO12	Centru	Niski	-0,870	0,233	-1,553	-0,753	-0,167	0,055
RO21	Nord-Est	Niski	-0,790	0,315	-1,545	-1,066	-0,277	0,075
RO22	Sud-Est	Niski	-0,954	0,196	-1,613	-1,127	-0,120	-0,108
RO31	Sud - Muntenia	Niski	-0,849	0,003	-1,599	-1,294	-0,305	0,010
RO32	Bucuresti - Ilfov	Niski	-0,835	0,228	-1,609	-1,192	-0,242	-0,043
RO41	Sud-Vest Oltenia	Niski	-0,678	0,298	-1,460	-0,360	-0,078	-0,141
RO42	Vest	Niski	-0,967	0,332	-1,520	-1,032	-0,188	-0,108
SI03	Vzhodna Slovenija	Niski	-0,119	0,110	0,113	-0,277	-0,575	0,013
SI04	Zahodna Slovenija	Niski	-0,125	0,250	0,136	0,052	-0,576	0,146
SK01	Bratislavský kraj	Niski	-0,128	-0,460	-0,590	-0,108	-1,053	-0,209
SK02	Západné Slovensko	Niski	-0,380	-0,587	-0,701	-0,432	-0,861	-0,026
SK03	Stredné Slovensko	Niski	-0,381	-0,316	-0,677	-0,569	-0,942	0,051
SK04	Východné Slovensko	Niski	-0,360	-0,370	-0,400	-0,562	-0,965	-0,105
FI19	Länsi-Suomi	Wysoki	0,238	0,362	0,705	0,886	-0,303	0,215
FI1B	Helsinki-Uusimaa	Wysoki	0,583	0,343	0,680	1,458	-0,291	0,201
FI1C	Etelä-Suomi	Wysoki	0,395	0,343	0,685	0,572	-0,306	0,212
FI1D	Pohjois- ja Itä-Suomi	Wysoki	0,011	0,331	0,709	0,584	-0,305	0,286
FI20	Aland	Wysoki	0,453	0,385	0,571	0,321	-0,218	-0,271
SE11	Stockholm	Wysoki	0,488	0,242	0,818	1,410	0,009	0,506
SE12	Östra Mellansverige	Wysoki	0,411	0,185	0,814	0,748	-0,043	0,557
SE21	Smaland med öarna	Wysoki	0,468	0,250	0,855	0,700	-0,040	0,485
SE22	Sydsverige	Wysoki	0,461	0,170	0,815	1,083	-0,081	0,560
SE23	Västsverige	Wysoki	0,419	0,222	0,800	0,900	-0,005	0,701
SE31	Norra Mellansverige	Wysoki	0,405	0,264	0,823	0,438	-0,114	0,522
SE32	Mellersta Norrland	Wysoki	0,461	0,378	0,838	0,313	-0,112	0,410
SE33	Övre Norrland	Wysoki	0,393	0,418	0,716	0,603	-0,040	0,460
UKC1	Tees Valley and Durham	Wysoki	0,424	-0,016	0,187	0,250	0,127	-0,252
UKC2	Northumberland and Tyne and Wear	Wysoki	0,502	0,091	0,176	0,322	0,131	-0,218
UKD1	Cumbria	Wysoki	0,453	0,057	0,228	0,386	0,198	-0,251

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektorowy
UKD3	Greater Manchester	Wysoki	0,487	-0,062	0,098	0,722	0,282	-0,198
UKD4	Lancashire	Wysoki	0,499	-0,021	0,172	0,626	0,140	-0,238
UKD6	Cheshire	Wysoki	0,453	-0,097	0,208	0,301	0,390	-0,194
UKD7	Merseyside	Wysoki	0,528	-0,151	0,168	0,645	0,236	-0,205
UKE1	East Yorkshire and Northern Lincolnshire	Wysoki	0,421	-0,206	0,203	0,333	0,149	-0,249
UKE2	North Yorkshire	Wysoki	0,438	0,078	0,218	0,210	0,226	-0,224
UKE3	South Yorkshire	Wysoki	0,465	-0,040	0,181	0,319	0,112	-0,170
UKE4	West Yorkshire	Wysoki	0,452	0,002	0,141	0,474	0,264	-0,152
UKF1	Derbyshire and Nottinghamshire	Wysoki	0,303	0,025	0,152	0,530	0,378	-0,283
UKF2	Leicestershire, Rutland and Northamptonshire	Wysoki	0,429	0,006	0,170	0,503	0,301	-0,166
UKF3	Lincolnshire	Wysoki	0,443	-0,201	0,216	-0,041	-0,078	-0,202
UKG1	Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire	Wysoki	0,416	0,085	0,197	0,668	0,461	-0,146
UKG2	Shropshire and Staffordshire	Wysoki	0,379	-0,037	0,179	0,689	0,227	-0,166
UKG3	West Midlands	Wysoki	0,539	-0,091	0,116	0,818	0,219	-0,135
UKH1	East Anglia	Wysoki	0,247	0,074	0,156	0,870	0,580	-0,214
UKH2	Bedfordshire and Hertfordshire	Wysoki	0,465	0,123	0,170	0,908	0,453	-0,274
UKH3	Essex	Wysoki	0,432	-0,159	0,167	0,682	0,351	-0,285
UKI3	Inner London - West	Wysoki	0,323	0,083	0,210	0,763	0,373	-0,320
UKI4	Inner London - East	Wysoki	0,458	0,054	0,146	0,993	0,345	-0,149
UKI5	Outer London - East and North East	Wysoki	0,506	0,008	0,171	0,776	0,117	-0,192
UKI6	Outer London - South	Wysoki	0,501	0,130	0,200	0,731	0,251	-0,387
UKI7	Outer London - West and North West	Wysoki	0,448	0,111	0,177	0,902	0,270	-0,286
UKJ1	Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire	Wysoki	0,340	0,105	0,160	0,979	0,631	-0,128
UKJ2	Surrey, East and West Sussex	Wysoki	0,368	0,163	0,141	0,772	0,489	-0,133
UKJ3	Hampshire and Isle of Wight	Wysoki	0,399	0,117	0,177	0,855	0,457	-0,136
UKJ4	Kent	Wysoki	0,406	0,123	0,167	0,914	0,302	-0,292
UKK1	Gloucestershire, Wilt-	Wysoki	0,376	0,174	0,153	1,008	0,505	-0,130

