

Nakłady na innowacje ekologiczne w krajach Unii Europejskiej w latach 2010-2018

Eco-Innovation Inputs in the EU-Member States in the Years, 2010-2018

Jolanta Pakulska

Instytut Ekonomii i Finansów, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

ORCID: <https://www.orcid.org/0000-0002-8605-2295> • j.pakulska@uksw.edu.pl

Zgłoszono: 5.03.2020; zrecenzowano: 28.03.2020; zaakceptowano do druku: 6.04.2020

Streszczenie: Innowacje ekologiczne są we współczesnej gospodarce ważnym czynnikiem wzrostu gospodarczego. Z tego powodu Unia Europejska kładzie duży nacisk na analizę poziomu ekoinnowacyjności gospodarek krajów członkowskich. Instrumentem wykorzystywanym do tego celu jest Eco-Innovation Scoreboard, który ilustruje, jak bardzo poziom innowacji ekologicznych w krajach członkowskich różni się od średniej UE, wskazując przy tym mocne i słabe strony każdego z państw. W obliczu narastających problemów środowiskowych stale rośnie rola przedsięwzięć minimalizujących negatywny wpływ działalności gospodarczej na środowisko. Istotną rolę w tym procesie ogrywiają właśnie ekoinnowacje. Celem artykułu jest analiza zróżnicowania nakładów na innowacje ekologiczne w krajach UE, jak też analiza wskaźników cząstkowych składających się na wskaźnik nakładów. Nakłady na ekoinnowacje mają za zadanie wspierać ekoinnowacje i obejmują zarówno aspekty finansowe, jak też ludzkie. Brane są tutaj pod uwagę działania na rzecz ekoinnowacji w różnego rodzaju organizacjach, m.in. w przedsiębiorstwach i instytucjach badawczych. W analizie nakładów na ekoinnowacje uwzględnia się wielkość rządowych wydatków na środowiskowe i energetyczne B+R, liczbę pracowników i badaczy B+R oraz wielkość zielonych inwestycji. W opracowaniu zastosowano metodę opisową, analizę dynamiki zmian w czasie wskaźników oraz metody statystyczne pozwalające ocenić zróżnicowanie wskaźników pomiędzy poszczególnymi krajami członkowskimi.

Słowa kluczowe: innowacje ekologiczne, Eco-Innovation Scoreboard, nakłady na ekoinnowacje

Abstract: Eco-innovations are an important factor in economic growth in the modern economy. For this reason, the EU places great emphasis on analysing the level of eco-innovation of the economies of member countries. The instrument used for this purpose is the Eco-Innovation Scoreboard, which shows how much the level of eco-innovation in the Member States differs from the EU average, while indicating the strengths and weaknesses of each country. In the face of growing environmental problems, the role of projects minimising the negative impact of economic activity on the environment, is constantly growing. Eco-innovations play an important role in this process. The aim of the article is to analyse the diversity of expenditure on eco-innovation in EU countries, as well as to the factors making up the overall expenditure indicator. Eco-innovation inputs are designed to support eco-innovation and cover both financial and human aspects. Eco-innovation activities in various types of organisations are considered here, including those in research enterprises and institutions. In the analysis of eco-innovation inputs, the government's environmental and energy R&D appropriations and outlays, total R&D personnel and researchers, and total value of green early stage investments, are all taken into account. The study uses a descriptive method, such as analysing the dynamics of changes in time, as well as statistical methods enabling researchers to assess the diversity of indices between individual Member States.

Keywords: eco-innovation, Eco-Innovation Scoreboard, eco-innovation inputs

Wprowadzenie

Pojęcie innowacji ekologicznych jest rozszerzeniem pojęcia innowacji (odnosiło się ono do nowych rozwiązań technicznych), które do życia gospodarczego wprowadził już w 1911 r. J.A. Schumpeter (sformułował on także teorię rozwoju gospodarczego opierając się na innowacyjności gospodarki) (Schumpeter 1960, 104). Za Freemanem przyjmuje się, że innowację stanowi „pierwsze praktyczne (komercyjne) wprowadzenie (zastosowanie) nowego produktu, procesu, systemu lub urządzenia” (Freeman 1982, 21). Główny Urząd Statystyczny „za innowację uważa wdrożenie nowego lub istotnie ulepszonego produktu (wyrobu lub usługi) lub procesu, nowej metody organizacyjnej lub nowej metody marketingowej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub w zakresie stosunków z otoczeniem” (Kluzek 2013, 150). Innowacje ekologiczne, zwane też ekoinnowacjami lub innowacjami zielonymi, tak samo jak innowacje w sensie ogólnym mogą dotyczyć zarówno nowych produktów, jak i nowych procesów wytwórczych (Jasiński 2014, 11). Nie ulega wątpliwości, że już od dawna innowacje są siłą napędzającą gospodarkę i niezbędnym czynnikiem zapewnienia rozwoju gospodarczego.

W ostatnich dekadach wzrósł gospodarczemu towarzyszy narastanie problemów środowiskowych. W odpowiedzi na to w latach 90. XX w. powstała koncepcja innowacji ekologicznych, która zyskała popularność wraz ze wzrostem świadomości ekologicznej społeczeństw. Nacisk na wdrażanie tego typu innowacji wynikał nie tylko z narastających problemów środowiskowych, lecz także z poszukiwania bardziej zrównoważonego modelu rozwoju gospodarczego. Ekoinnowacje wydają się gwarancją tego, że dalszy rozwój gospodarczy nie będzie pogłębiał problemów środowiskowych. Cieszą się one stałym i rosnącym zainteresowaniem zarówno wśród badaczy, jak i podmiotów gospodarczych i mają na celu minimalizowanie zagrożeń dla środowiska ze strony działalności człowieka (Szpor i Śniegocki 2012, 3; Lewandowska 2016, 46). Innowacje

ekologiczne rozwinęły się jako odpowiedź na oczekiwanie drastycznej redukcji obciążenia środowiska, jak też zmniejszenia kosztów spowodowanych przez regulacje środowiskowe. Korzyścią innowacji środowiskowych jest często zmniejszenie kosztów, zwiększenie konkurencyjności, jak też tworzenie nowych rynków dla przyjaznych środowisku produktów, procesów itp. (Renings 2000, 320).