Kod regionu	Region	Poziom CCPI	Podstawowy	Przyrodniczy	Społeczny	Innowacji	Efektywności	Sektrowy
	shire and Bristol/Bath area							
UKK2	Dorset and Somerset	Wysoki	0,356	0,053	0,202	0,912	0,311	-0,316
UKK3	Cornwall and Isles of Scilly	Wysoki	0,380	-0,086	0,224	0,395	-0,287	-0,360
UKK4	Devon	Wysoki	0,445	0,179	0,202	0,523	0,312	-0,174
UKL1	West Wales and The Valleys	Wysoki	0,286	0,209	0,151	0,726	0,184	-0,169
UKL2	East Wales	Wysoki	0,449	0,157	0,192	0,530	0,315	-0,160
UKM5	North Eastern Scotland	Wysoki	0,067	0,038	0,226	0,140	0,159	-0,301
UKM6	Highlands and Islands	Wysoki	0,214	0,170	0,231	0,055	-0,015	-0,340
UKM7	Eastern Scotland	Wysoki	0,342	0,164	0,168	0,388	0,438	-0,134
UKM9	Southern Scotland	Wysoki	0,430	0,054	0,168	0,597	0,250	-0,292
UKN0	Northern Ireland (UK)	Wysoki	0,370	0,054	0,203	0,293	-0,039	-0,207

Załącznik 3. Ranking regionów według konkurencyjności klimatycznej

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
1.	SE11	Stockholm	0,585
2.	FI1B	Helsinki-Uusimaa	0,502
3.	NL41	Noord-Brabant	0,498
4.	SE22	Sydsverige	0,498
5.	SE23	Västsverige	0,498
6.	DE21	Oberbayern	0,494
7.	DK01	Hovedstaden	0,482
8.	NL31	Utrecht	0,478
9.	NL22	Gelderland	0,463
10.	DE14	Tübingen	0,461
11.	DE71	Darmstadt	0,458
12.	DE30	Berlin	0,445
13.	DE60	Hamburg	0,443
14.	SE21	Smaland med öarna	0,441

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
15.	SE12	Östra Mellansverige	0,435
16.	DE25	Mittelfranken	0,429
17.	DE12	Karlsruhe	0,429
18.	NL21	Overijssel	0,423
19.	SE33	Övre Norrland	0,413
20.	NL32	Noord-Holland	0,413
21.	DE27	Schwaben	0,408
22.	DEA4	Detmold	0,402
23.	NL33	Zuid-Holland	0,395
24.	NL13	Drenthe	0,391
25.	DEA2	Köln	0,388
26.	DE13	Freiburg	0,384
27.	UKJ1	Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire	0,382
28.	DEA3	Münster	0,380
29.	UKK1	Gloucestershire, Wiltshire and Bristol/Bath area	0,379
30.	DEB1	Koblenz	0,372
31.	SE31	Norra Mellansverige	0,370
32.	DEB3	Rheinhessen-Pfalz	0,370
33.	DEG0	Thüringen	0,367
34.	NL11	Groningen	0,363
35.	SE32	Mellersta Norrland	0,360
36.	DE26	Unterfranken	0,358
37.	NL42	Limburg (NL)	0,356
38.	DEA5	Arnsberg	0,356
39.	DK04	Midtjylland	0,355
40.	DEB2	Trier	0,345
41.	FI19	Länsi-Suomi	0,345
42.	DE91	Braunschweig	0,343
43.	IE06	Eastern and Midland	0,339
44.	UKJ3	Hampshire and Isle of Wight	0,338
45.	UKH2	Bedfordshire and Hertfordshire	0,337
46.	UKI4	Inner London - East	0,336
47.	DED2	Dresden	0,328
48.	DEA1	Düsseldorf	0,327
49.	UKJ2	Surrey, East and West Sussex	0,326

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
50.	UKH1	East Anglia	0,318
51.	DE24	Oberfranken	0,317
52.	DE93	Lüneburg	0,314
53.	DK03	Syddanmark	0,314
54.	DE73	Kassel	0,313
55.	DE94	Weser-Ems	0,312
56.	IE05	Southern	0,309
57.	DED5	Leipzig	0,309
58.	DE23	Oberpfalz	0,307
59.	DEC0	Saarland	0,304
60.	FI1C	Etelä-Suomi	0,303
61.	DE72	Gießen	0,303
62.	UKG1	Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire	0,302
63.	DED4	Chemnitz	0,302
64.	DK02	Sjælland	0,297
65.	UKJ4	Kent	0,297
66.	UKI7	Outer London - West and North West	0,296
67.	NL34	Zeeland	0,295
68.	NL12	Friesland (NL)	0,286
69.	DE92	Hannover	0,282
70.	UKK2	Dorset and Somerset	0,281
71.	UKN0	Northern Ireland (UK)	0,269
72.	DE50	Bremen	0,266
73.	UKG3	West Midlands	0,266
74.	UKI3	Inner London - West	0,264
75.	UKK4	Devon	0,263
76.	UKL2	East Wales	0,262
77.	UKI6	Outer London - South	0,259
78.	DE22	Niederbayern	0,259
79.	DEF0	Schleswig-Holstein	0,258
80.	FI1D	Pohjois- ja Itä-Suomi	0,257
81.	UKL1	West Wales and The Valleys	0,249
82.	UKI5	Outer London - East and North East	0,249
83.	ES30	Comunidad de Madrid	0,246
84.	DEE0	Sachsen-Anhalt	0,244

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
85.	UKD3	Greater Manchester	0,244
86.	UKM7	Eastern Scotland	0,243
87.	BE10	Région de Bruxelles-Capitale/Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,242
88.	UKG2	Shropshire and Staffordshire	0,231
89.	ES21	País Vasco	0,226
90.	UKF2	Leicestershire, Rutland and Northamptonshire	0,223
91.	NL23	Flevoland	0,223
92.	UKD7	Merseyside	0,222
93.	UKH3	Essex	0,222
94.	UKM8	West Central Scotland	0,220
95.	BE21	Prov. Antwerpen	0,216
96.	UKD4	Lancashire	0,212
97.	UKE4	West Yorkshire	0,211
98.	DE40	Brandenburg	0,211
99.	IE04	Northern and Western	0,206
100.	UKF1	Derbyshire and Nottinghamshire	0,205
101.	ES51	Cataluna	0,202
102.	FI20	Aland	0,198
103.	FR10	Île de France	0,198
104.	DK05	Nordjylland	0,193
105.	UKD6	Cheshire	0,190
106.	UKD1	Cumbria	0,189
107.	DE80	Mecklenburg-Vorpommern	0,175
108.	UKC2	Northumberland and Tyne and Wear	0,175
109.	UKE2	North Yorkshire	0,165
110.	FRC1	Bourgogne	0,159
111.	ES52	Comunitat Valenciana	0,158
112.	ES22	Comunidad Foral de Navarra	0,153
113.	UKE3	South Yorkshire	0,152
114.	BE24	Prov. Vlaams-Brabant	0,135
115.	UKC1	Tees Valley and Durham	0,127
116.	FRH0	Bretagne	0,127
117.	ES53	Illes Balears	0,125
118.	BE23	Prov. Oost-Vlaanderen	0,122

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
119.	UKE1	East Yorkshire and Northern Lincolnshire	0,119
120.	UKM9	Southern Scotland	0,115
121.	FRE2	Picardie	0,111
122.	FRG0	Pays-de-la-Loire	0,107
123.	FRD2	Haute-Normandie	0,105
124.	ES24	Aragón	0,104
125.	BE22	Prov. Limburg (BE)	0,103
126.	FRF3	Lorraine	0,098
127.	BE25	Prov. West-Vlaanderen	0,091
128.	FRL0	Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,090
129.	FRF1	Alsace	0,089
130.	ES12	Principado de Asturias	0,088
131.	FRE1	Nord-Pas-de-Calais	0,083
132.	FRJ2	Midi-Pyrénées	0,081
133.	FRD1	Basse-Normandie	0,076
134.	ES11	Galicja	0,075
135.	SI04	Zahodna Slovenija	0,075
136.	ES62	Región de Murcia	0,073
137.	FRC2	Franche-Comté	0,072
138.	AT22	Steiermark	0,071
139.	AT33	Tirol	0,068
140.	FRB0	Centre - Val de Loire	0,062
141.	UKM5	North Eastern Scotland	0,062
142.	FRJ1	Languedoc-Roussillon	0,062
143.	PT17	Área Metropolitana de Lisboa	0,059
144.	FRI1	Aquitaine	0,057
145.	CY	Cyprus	0,054
146.	UKM6	Highlands and Islands	0,053
147.	ES41	Castilla y León	0,050
148.	FRK2	Rhône-Alpes	0,050
149.	ES23	La Rioja	0,048
150.	UKK3	Cornwall and Isles of Scilly	0,047
151.	ITH1	Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen	0,042
152.	FRK1	Auvergne	0,042
153.	AT31	Oberösterreich	0,042