Wdrożenie ekoinnowacji powinno prowadzić do rozwoju zrównoważonego. Powinny one też zmniejszać negatywny wpływ człowieka na środowisko, rozwiązywać problemy środowiskowe, lub też rozwijać ekowydajne produkty i usługi (OECD 2009b). Do najważniejszych cech ekoinnowacji należą: minimalizowanie wykorzystania zasobów, zmniejszenie (lub eliminacja) oddziaływania na środowisko, zapobieganie antropogennemu obciążeniu środowiska, jak też eliminacja pojęcia odpadu (Dziedzic i Woźniak 2013, 27–28). Innowacje, a szczególnie ekoinnowacje, i rozwój zrównoważony mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju gospodarczego. Za podstawowy cel innowacji ekologicznych uznaje się korzyści dla środowiska, tj. redukcję negatywnego oddziaływania działalności gospodarczej na środowisko przyrodnicze poprzez obniżenie energochłonności, redukcję zużycia zasobów naturalnych lub zmniejszenie emisji szkodliwych substancji (Ottman, Strafford and Hartman 2006, 22–36).

Innowacje ekologiczne mają charakter kompleksowy, ponieważ są realizowane od etapu powstawania pomysłu, przez eksploatację rozwiązań, do ostatecznego wykorzystania produktu. Obejmują etap projektowania produktu i cykl jego życia oraz przyczyniają się do przekształcenia społeczeństwa na proekologiczne. Istotną cechą ekoinnowacji jest kontekst społeczny, kulturowy oraz etyczny, gdyż kreują one proekologiczne, prospołeczne, prozdrowotne myślenie i działanie (Kozłak i Pawłowska 2017, 127; Carley i Spapens 2000, 157).

Ekoinnowacje mogą dotyczyć wszystkich aspektów działalności innowacyjnej

Tabela 1. Wybrane definicje ekoinnowacji

Autor	Definicja
Carley i Spapens (2000)	Ekoinnowacje to postępowanie cechujące się przedsiębiorczością, obejmujące etap projektowania produktu i zintegrowane zarządzanie nim w ciągu jego cyklu życia, które przyczynia się do proekologicznego unowocześnienia społeczeństw epoki przemysłowej dzięki uwzględnieniu problemów ekologicznych przy opracowaniu produktów i związanych z nimi procesów.
Woźniak i Ziółkowski (2006)	Ekoinnowacje dążą do obniżenia obciążenia środowiska. Jest to połączenie innowacyjności z wrażliwością środowiskową i świadomością ekologiczną.
Fussler i James (2008)	Ekoinnowacje to nowe produkty i procesy, które dostarczają biznesowi i klientom wartości przy znacznie mniejszym oddziaływaniu na środowisko.
GUS (2009)	Ekoinnowacja to nowy lub istotnie ulepszony produkt (wyrób, usługa), proces, metoda organizacyjna, które przynoszą korzyści środowisku w porównaniu z rozwiązaniami alternatywnymi.
OECD (2009)	Innowacje ekologiczne to tworzenie lub wdrażanie nowych lub znacząco ulepszonych produktów, procesów, metod marketingowych, struktur organizacyjnych i rozwiązań instytucjonalnych, które prowadzą do poprawy stanu środowiska naturalnego w porównaniu do odpowiednich rozwiązań alternatywnych.
Białoń (2010)	Ekoinnowacje to wdrożenie nowych produktów, technologii oraz urządzeń infrastruktury do powszechnego wykorzystania, a ich celem jest ochrona elementów środowiska: powietrza, wód, ziemi, krajobrazu, flory i fauny, a także człowieka przed negatywnym wpływem działalności gospodarczej.
Eco-Innovation Report (2010)	Ekoinnowacja jest to wprowadzenie każdego nowego lub znacząco ulepszanego produktu (towaru lub usługi), procesu lub też zmiany organizacyjnej lub rozwiązania marketingowego, które to wprowadzenie zmniejsza wykorzystanie zasobów naturalnych (w tym materiałów, energii, wody i gleby) oraz zmniejsza uwalnianie szkodliwych substancji w całym cyklu życia.
Białoń (2012)	Ekoinnowacje to zmiany, których skutkiem są korzyści ekologiczne w postaci oszczędności zasobów środowiskowych oraz odnowa stanu środowiska, jak również brak oddziaływania na środowisko (neutralność środowiskowa).
Szpor i Śniegocki (2012)	Ekoinnowacja to innowacja, która poprawia efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, zmniejsza negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko, lub wzmacnia odporność gospodarki na presje środowiskowe.
Komisja Europejska (2014)	Ekoinnowacje to innowacje, które przynoszą korzyści środowisku, dzięki zapobieganiu negatywnemu wpływowi na środowisko lub jego ograniczaniu, lub też dzięki racjonalizacji wykorzystania zasobów naturalnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Szpor i Śniegocki 2012, 3; Komisja Europejska, 2014; GUS 2009; Woźniak i Ziółkowski 2006, 21–37; Carley i Spapens 2000, 157; OECD 2009a; Eco-Innovation Observatory, 2010 Białoń 2010, 25; Białoń 2012b; Fussler i James 2008, 58)

w wymiarze biznesowym, środowiskowym, organizacyjnym i społecznym. Stanowią one przejaw społecznej odpowiedzialności biznesu oraz stymulują nowoczesny i sprzyjający środowisku sposób prowadzenia działalności gospodarczej. Świadomość ekologiczna społeczeństw przekłada się na to, że przedsiębiorstwa chętniej inwestują w nowe rozwiązania sprzyjające środowisku (Ziółkowska i Bajor 2016).

Pojęcie innowacji ekologicznych jest stosunkowo nowe, dlatego też nie wypra-

cowano jeszcze spójnej i jednolitej definicji tego pojęcia. Pomimo wielości definicji (wybrane znajdują się w tabeli 1) wszystkie sprowadzają się do podstawowej cechy – innowacje, żeby mogły być nazwane ekoinnowacjami, muszą przynosić korzyści środowisku i obniżyć jego obciążenie przez działalność człowieka.