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
154.	ES13	Cantabria	0,040
155.	AT12	Niederösterreich	0,036
156.	FRF2	Champagne-Ardenne	0,033
157.	AT21	Kärnten	0,030
158.	AT13	Wien	0,022
159.	ITH5	Emilia-Romagna	0,021
160.	ES70	Canarias	0,020
161.	UKF3	Lincolnshire	0,018
162.	FRM0	Corse	0,011
163.	ITI1	Toscana	0,009
164.	LU00	Luxembourg	0,006
165.	AT32	Salzburg	0,000
166.	ES42	Castilla-la Mancha	0,000
167.	ES61	Andalucía	-0,003
168.	BE32	Prov. Hainaut	-0,005
169.	ITH4	Friuli-Venezia Giulia	-0,013
170.	BE33	Prov. Liege	-0,016
171.	FRI3	Poitou-Charentes	-0,018
172.	SI03	Vzhodna Slovenija	-0,032
173.	BE31	Prov. Brabant wallon	-0,034
174.	ITH2	Provincia Autonoma di Trento	-0,034
175.	FRI2	Limousin	-0,046
176.	ITC3	Liguria	-0,047
177.	AT11	Burgenland (AT)	-0,054
178.	ITC1	Piemonte	-0,058
179.	ITI3	Marche	-0,070
180.	PT11	Norte	-0,073
181.	ES43	Extremadura	-0,078
182.	CZ01	Praha	-0,081
183.	PT16	Centro (PT)	-0,085
184.	ITH3	Veneto	-0,092
185.	ITI2	Umbria	-0,107
186.	PT15	Algarve	-0,111
187.	ITC4	Lombardia	-0,111
188.	ITI4	Lazio	-0,115

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
189.	AT34	Vorarlberg	-0,119
190.	ITF1	Abruzzo	-0,132
191.	FRY4	La Réunion	-0,146
192.	ITC2	Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	-0,148
193.	BE34	Prov. Luxembourg (BE)	-0,151
194.	ES63	Ciudad de Ceuta	-0,157
195.	DE11	Stuttgart	-0,159
196.	CZ06	Jihovýchod	-0,168
197.	MT00	Malta	-0,170
198.	FRY2	Martinique	-0,173
199.	CZ05	Severovýchod	-0,181
200.	CZ03	Jihozápad	-0,183
201.	ITG2	Sardegna	-0,183
202.	CZ08	Moravskoslezsko	-0,184
203.	PT30	Regiao Autónoma da Madeira (PT)	-0,185
204.	CZ07	Střední Morava	-0,186
205.	ES64	Ciudad de Melilla	-0,188
206.	ITF3	Campania	-0,188
207.	FRY5	Mayotte	-0,194
208.	CZ02	Střední Čechy	-0,205
209.	ITF6	Calabria	-0,206
210.	FRY1	Guadeloupe	-0,210
211.	BE35	Prov. Namur	-0,216
212.	LT01	Sostines regionas	-0,217
213.	PT18	Alentejo	-0,218
214.	EL30	Attiki	-0,221
215.	ITF4	Puglia	-0,221
216.	ITG1	Sicilia	-0,223
217.	ITF5	Basilicata	-0,231
218.	FRY3	Guyane	-0,242
219.	SK01	Bratislavský kraj	-0,255
220.	EL65	Peloponnisos	-0,280
221.	PL91	Warszawski stołeczny	-0,282
222.	PT20	Regiao Autónoma dos Açores (PT)	-0,283
223.	ITF2	Molise	-0,290

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
224.	CZ04	Severozápad	-0,293
225.	PL51	Dolnośląskie	-0,294
226.	EL43	Kriti	-0,295
227.	EL61	Thessalia	-0,302
228.	EE	Estonia	-0,303
229.	EL52	Kentriki Makedonia	-0,305
230.	SK04	Východné Slovensko	-0,312
231.	SK03	Stredné Slovensko	-0,328
232.	HR04	Kontinentalna Hrvatska (NUTS 2016)	-0,334
233.	LT02	Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas	-0,347
234.	PL21	Małopolskie	-0,348
235.	SK02	Západné Slovensko	-0,365
236.	LV	Latvia	-0,374
237.	HU11	Budapest	-0,381
238.	EL51	Anatoliki Makedonia, Thraki	-0,385
239.	EL41	Voreio Aigaio	-0,389
240.	EL54	Ipeiros	-0,397
241.	PL41	Wielkopolskie	-0,410
242.	PL63	Pomorskie	-0,415
243.	RO32	Bucuresti - Ilfov	-0,417
244.	EL63	Dytiki Ellada	-0,418
245.	PL82	Podkarpackie	-0,419
246.	PL71	Łódzkie	-0,427
247.	HU21	Közép-Dunántúl	-0,435
248.	RO42	Vest	-0,435
249.	HR03	Jadranska Hrvatska	-0,436
250.	PL22	Śląskie	-0,437
251.	HU22	Nyugat-Dunántúl	-0,438
252.	HU33	Dél-Alföld	-0,449
253.	PL42	Zachodniopomorskie	-0,452
254.	HU12	Pest	-0,466
255.	PL61	Kujawsko-Pomorskie	-0,468
256.	BG41	Yugozapaden	-0,477
257.	EL42	Notio Aigaio	-0,482
258.	EL62	Ionia Nisia	-0,483

Pozycja w rankingu	Kod regionu	Region	RCCCI
259.	HU23	Dél-Dunántúl	-0,485
260.	PL81	Lubelskie	-0,486
261.	PL43	Lubuskie	-0,487
262.	HU31	Észak-Magyarország	-0,498
263.	PL52	Opolskie	-0,498
264.	HU32	Észak-Alföld	-0,503
265.	RO11	Nord-Vest	-0,513
266.	PL92	Mazowiecki regionalny	-0,518
267.	EL53	Dytiki Makedonia	-0,521
268.	PL72	Świętokrzyskie	-0,524
269.	PL84	Podlaskie	-0,528
270.	BG42	Yuzhen tsentralen	-0,533
271.	RO12	Centru	-0,534
272.	EL64	Stereia Ellada	-0,542
273.	RO41	Sud -Vest Oltenia	-0,588
274.	RO31	Sud - Muntenia	-0,611
275.	RO21	Nord-Est	-0,640
276.	RO22	Sud-Est	-0,656
277.	BG33	Severoiztochen	-0,665
278.	BG34	Yugoiztochen	-0,682
279.	BG32	Severen tsentralen	-0,693
280.	PL62	Warmińsko-Mazurskie	-0,741
281.	BG31	Severozapaden	-0,792

Spis tabel

Tabela 1. Wybrane klasyfikacje czynników determinujących konkurencyjność regionów	39
Tabela 2. Ramy Globalnego Indeksu Konkurencyjności 4.0.	51
Tabela 3. Ramy Światowego Rankingu Konkurencyjności.	53
Tabela 4. Ramy cyfrowej konkurencyjności regionów.	54
Tabela 5. Ramy Indeksu konkurencyjności regionalnej	56
Tabela 6. Zróżnicowany schemat ważenia stosowany dla 3 wymiarów RCI.	56
Tabela 7. Ramy konkurencyjności trzyczynnikowego modelu konkurencyjności lokalnej i regionalnej.	58
Tabela 8. Statystyki opisowe dla filaru <i>Institucje</i>	76
Tabela 9. Macierz współczynników korelacji zmiennych w filarze <i>Institucje</i>	77
Tabela 10. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Institucje</i> – całkowita wyjaśniona wariancja.	78
Tabela 11. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Institucje</i> – macierz składowych.	78
Tabela 12. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Institucje</i>	79
Tabela 13. Statystyki opisowe dla filaru <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	80
Tabela 14. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	82
Tabela 15. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Stabilność makroekonomiczna</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	83
Tabela 16. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Stabilność makroekonomiczna</i> – macierz składowych	83
Tabela 17. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	84
Tabela 18. Statystyki opisowe dla filaru <i>Infrastruktura</i>	85
Tabela 19. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Infrastruktura</i>	87
Tabela 20. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Infrastruktura</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	88
Tabela 21. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Infrastruktura</i> – macierz składowych	88
Tabela 22. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Infrastruktura</i>	89
Tabela 23. Statystyki opisowe dla filaru <i>Edukacja</i>	90

Tabela 24. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Edukacja</i>	92
Tabela 25. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Edukacja</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	93
Tabela 26. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Edukacja</i> – macierz składowych . . .	93
Tabela 27. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Edukacja</i>	94
Tabela 28. Statystyki opisowe dla filaru <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	95
Tabela 29. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	97
Tabela 30. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	97
Tabela 31. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i> – macierz składowych	97
Tabela 32. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	98
Tabela 33. Statystyki opisowe dla filaru <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	99
Tabela 34. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	100
Tabela 35. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	100
Tabela 36. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i> – macierz składowych	101
Tabela 37. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	101
Tabela 38. Statystyki opisowe dla filaru <i>Jakość wód</i>	103
Tabela 39. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Jakość wód</i>	103
Tabela 40. Statystyki opisowe dla filaru <i>Jakość powietrza</i>	104
Tabela 41. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Jakość powietrza</i>	105
Tabela 42. Statystyki opisowe dla filaru <i>Bioróżnorodność</i>	107
Tabela 43. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Bioróżnorodność</i>	108
Tabela 44. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Bioróżnorodność</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	109
Tabela 45. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Bioróżnorodność</i> – macierz składowych	109
Tabela 46. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Bioróżnorodność</i>	110
Tabela 47. Statystyki opisowe dla filaru <i>Efektywność osiągania celów klimatycznych</i>	111
Tabela 48. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Efektywność osiągania celów klimatycznych</i>	113
Tabela 49. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność osiągania celów klimatycznych</i>	113
Tabela 50. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność osiągania celów klimatycznych</i> – macierz składowych	114