W obecnych turbulentnych czasach innowacje postrzegane są jako szansa na utrzymanie wzrostu gospodarczego. Ze względu na narastające problemy środowiskowe

konieczne jest, by innowacje brały pod uwagę aspekt środowiskowy, czyli zmniejszały negatywne oddziaływanie działalności człowieka na środowisko. Taki warunek spełniają właśnie ekoinnowacje. Współcześnie rola innowacji we wzroście gospodarczym rośnie. Uważa się nawet, że za ⅔ wzrostu gospodarczego krajów rozwiniętych odpowiadają właśnie innowacje (Prystrom 2013, 83). Innowacje ekologiczne są szczególnie ważne dla rozwoju zielonej gospodarki i zielonego wzrostu gospodarczego. Wspieranie ekoinnowacyjności łączy w sobie politykę innowacyjną i politykę ochrony środowiska. Ponadto ekoinnowacje odgrywają coraz większą rolę w badaniach, jak również w polityce służącej bardziej racjonalnej gospodarce zasobami naturalnymi i zmniejszeniu „ślądu ekologicznego”.

1. Ekoinnowacje w polityce Unii Europejskiej

Innowacje ekologiczne stają się nieodłączną częścią współczesnych rozwiniętych gospodarek, dlatego też Unia Europejska również kładzie duży nacisk na rozwój innowacyjności gospodarki, a już od wielu lat za nadrzędny cel we wszystkich działaniach stawia ochronę środowiska. Oczywiście jest więc, że z czasem ekoinnowacyjność musiała stać się ważnym elementem prowadzonej przez nią polityki. Jest to jednak obszar polityk państw członkowskich, wobec tego UE może jedynie wspierać te działania na szczeblu państw narodowych, ale nie może prowadzić polityki za kraje członkowskie. Obecnie innowacje ekologiczne są jednym z ważniejszych czynników rozwoju Unii Europejskiej i równocześnie jednym z ważniejszych obszarów wspieranych przez jej politykę.

Początki polityki innowacyjnej Unii Europejskiej datują się na połowę lat 90. XX w., gdy opublikowano Zieloną Księgę Innowacji (1995) oraz „Pierwszy plan działań na rzecz innowacyjności w Europie” (1996). Znaczenie innowacji ekologicznych w UE podkreśla Komunikat Komisji Europejskiej z 2011 r., w którym zwrócono uwagę na właściwą eksploatację zasobów naturalnych (*Komunikat*

Komisji 2011a, 3–4), a punktem zwrotnym w proponowanej dla tego celu strategii są ekoinnowacje. Istotnym dokumentem jest także plan działań w zakresie ekoinnowacji. Najważniejszym elementem tego planu są czynniki determinujące rozwój innowacji ekologicznych, a szczególne znaczenie przypisywane jest działaniom wspierającym ich rozwój, którymi są m.in. rozwiązania prawne w zakresie ochrony środowiska czy też nowe normy środowiskowe, stymulujące przyspieszenie ich wdrażania (*Komunikat Komisji* 2011b, 8).

Innowacje ekologiczne pełnią również bardzo ważną rolę we wdrażaniu zrównoważonego rozwoju, gdyż są nie tylko katalizatorem zmian, lecz – zgodnie ze strategią „Europa 2020” – są również kluczowym elementem polityki ekorozwoju Unii Europejskiej (Urbaniec 2015, 179–180). W strategii „Europa 2020” wymienia się trzy priorytety działań (Komisja Europejska 2010):

- rozwój oparty na wiedzy i innowacji (rozwój inteligentny),
- rozwój oparty na efektywnym korzystaniu z zasobów i przyjazny środowisku (rozwój zrównoważony) oraz
- rozwój wspierający działania na rzecz wysokiego poziomu zatrudnienia oraz ograniczający ubóstwo (rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu).

Ekoinnowacje mogą być czynnikiem, który sprawi, że Unia Europejską będzie mogła sprostać wyzwaniom ekonomicznym, społecznym i środowiskowym (Gałązka 2017, 64). Rozwój innowacji ekologicznych ma znaczący potencjał handlowy we wszystkich sektorach gospodarki. W celu ułatwienia rozwoju tego rynku Komisja Europejska poprzez Dyрекcję Generalną ds. Środowiska w ramach Programu Ramowego na Rzecz Konkurencyjności i Innowacji powołała Obserwatorium Ekoinnowacji (Eco-Innovation Observatory 2012; Eco-Innovation Observatory 2010; European Commission 2007). Jego zadaniem jest m.in. opracowywanie zintegrowanych źródeł informacji i analiz o trendach i rynkach innowacji ekologicznych, kierowanych do biznesu, polityki,

Tabela 2. Wskaźniki składające się na Eco-Innovation Index

WSKAŹNIKI BEZPOŚREDNIO ODNOSZĄCE SIĘ DO EKOINNOWACJI
NAKLĄDY NA EKOINNOWACJE
Wielkość rządowych wydatków na środowiskowe i energetyczne B+R
Liczba pracowników i badaczy B+R
Wielkość zielonych inwestycji
EKOINNOWACJE – DZIAŁANIA
Liczba firm wprowadzających eko-innowacje poprawiające efektywność materiałową na jednostkę produkcji
Liczba firm wprowadzających eko-innowacje poprawiające efektywność energetyczną na jednostkę produkcji
Liczba firm posiadających certyfikat ISO 14001
EKOINNOWACJE – WYNIKI
Liczba patentów związanych z eko-innowacjami
Liczba publikacji naukowych związanych z eko-innowacjami
Informacja w mediach na temat eko-innowacji
WSKAŹNIKI ODNOSZĄCE SIĘ DO EFEKTÓW WPROWADZANIA EKOINNOWACJI
EFEKTY DLA ŚRODOWISKA
Produktywność materiałowa
Produktywność wody
Produktywność energii
Emisja gazów cieplarnianych
EFEKTY SPOŁECZNO-GOSPODARCZE
Eksport produktów ekoprzemysłu
Zatrudnienie w ekoprzemysle i gospodarce obiegu zamkniętego
Dochód w ekoprzemysle i gospodarce obiegu zamkniętego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Europa.eu 2019)

naukowców i analityków. W szczególności informacje przeznaczane są dla potrzeb inicjatyw Unii Europejskiej, jak na przykład Planu Działań na rzecz Technologii Środowiskowych (Environmental Technologies Action Plan; ETAP) Obserwatorium Eko-innowacji jest platformą gromadzącą dane i analizy dotyczące szerokiej gamy innowacji ekologicznych w Unii Europejskiej oraz w kluczowych regionach świata.