Tabela 51. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych</i>	114
Tabela 52. Statystyki opisowe dla filaru <i>Gotowość technologiczna</i>	116
Tabela 53. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Gotowość technologiczna</i>	117
Tabela 54. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Gotowość technologiczna</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	118
Tabela 55. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Gotowość technologiczna</i> – macierz składowych	118
Tabela 56. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Gotowość technologiczna</i>	119
Tabela 57. Statystyki opisowe dla filaru <i>Innowacje</i>	120
Tabela 58. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Innowacje</i>	122
Tabela 59. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Innowacje</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	123
Tabela 60. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Innowacje</i> – macierz składowych	123
Tabela 61. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Innowacje</i>	124
Tabela 62. Statystyki opisowe dla filaru <i>Efektywność rynku pracy</i>	126
Tabela 63. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Efektywność rynku pracy</i>	127
Tabela 64. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność rynku pracy</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	128
Tabela 65. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność rynku pracy</i> – macierz składowych	129
Tabela 66. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Efektywność rynku pracy</i>	129
Tabela 67. Statystyki opisowe dla filaru <i>Wielkość rynku</i>	131
Tabela 68. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Wielkość rynku</i>	131
Tabela 69. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Wielkość rynku</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	132
Tabela 70. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Wielkość rynku</i> – macierz składowych	132
Tabela 71. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Wielkość rynku</i>	133
Tabela 72. Statystyki opisowe dla filaru <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	134
Tabela 73. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	135
Tabela 74. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Intensywność emisji gospodarczych</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	136
Tabela 75. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Intensywność emisji gospodarczych</i> – macierz składowych	136
Tabela 76. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	137
Tabela 77. Statystyki opisowe dla filaru <i>Efektywność zasobowa</i>	138
Tabela 78. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Efektywność zasobowa</i>	139

Tabela 79. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność zasobowa</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	140
Tabela 80. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Efektywność zasobowa</i> – macierz składowych	140
Tabela 81. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Efektywność zasobowa</i>	141
Tabela 82. Statystyki opisowe dla filaru <i>Rolnictwo</i>	142
Tabela 83. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Rolnictwo</i>	144
Tabela 84. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Rolnictwo</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	145
Tabela 85. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Rolnictwo</i> – macierz składowych	145
Tabela 86. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Rolnictwo</i>	145
Tabela 87. Statystyki opisowe dla filaru <i>Turystyka</i>	147
Tabela 88. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Turystyka</i>	148
Tabela 89. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Turystyka</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	149
Tabela 90. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Turystyka</i> – macierz składowych	149
Tabela 91. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Turystyka</i>	150
Tabela 92. Statystyki opisowe dla filaru <i>Energetyka</i>	151
Tabela 93. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Energetyka</i>	153
Tabela 94. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Energetyka</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	154
Tabela 95. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Energetyka</i> – macierz składowych	154
Tabela 96. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Energetyka</i>	156
Tabela 97. Statystyki opisowe dla filaru <i>Transport</i>	157
Tabela 98. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Transport</i>	158
Tabela 99. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Transport</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	159
Tabela 100. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Transport</i> – macierz składowych	159
Tabela 101. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Transport</i>	160
Tabela 102. Statystyki opisowe dla filaru <i>Przemysł</i>	161
Tabela 103. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Przemysł</i>	162
Tabela 104. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Przemysł</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	163
Tabela 105. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Przemysł</i> – macierz składowych	163
Tabela 106. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Przemysł</i>	165
Tabela 107. Statystyki opisowe dla filaru <i>Budownictwo</i>	165
Tabela 108. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Budownictwo</i>	166
Tabela 109. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Budownictwo</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	167
Tabela 110. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Budownictwo</i> – macierz składowych	167

Tabela 111. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Budownictwo</i>	167
Tabela 112. Statystyki opisowe dla filaru <i>Rozwój społeczny</i>	169
Tabela 113. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Rozwój społeczny</i> . . .	169
Tabela 114. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Rozwój społeczny</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	170
Tabela 115. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Rozwój społeczny</i> – macierz składowych.	170
Tabela 116. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Rozwój społeczny</i>	171
Tabela 117. Statystyki opisowe dla filaru <i>Świadomość proekologiczna</i>	172
Tabela 118. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Świadomość proekologiczna</i>	173
Tabela 119. Statystyki opisowe dla filaru <i>Postawy proekologiczne</i>	174
Tabela 120. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Postawy proekologiczne</i>	175
Tabela 121. Statystyki opisowe dla filaru <i>Postrzegana jakość życia</i>	176
Tabela 122. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Postrzegana jakość życia</i>	177
Tabela 123. Statystyki opisowe dla filaru <i>Zdrowie</i>	178
Tabela 124. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Zdrowie</i>	179
Tabela 125. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Zdrowie</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	180
Tabela 126. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Zdrowie</i> – macierz składowych . . .	180
Tabela 127. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach w filarze <i>Zdrowie</i>	180
Tabela 128. Statystyki opisowe dla filaru <i>Sila NGOs</i>	182
Tabela 129. Macierz współczynników korelacji w filarze <i>Sila NGOs</i>	183
Tabela 130. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Sila NGOs</i> – całkowita wyjaśniona wariancja	183
Tabela 131. Analiza czynnikowa dla filaru <i>Sila NGOs</i> – macierz składowych .	183
Tabela 132. Regiony o najwyższych, najniższych wartościach w filarze <i>Sila NGOs</i>	184
Tabela 133. Klasyfikacja obszarów CCPI	186
Tabela 134. Wagi przypisane do subindeksów RCCCI	187
Tabela 135. Średnie wartości subindeksów w grupach	192
Tabela 136. Regiony o najwyższych i najniższych wartościach indeksu RCCCI	192
Tabela 137. Średnie wartości RCCCI w zależności do poziomu CCPI	194
Tabela 138. Wyniki analizy ANOVA	194
Tabela 139. Jednowymiarowe testy istotności dla RCCCI	195
Tabela 140. Ranking krajów według wartości RCCCI	195
Tabela 141. Ranking krajów w RCCCI i CCPI	197

Spis rycin

Ryc. 1. Trzyczynnikowy model konkurencyjności lokalnej i regionalnej	58
Ryc. 2. Obszary RCCCI w ujęciu Input – Output	60
Ryc. 3. Przykłady transformacji Boxa-Coxa dla lambda w przedziale $\langle -2, 3 \rangle$. .	74
Ryc. 4. Histogramy dla filaru <i>Instytucje</i>	76
Ryc. 5. Regiony o najlepszych (niebieskie) i najgorszych (czerwone) wynikach – filar <i>Instytucje</i>	77
Ryc. 6. Wykres osypiska w filarze <i>Instytucje</i>	78
Ryc. 7. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Instytucje</i> .	79
Ryc. 8. Histogramy dla filaru <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	81
Ryc. 9. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – <i>Stabilność makroeko- nomiczna</i>	82
Ryc. 10. Wykres osypiska w filarze <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	83
Ryc. 11. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Stabilność makroekonomiczna</i>	84
Ryc. 12. Histogramy dla filaru <i>Infrastruktura</i>	86
Ryc. 13. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – <i>Infrastruktura</i>	87
Ryc. 14. Wykres osypiska w filarze <i>Infrastruktura</i>	88
Ryc. 15. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Infrastruk- tura</i>	89
Ryc. 16. Histogramy dla filaru <i>Edukacja</i>	91
Ryc. 17. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – <i>Edukacja</i>	92
Ryc. 18. Wykres osypiska w filarze <i>Edukacja</i>	93
Ryc. 19. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Edukacja</i>	94
Ryc. 20. Histogramy dla filaru <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	96
Ryc. 21. Regiony o najwyższych i najniższych wynikach – <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	96
Ryc. 22. Wykres osypiska w filarze <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i> . . .	97
Ryc. 23. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Instytucje związane ze zmianą klimatu</i>	98
Ryc. 24. Histogramy dla filaru <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	99
Ryc. 25. Wykres osypiska w filarze <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i> . .	100

Ryc. 26. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Koncentracja podmiotów gospodarczych</i>	102
Ryc. 27. Histogram dla filaru <i>Jakość wód</i>	103
Ryc. 28. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Jakość wód</i>	104
Ryc. 29. Histogram dla filaru <i>Jakość powietrza</i>	105
Ryc. 30. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Jakość powietrza</i>	106
Ryc. 31. Histogramy dla filaru <i>Bioróżnorodność</i>	107
Ryc. 32. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Bioróżnorodność</i>	108
Ryc. 33. Wykres osypiska w filarze <i>Bioróżnorodność</i>	109
Ryc. 34. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Bioróżnorodność</i>	110
Ryc. 35. Histogramy dla filaru <i>Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych</i> . . .	112
Ryc. 36. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych</i>	112
Ryc. 37. Wykres osypiska w filarze <i>Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych</i>	113
Ryc. 38. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Efektywność osiągnięcia celów klimatycznych</i>	115
Ryc. 39. Histogramy dla filaru <i>Gotowość technologiczna</i>	116
Ryc. 40. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Gotowość technologiczna</i>	117
Ryc. 41. Wykres osypiska w filarze <i>Gotowość technologiczna</i>	118
Ryc. 42. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Gotowość technologiczna</i>	119
Ryc. 43. Histogramy dla filaru <i>Innowacje</i>	121
Ryc. 44. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Innowacje</i>	122
Ryc. 45. Wykres osypiska w filarze <i>Innowacje</i>	123
Ryc. 46. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Innowacje</i>	125
Ryc. 47. Histogramy dla filaru <i>Efektywność rynku pracy</i>	126
Ryc. 48. Wykres osypiska w filarze <i>Efektywność rynku pracy</i>	128
Ryc. 49. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Efektywność rynku pracy</i>	130
Ryc. 50. Histogramy dla filaru <i>Wielkość rynku</i>	131
Ryc. 51. Wykres osypiska w filarze <i>Wielkość rynku</i>	132
Ryc. 52. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Wielkość rynku</i>	133
Ryc. 53. Histogramy dla filaru <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	134
Ryc. 54. Wykres osypiska w filarze <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	135
Ryc. 55. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Intensywność emisji gospodarczych</i>	137
Ryc. 56. Histogramy dla filaru <i>Efektywność zasobowa</i>	138
Ryc. 57. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Efektywność zasobowa</i>	139