Obserwatorium Eko-innowacji jest też inicjatorem opracowania wskaźnika eko-innowacji dla wszystkich krajów członkowskich (Eco Innovation Scoreboard – Eco-IS), który prezentuje od roku 2010. Jest on wskaźnikiem syntetycznym, na który składa się obecnie 16 różnorodnych wskaźników podzielonych na 5 grup obrazujących różne wymiary eko-innowacji (tabela 2). Dzięki takiemu ukształtowaniu indeksu można przedstawić różne aspekty eko-innowacyjności (więcej na ten temat można przeczytać w: Pakulska 2018).

Charakteryzując grupy wskaźników, warto zwrócić uwagę, że:

- nakłady na eko-innowacje obejmują te inwestycje, które pobudzają eko-innowacje. Dotyczy to zarówno inwestycji finansowych, jak też inwestycji w zasoby ludzkie. Uwzględniają one działania zapewniające inicjatywy na rzecz eko-innowacji w przedsiębiorstwach, instytucjach badawczych i innych organizacjach. Dlatego eko-innowacyjne inwestycje są ważnym wyznacznikiem wydajności na poziomie przedsiębiorstw, sektorów i krajów (Kobryń and Prystrom 2017, 17);
- działania pokazują aktywność przedsiębiorstw w zakresie eko-innowacji;
- wyniki eko-innowacji dają obraz wyników działań eko-innowacyjnych dotyczących patentów, literatury naukowej oraz informacji medialnych;
- efekty dla środowiska dotyczą osiągnięć w zakresie wprowadzania eko-innowacji

mających na celu oszczędność takich zasobów, jak: materiały, energia i woda oraz zmniejszenie wielkości emisji gazów cieplarnianych;

- efekty społeczno-gospodarcze informują, w jakim stopniu wprowadzanie ekoinnowacji daje pozytywne efekty z punktu widzenia aspektów społecznych (zatrudnienie) oraz ekonomicznych (obroty, eksport).

Wskaźnik Eco-IS ma na celu całościowe spojrzenie na wyniki gospodarcze, środowiskowe i społeczne. Wskaźnik ten pokazuje, jak bardzo poziom ekoinnowacyjności różni się od średniej dla całej Unii Europejskiej,

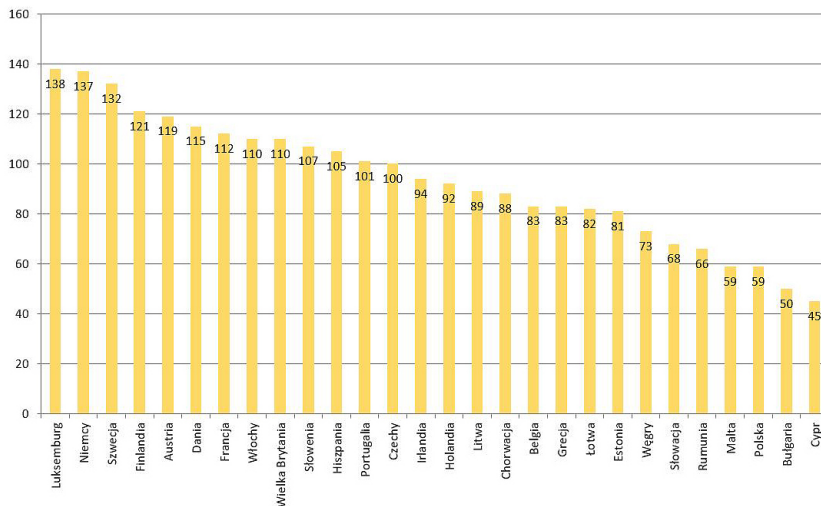
wskazując przy tym mocne i słabe strony każdego z państw. Licząc ten wskaźnik, założono, że średni poziom Eco-IS wynosi 100, czyli kraj o średnim poziomie innowacyjności ekologicznej jest to kraj o wskaźniku równym 100 (Pakulska 2018, 1132). Dzięki temu wskaźnikowi kraje członkowskie mogą porównać swój poziom ekoinnowacyjności z osiągnięciami innych krajów.

Poziom ekoinnowacyjności w krajach członkowskich Unii Europejskiej jest bardzo zróżnicowany (tabela 3). W latach 2010-2018 wskaźnik Eco-IS dla poszczególnych krajów wahał się od około 40 do prawie 190. W 2017 r. najbardziej ekoinnowacyjnymi

Tabela 3. Wskaźnik innowacyjności Eco-IS (Eco-Innovation Scoreboard) w latach 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Austria	131	125	112	106	106	108	104	113	119
Belgia	114	115	118	101	96	97	81	83	83
Bulgaria	58	67	80	38	49	49	41	38	50
Chorwacja	0	0	0	57	87	67	81	75	88
Cypr	64	71	74	43	59	60	70	45	45
Czechy	73	91	90	71	92	99	100	82	100
Dania	155	138	136	129	185	167	126	120	115
Estonia	56	74	78	72	74	80	78	62	81
Finlandia	156	149	150	138	135	140	137	141	121
Francja	96	99	96	108	112	115	99	99	112
Niemcy	139	123	120	132	134	129	140	139	137
Grecja	55	59	67	66	72	72	96	77	83
Węgry	70	83	73	61	79	81	60	63	73
Irlandia	101	128	118	110	107	106	97	99	94
Włochy	98	90	92	95	99	106	105	113	110
Łotwa	60	77	71	52	72	75	85	73	82
Litwa	45	52	53	66	71	73	86	82	89
Luksemburg	94	130	108	109	188	124	139	139	138
Malta	66	82	72	67	57	64	65	86	59
Holandia	110	109	111	91	96	98	91	88	92
Polska	54	50	54	42	63	59	72	52	59
Portugalia	72	81	84	79	99	102	95	105	101
Rumunia	52	67	78	63	76	82	69	65	66
Słowacja	48	52	54	47	68	72	86	74	68
Słowenia	75	109	115	74	91	96	104	117	107
Hiszpania	101	118	113	95	136	134	98	112	105
Szwecja	128	142	134	138	123	124	115	144	132
Wielka Brytania	103	105	101	122	100	106	110	105	110

Źródło: opracowanie własne na podstawie (European Commission 2007)