Ryc. 58. Wykres osypiska w filarze <i>Efektywność zasobowa</i>	140
Ryc. 59. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Efektywność zasobowa</i>	141
Ryc. 60. Histogramy dla filaru <i>Rolnictwo</i>	143
Ryc. 61. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Rolnictwo</i>	143
Ryc. 62. Wykres osypiska w filarze <i>Rolnictwo</i>	144
Ryc. 63. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Rolnictwo</i>	146
Ryc. 64. Histogramy dla filaru <i>Turystyka</i>	147
Ryc. 65. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Turystyka</i>	148
Ryc. 66. Wykres osypiska w filarze <i>Turystyka</i>	149
Ryc. 67. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Turystyka</i>	150
Ryc. 68. Histogramy dla filaru <i>Energetyka</i>	152
Ryc. 69. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Energetyka</i>	153
Ryc. 70. Wykres osypiska w filarze <i>Energetyka</i>	154
Ryc. 71. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Energetyka</i>	156
Ryc. 72. Histogramy dla filaru <i>Transport</i>	157
Ryc. 73. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Transport</i>	158
Ryc. 74. Wykres osypiska w filarze <i>Transport</i>	159
Ryc. 75. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Transport</i>	160
Ryc. 76. Histogramy dla filaru <i>Przemysł</i>	161
Ryc. 77. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Przemysł</i>	162
Ryc. 78. Wykres osypiska w filarze <i>Przemysł</i>	163
Ryc. 79. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Przemysł</i>	164
Ryc. 80. Histogramy dla filaru <i>Budownictwo</i>	165
Ryc. 81. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Budownictwo</i>	166
Ryc. 82. Wykres osypiska w filarze <i>Budownictwo</i>	166
Ryc. 83. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Budownictwo</i>	168
Ryc. 84. Histogramy dla filaru <i>Rozwój społeczny</i>	169
Ryc. 85. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Rozwój społeczny</i>	169
Ryc. 86. Wykres osypiska w filarze <i>Rozwój społeczny</i>	170
Ryc. 87. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Rozwój społeczny</i>	171
Ryc. 88. Histogram dla filaru <i>Świadomość proekologiczna</i>	172
Ryc. 89. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Świadomość proekologiczna</i>	173
Ryc. 90. Histogramy dla filaru <i>Postawy proekologiczne</i>	174
Ryc. 91. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Postawy proekologiczne</i>	175
Ryc. 92. Histogram dla filaru <i>Postrzegana jakość życia</i>	176
Ryc. 93. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Postrzegana jakość życia</i>	177
Ryc. 94. Histogramy dla filaru <i>Zdrowie</i>	178

Ryc. 95. Wykres osypiska w filarze <i>Zdrowie</i>	179
Ryc. 96. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Zdrowie</i> .	181
Ryc. 97. Histogramy dla filaru <i>Sila NGOs</i>	182
Ryc. 98. Regiony o najlepszych i najgorszych wynikach – filar <i>Sila NGOs</i> . . .	182
Ryc. 99. Wykres osypiska w filarze <i>Sila NGOs</i>	183
Ryc. 100. Regiony o najniższych i najwyższych wartościach w filarze <i>Sila NGOs</i>	184
Ryc. 101. Rozkład przestrzenny subindeksów RCCCI	188
Ryc. 102. Współczynniki zmienności subindeksów dla państw UE	191
Ryc. 103. Rozkład przestrzenny indeksu RCCCI w ujęciu regionalnym	193
Ryc. 104. Wykres rozrzutu indeksu RCCCI ważonego i nieważonego	194
Ryc. 105. Rozkład przestrzenny indeksu RCCCI w ujęciu krajowym	196
Ryc. 106. Zestawienie rozkładów przestrzennych indeksów RCCCI i CCPI w uję- ciu krajowym	198

Informacje o Autorach

Jarosław Banaś, dr, Katedra Systemów Informacyjnych i Logistyki, Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości UMCS; Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin; e-mail: jaroslaw.banas@mail.umcs.pl; ORCID ID: 0000-0002-5684-6828; zainteresowania naukowe: gospodarka sieciowa, modelowanie i symulacje, analizy statystyczne, eksploracja danych środowiskowych.

Urszula Bronisz, dr, Katedra Geografii Społeczno-Ekonomicznej, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UMCS; Al. Kraśnicka 2D, 20-718 Lublin; e-mail: urszula.bronisz@mail.umcs.pl; ORCID ID: 0000-0002-4755-6060; zainteresowania naukowe: rozwój lokalny i regionalny, konkurencyjność regionów, polityka spójności.

Agnieszka Karman, dr hab., prof. UMCS, Katedra Kapitału Intelktualnego i Jakości, Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości UMCS; Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin; e-mail: agnieszka.karman@mail.umcs.pl; ORCID ID: 0000-0001-7429-5938; zainteresowania naukowe: zarządzanie środowiskiem, ekonomia środowiska, zarządzanie organizacjami.

Andrzej Miszczuk, prof. dr hab., Katedra Polityki Gospodarczej i Regionalnej, Instytut Ekonomii i Finansów UMCS; Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin; e-mail: andrzej.miszczuk@mail.umcs.pl; ORCID ID: 0000-0001-6928-6535; zainteresowania naukowe: rozwój lokalny i regionalny, samorząd terytorialny, polityka regionalna, rozwój zrównoważony.



ISBN: 978-83-66847-41-5