Rys. 1. Wskaźnik Eco-IS w krajach UE w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (European Commission 2007)

krajami były: Szwecja, Finlandia, Niemcy, Luksemburg i Dania. Kraje te mają wartość wskaźnika powyżej 120 i zaliczane są do liderów ekoinnowacji. W roku 2018 Austria nieco wyprzedziła Danię, a pozostałe kraje nadal pozostały liderami (rys. 1). Na przeciwnym biegunie były Węgry, Słowacja, Rumunia, Malta, Polska, Bułgaria i Cypr, których indeks wynosi poniżej 80. Kraje te należą do krajów nadrabiających zaległości w zakresie ekoinnowacji. Pośrodku znajduje się największa grupa krajów, zaliczana do grona zwolenników ekoinnowacji, a wartość indeksu wynosi od 81 do 119. Na przestrzeni lat 2010-2018 w gronie liderów zasadniczo nie ma dużych zmian – te same kraje charakteryzują się relatywnie najwyższym poziomem ekoinnowacyjności. Nieznaczne przesunięcie jest na ogół rejestrowane w krajach o wskaźniku około 120.

2. Nakłady na ekoinnowacje

Nakłady na ekoinnowacje to jeden z pięciu obszarów uwzględnionych we wskaźniku Eco-IS. Obszar ten obejmuje inwestycje (finansowe i ludzkie) w celu uruchomienia działań ekoinnowacyjnych. Nakłady te dotyczą inwestycji (zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby techniczne), które pobudzają

do działań w zakresie ekoinnowacji w przedsiębiorstwach, organizacjach badawczych i innych instytucjach. Inwestycje w ekoinnowacje są zatem ważnym wyznacznikiem wpływającym na wyniki ekoinnowacji na poziomie przedsiębiorstw, sektorów i krajów. Na wskaźnik ten składają się (tabela 4) (Giljum et al. 2018, 7):

- rządowe środki i wydatki na badania i rozwój w dziedzinie środowiska i energii (% PKB);
- personel badawczo-rozwojowy i badacze (% całkowitego zatrudnienia);
- łączna wartość zielonych inwestycji na wczesnym etapie (USD/mieszkańca).

Podobnie jak w przypadku wskaźnika Eco-IS indeks nakładów na ekoinnowacje charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem i stosunkowo niewielką zmiennością w czasie, co oznacza, że liderzy ekoinnowacji, podobnie jak i kraje należące do pozostałych grup, pozostają w nich w zasadzie przez cały okres badawczy (tabela 5).

Do roku 2017 liderem pozostawała Finlandia (oprócz roku 2016, gdy jej wskaźnik był nieco niższy niż Danii, która w latach wcześniejszych i rok później zajmowała drugie miejsce). W 2018 r. doszło do znacznych zmian w rankingu, ale oba te państwa

Tabela 4. Wskaźniki tworzące indeks nakładów na ekoinnowacje

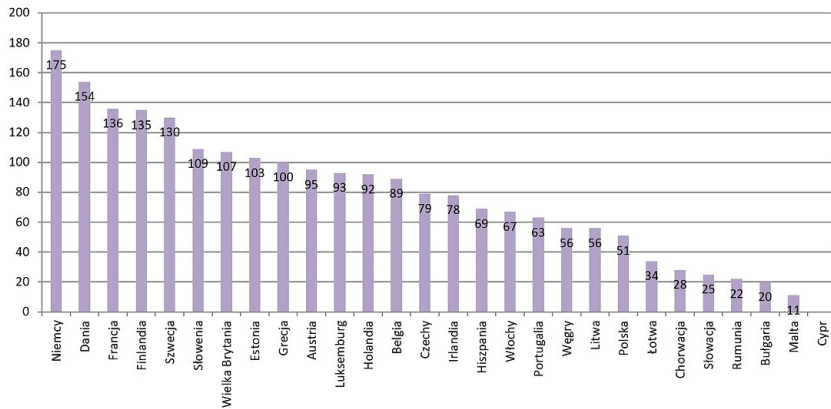
Nazwa wskaźnika	Krótki opis	Miara
Rządowe środki i wydatki na badania i rozwój w dziedzinie środowiska i energii	Względny priorytet nadany przez rządy do inwestowania w badania i rozwój w dziedzinie energii, w tym odnawialnych źródeł energii i środowiska	% PKB
Personel badawczo-rozwojowy i badacze	Wskaźnik możliwości badawczych i zasobu wiedzy w kraju. Ponieważ dane dla personelu B+R w ekoinnowacje lub badania dotyczące środowiska lub czystych technologii nie są dostępne, używany jest wskaźnik rodzajowy	% całkowitego zatrudnienia
Łączna wartość zielonych inwestycji na wczesnym etapie	Wartość inwestycji na wczesnym etapie w przemyśle czystych technologii	USD/mieszkańca

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Giljum et al. 2018, 7)

Tabela 5. Wskaźnik nakładów na ekoinnowacje w krajach UE w latach 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Austria	89	33	89	108	109	105	87	91	95
Belgia	122	155	129	125	92	96	85	94	89
Bułgaria	42	28	15	14	15	13	15	30	20
Chorwacja	0	0	0	20	20	15	15	25	28
Cypr	27	30	7	3	2	2	0	4	
Czechy	78	91	70	64	72	63	72	81	79
Dania	168	222	195	167	219	185	189	178	154
Estonia	81	96	112	96	78	71	95	50	103
Finlandia	242	287	257	232	222	218	185	200	135
Francja	115	146	124	150	124	116	134	118	136
Niemcy	118	102	131	141	147	164	174	178	175
Grecja	17	0	0	43	61	58	59	57	100
Węgry	59	69	36	38	83	64	38	39	56
Irlandia	146	174	146	126	133	119	112	113	78
Włochy	104	57	86	89	82	73	62	66	67
Łotwa	44	69	27	29	34	36	46	41	34
Litwa	50	48	23	36	43	39	41	29	56
Luksemburg	101	30	94	151	192	120	116	104	93
Malta	27	32	16	24	22	22	15	23	11
Holandia	93	109	82	93	75	70	78	88	92
Polska	38	44	15	12	38	32	40	43	51
Portugalia	57	101	84	73	85	73	94	104	63
Rumunia	55	55	31	14	21	23	28	53	22
Słowacja	42	49	33	28	31	31	29	27	25
Słowenia	65	81	64	85	87	78	72	141	109
Hiszpania	121	154	105	74	104	96	89	75	69
Szwecja	178	151	192	191	142	128	145	166	130
Wielka Brytania	114	90	109	130	112	133	110	102	107

Źródło: opracowanie własne na podstawie (European Commission 2007).



Rys. 2. Wskaźnik nakładów na ekoinnowacje w krajach UE w roku 2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie (European Commission 2007)

w dalszym ciągu były w gronie liderów ekoinnowacji. W grupie liderów ekoinnowacji w zakresie nakładów (powyżej 120) w całym badanym okresie, oprócz wymienionych krajów, znalazły się jedynie Szwecja i Niemcy (Niemcy w 2018 r. zajęły pierwsze miejsce w rankingu). W grupie liderów lub jedynie niewiele poniżej poziomu 120 w całym okresie były jeszcze Wielka Brytania i Francja. Do 2017 r. do grona liderów należały także Luksemburg i Irlandia, ale w 2018 r. spadły poniżej średniego poziomu UE (rys. 2). Porównując grupę liderów pod względem ogólnego wskaźnika Eco-IS oraz wskaźnika nakładów, okazuje się, że w dużym stopniu są to te same kraje.

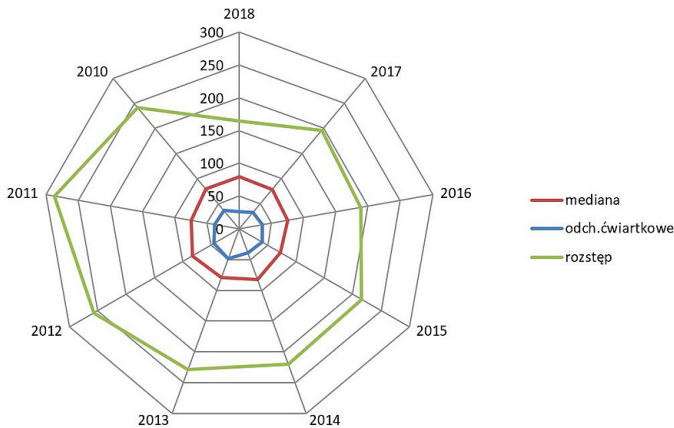
Na drugim biegunie znalazły się kraje o wskaźniku poniżej 80 i – w przypadku nakładów w całym okresie – jest to zdecydowanie największa grupa. Trzeba tutaj zwrócić uwagę na pozycję Polski, która systematycznie pnie się w rankingu nakładów, co – jak na razie – nie przekłada się na pozycję w ogólnym rankingu wskaźnika Eco-IS. Wskaźnik nakładów w Polsce w porównaniu do średniej UE zasadniczo rośnie, najniższy poziom osiągnął w roku 2013 (12), najwyższy w roku 2018 (51).

Dla lepszego zobrazowania stopnia zróżnicowania nakładów na ekoinnowacje w krajach UE zastosowano miary statystyczne. Rozstęp z próby jest miarą pokazującą, jaka

jest różnica między najmniejszą a największą wartością badanego wskaźnika. Im ten wskaźnik jest większy, tym mniej równomiernie jest rozłożony poziom innowacji ekologicznych i tym większe jest rozproszenie wartości wskaźników poszczególnych krajów wokół średniego poziomu ekoinnowacyjności. Najmniejszą różnicę notuje się, gdy rozstęp wynosi 0, co w praktyce nie występuje.

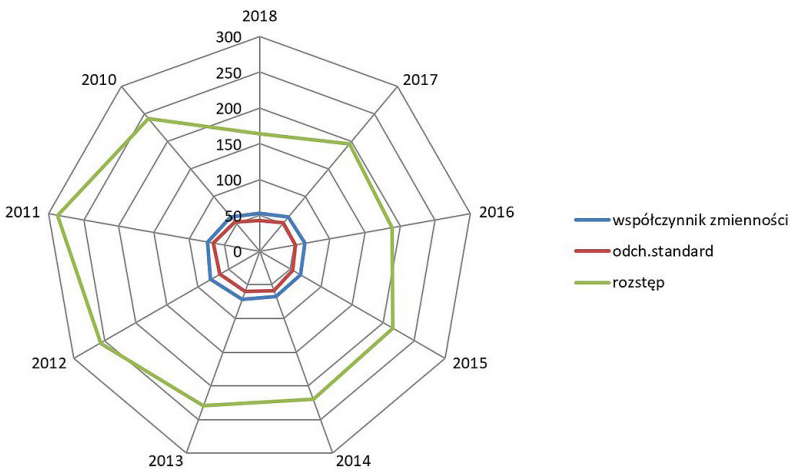
W przypadku krajów Unii Europejskiej można stwierdzić, że rozstęp jest dość wysoki, gdyż kształtuje się w większości lat z badanego okresu na poziomie prawie dwukrotnie przekraczającym wartość średnią, czyli 100 (rys. 3). Najwyższy rozstęp obliczono dla roku 2011 (287), potem rozstęp z roku na rok maleje (poza 2017 r., gdy nieznacznie wzrósł), osiągając w 2018 r. wartość 164, która jednak w dalszym ciągu jest wysoka. Świadczy to o występującej w dalszym ciągu bardzo dużej różnicy (jednak zmniejszającej się) między krajem o najwyższych i najniższych nakładach na ekoinnowacje.

Wskaźnikiem mogącym powiedzieć nam nieco więcej jest odchylenie ćwiartkowe, które jest równe połowie rozstępu międzykwartylowego i mierzy zróżnicowanie tylko części jednostek po odrzuceniu 25% jednostek o wartościach najmniejszych i 25% jednostek o wartościach największych. Otrzymujemy więc informację, jakie



Rys. 3. Rozstęp, odchylenie ćwiartkowe i mediana obrazujące stopień zróżnicowania nakładów na ekoinnowacje w krajach UE

Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Odchylenie standardowe, współczynnik zmienności i rozstęp ilustrujące zróżnicowanie poziomu ekoinnowacyjności krajów UE

Źródło: opracowanie własne

jest zróżnicowanie poziomu ekoinnowacyjności w 50% krajów UE o poziomie najbardziej zbliżonym do mediany. Oczywiście jest, że poziom zróżnicowania tych krajów jest mniejszy niż dla wszystkich krajów. W tym przypadku obserwujemy (rys. 3) początkowo wzrost zróżnicowania (od ponad 36 w roku 2010 do ponad 49 w roku 2013), a od 2014 r. w zasadzie notujemy spadek zróżnicowania (niewielki wzrost w roku 2015 w porównaniu do 2014, a w 2018 r. w porównaniu do roku 2017 zaobserwować można

natomiast znaczny spadek). Warto zauważyć, że w 2018 r. zróżnicowanie wśród tych 50% krajów jest już bardzo małe (nie osiąga 26).

Kolejna miara, mediana, informuje nas o tym, jaka jest wartość środkowa analizowanej cechy, czyli wartość poniżej i powyżej której znajduje się taka sama liczba obserwacji. W badanym okresie nie zanotowano w tym zakresie istotnych zmian (rys. 3), gdyż wartość ta zasadniczo oscylowała wokół wartości 80, osiągając najniższą wartość (72) w roku 2015, a najwyższą (83) w roku 2012.

Tabela 6. Porównanie pozycji krajów w rankingu Eco-IS w 2018 r. pod względem wskaźnika Eco-IS, wskaźnika nakładów i cząstkowych wskaźników składających się na wskaźnik nakładów

	Pozycja kraju				
	Eco-IS	Wskaźnik nakładów	Rządowe środki i wydatki na badania i rozwój w dziedzinie środowiska i energii	Personel badawczo-rozwojowy i badacze	Łączna wartość zielonych inwestycji na wczesnym etapie
Austria	5	10	8	4	14
Belgia	18	13	16	5	12
Bułgaria	27	26	bd	22	bd
Chorwacja	17	23	21	22	16
Cypr	28	bd	bd	27	bd
Czechy	13	14	4	13	bd
Dania	6	2	9	1	3
Estonia	21	8	21	18	1
Finlandia	4	4	4	2	7
Francja	7	3	1	9	11
Niemcy	2	1	1	7	2
Grecja	18	9	3	14	19
Węgry	22	19	9	19	17
Irlandia	14	15	bd	11	4
Włochy	8	17	9	15	20
Łotwa	20	22	16	26	18
Litwa	16	19	21	21	8
Luksemburg	1	11	16	3	13
Malta	25	27	bd	25	bd
Holandia	15	12	16	8	9
Polska	25	21	9	20	23
Portugalia	12	18	9	16	23
Rumunia	24	25	16	bd	21
Słowacja	23	24	21	22	22
Słowenia	10	6	4	10	10
Hiszpania	11	16	9	17	14
Szwecja	3	5	4	6	6
Wielka Brytania	8	7	9	12	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Database.eco-innovation.eu 2019)

Kolejnym wskaźnikiem ilustrującym zróżnicowanie poziomu ekoinnowacyjności krajów UE jest odchylenie standardowe, które pokazuje odchylenie wskaźnika od średniej. W latach 2010-2018 zanotowano zróżnicowanie wskaźnika na poziomie od 66 (w roku 2011) do 42 (w 2018 r.). W badanym okresie zaobserwować można zmniejszanie się poziomu zróżnicowania nakładów na ekoinnowacje (rys. 4).

Wskaźnikiem ściśle powiązaniem z odchyleniem standardowym jest współczynnik zmienności. Wskazuje on na zróżnicowanie badanych krajów pod względem poziomu ekoinnowacyjności i pokazuje, jakie jest typowe procentowe odchylenie od wartości średniej, czyli od 100. Analizując poziom tego wskaźnika, można stwierdzić (rys. 4), że zmienność poziomu nakładów na ekoinnowacje w początkowym okresie rosła (od

63% w 2010 r. do 79% w 2012 r.), natomiast od 2012 r. współczynnik zaczął spadać, osiągając w roku 2018 poziom 53%, ale w dalszym ciągu jest bardzo duży, choć w 2018 r. zbliżył się już do poziomu umiarkowanego (poniżej 50%).

Jak wykazała przeprowadzona analiza, w państwach członkowskich UE zarówno ogólny wskaźnik ekoinnowacji, wskaźnik nakładów, jak i wskaźniki cząstkowe, składające się na wskaźnik nakładów, charakteryzują się bardzo dużym zróżnicowaniem. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że w większości przypadków kraje zajmują podobne pozycje pod względem wszystkich analizowanych wskaźników (tabela 6).

Podsumowanie

Nakłady na innowacje ekologiczne są ważnym czynnikiem warunkującym osiąganie efektów w zakresie ekoinnowacji. Jednak efektów tych najczęściej nie da się osiągnąć z roku na rok. Ocena efektywności nakładów może być dokonana dopiero po upływie jakiegoś czasu i dopiero wtedy można stwierdzić, czy względny wzrost nakładów pociągnął za sobą poprawę pozycji kraju w rankingu Eco-IS. Trzeba jednak zwrócić uwagę na niedoskonałości wskaźników cząstkowych składających się na wskaźnik nakładów. Dotyczy to szczególnie pozycji „rządowe środki i wydatki na badania i rozwój w dziedzinie środowiska i energii”. Obejmuje on bowiem jedynie część nakładów, nie uwzględnia zaś nakładów ponoszonych przez organizacje z własnych środków czy też pochodzących z kredytów bankowych, środków UE czy innych źródeł (np. w Polsce większość innowacji jest finansowana właśnie ze środków innych niż rządowe). W sytuacji, gdyby struktura źródeł finansowania ekoinnowacji była we wszystkich krajach UE zbliżona, nie wpływałoby to na ranking. Jeśli jednak nie byłoby tak, mogłoby się okazać, że pozycja krajów pod względem wielkości nakładów na B+R jest inna niż przy uwzględnieniu tylko nakładów rządowych. Wydaje się, że w dalszych badaniach warto tej kwestii poświęcić więcej uwagi.

Bibliografia

- Białoń, Lidia 2010. „Zarządzanie działalnością innowacyjną. Zarys problematyki.” *Zarządzanie. Teoria i Praktyka* 1: 23–32.
- Białoń, Lidia. 2012. „Problemy eko-innowacji.” *Postępy techniki przetwórstwa spożywczego* 1: 127–133.
- Carley, Michael, i Philippe Spapens. 2000. *Dzielenie się światem*. Białystok-Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju.
- Database.eco-innovation.eu. 2019. Accessed December 15, 2019.
- Dziedzic, Sylwia, i Leszek Woźniak. 2013. *Ekoinnowacje jako priorytetowy kierunek „Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Podkarpackiego”*. Rzeszów: Politechnika Rzeszowska.
- Eco-Innovation Observatory, 2010, *Methodological Report*. Brussels: European Commission. DG Environment. Accessed March 25, 2020. www.eco-innovation.eu.
- Eco-Innovation Observatory. 2012. *Methodological Report*. Brussels: European Commission. DG Environment. Accessed March 25, 2020. <https://www.eco-innovation.eu/index.php/reports/methodological-report>.
- Europa.eu. 2019. *Eco-innovation at the heart of European policies*. Accessed December 10, 2019. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en.
- European Commission. 2007. *Competitiveness and Innovation framework Programme (2007–2013)*. Accessed December 1, 2019. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/838/en>.
- Freeman, Christopher. 1982. *The economics of industrial innovation*. London: Pinter.
- Fussler, Claude, and Peter James. 2008. *Driving Eco-innovation. A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pitman Publishing.
- Fussler, Claude, and Peter James. 1999. *Die Öko-Innovation, wir Unternehmen profitable und umweltfreundlich sein koennen*. Leipzig: S. Hirzel Verlag.
- Gałązka, Karolina. 2017. „Ekoinnowacje jako element zrównoważonego rozwoju na przykładzie województwa lubelskiego.” *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie* 25(2): 59–72.
- Giljum, Stefan, Mirko Lieber, Burzu Gözet, and Asel Doranova. 2018. *EU Eco-Innovation Index: 2017 version. Technical note*. March 2018. Accessed

- January 10, 2020. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/eco-innovation_index_eu_2017_technical_note.pdf.
- GUS. 2009. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2006–2008*. Szczecin: Urząd Statystyczny w Szczecinie. Dostęp 25.03.2020. https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/ntsi_dzial_innowac_przeds_w_latach_2006-20068.pdf.
- Jasiński, Andrzej H. 2014. *Innowacyjność w gospodarce Polski. Modele, bariery, instrumenty wsparcia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kluzek, Marta. 2013. „Rozwiązania podatkowe wspierające innowacyjność.” *Zarządzanie i Finanse* vol. 11, no. 2, part 2: 149–160.
- Kobryń, Andrzej, and Joanna Prystrom. 2017. “Multi-criteria Evaluation of the Eco-innovation Level in the European Union Countries.” *Problemy ekorozwoju – Problems of sustainable development* 12 (2): 15–26.
- Komisja Europejska. 2010. *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Bruksela: Komisja Europejska. Dostęp 25.03.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/LSU/?uri=CELEX:52010DC2020>.
- Komisja Europejska. 2014. *Ekoinnowacje klucz do przyszłej konkurencyjności*. Dostęp 25.03.2020. <https://doi.org/10.2779/29214>.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Europa efektywnie korzystająca z zasobów – inicjatywa przewodnia strategii „Europa 2020”*. 2011a. Dostęp 25.03.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0021&from=EN>.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Innowacja na rzecz zrównoważonej przyszłości – Plan działania w zakresie ekoinnowacji (Eco-AP)*. 2011b. Dostęp 25.03.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX:52011DC0899>.
- Koźlak, Aleksandra, i Barbara Pawłowska. 2017. „Ekoinnowacje jako przejaw społecznej odpowiedzialności biznesu przedsiębiorstw transportowych.” *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach* 332: 5–16.
- Lewandowska, Małgorzata S. 2016. “Do Government Policies Foster Environmental Performance Of Enterprises From CEE Region?” *Comparative Economic Research* 19 (3): 45–67.
- OECD. 2009a. *Eco-innovation in Industry: enabling green growth*. Paris: OECD.
- OECD. 2009b. *Sustainable manufacturing and eco-innovations*. Paris: OECD.
- Ottman, Jacquelyn A., Edwin R. Strafford, and Cathy L. Hartman. 2006. “Avoiding green marketing myopia: Ways to improve consumer appeal for environmentally preferable products.” *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 48: 22–36.
- Pakulska, Jolanta. 2018. “Diversification of eco-innovation in the EU Member States.” In *Proceedings of the 4th International Conference on European Integration 2018*, edited by Michaela Staníčková, Lukáš Melecký, Eva Kovářová, and Kateřina Dvorková, 1131–1138. Ostrava: Technical University of Ostrava.
- Prystrom, Joanna. 2013. „Innowacje ekologiczne a ochrona środowiska wobec wyzwań XXI wieku na przykładzie strategii Unii Europejskiej.” *Ekonomia i Środowisko* 1(44): 81–90.
- Rennings, Klaus. 2000. “Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics.” *Ecological Economics* 32: 319–332.
- Schumpeter, Joseph A. 1960. *Teoria rozwoju gospodarczego*. Warszawa: PWN.
- Szpor, Aleksander, i Aleksander Śniegocki. 2012. *Ekoinnowacje w Polsce. Stan obecny, bariery rozwoju, możliwości wsparcia*. Warszawa: IBS.
- Urbaniec, Maria. 2015. “Towards Sustainable Development through Ecoinnovations: Drivers and Barriers in Poland.” *Economics and Sociology* 8(4): 179–190. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2015/8-4/13>.
- Węgrzyn, Grażyna. 2013. „Ekoinnowacje w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej.” *Ekonomia i Środowisko* 46(3): 138–148.
- Woźniak, Leszek, i Bożydar Ziółkowski. 2006. „Paradygmat ekonomii ekologicznej jako stymulator ekoinnowacyjności.” W *Innowacje ekologiczne w rozwoju społeczno-gospodarczym*, red. Leszek Woźniak, Jan Krupa i Joanna Grzesik, 9–30.

Rzeszów: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania.
Ziółkowska, Bogusława, i Mateusz Bajor. 2016.
„Ekoinnowacyjność w przedsiębiorstwach szansą dla zrównoważonego rozwoju w Polsce.”

W Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w Polsce – dylematy i sposoby wspierania środkami Unii Europejskiej, red. Dariusz Rosati i Joanna Wiśniewska, 177–187. Warszawa: CeDeWu.PL.