

Ekoinnowacje przedsiębiorstw przemysłowych w regionach Polski – rezultaty i przesłanki decyzyjne

Dariusz Głuszcuk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: dariusz.gluszcuk@ue.wroc.pl

ORCID: [0000-0003-4471-3187](https://orcid.org/0000-0003-4471-3187)

© 2026 Dariusz Głuszcuk

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji dostępna jest online na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

Cytuj jako: Głuszcuk, D. (2026). Ekoinnowacje przedsiębiorstw przemysłowych w regionach Polski – rezultaty i przesłanki decyzyjne. *Biblioteka Regionalisty. Regional Journal*, 26, 19-34.

DOI: [10.15611/br.2026.1.03](https://doi.org/10.15611/br.2026.1.03)

JEL: O31, Q01

Streszczenie

Cel: Celem artykułu było wyznaczenie wiodących województw Polski pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska naturalnego (cel 1), a także rozpoznanie zasadniczych przesłanek podejmowania działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska naturalnego według województw Polski z perspektywy przedsiębiorstw przemysłowych (cel 2).

Metodyka: Proces pozyskiwania, analizy i opisu danych na temat działalności innowacyjnej przedsiębiorstw opiera się na metodyce Oslo Manual 2018. Zgodnie z jej zaleceniami, przedsiębiorstwa w Polsce wypełniają sprawozdania GUS o innowacjach (PNT-02). Dane te wykorzystano w analizach ukierunkowanych na osiągnięcie celów badań. Realizację celu 1 oparto na dwuetapowym postępowaniu. W pierwszym kroku zidentyfikowano przedsiębiorstwa przemysłowe poszczególnych regionów mieszczące się w 25% obserwacji powyżej górnego kwartyła w ramach odsetka wskazań na osiągnięte korzyści dla środowiska naturalnego w zbiorze 12 prośrodowiskowych rezultatów. W drugim kroku przyznano punkty – według przyjętego algorytmu – dla przedsiębiorstw poszczególnych regionów za lokatę od 1 do 4 w obrębie górnego kwartyła w ramach 12 prośrodowiskowych efektów. Realizację celu 2 oparto na odpowiedziach respondentów na pytanie dotyczące stopnia ważności czynników – wyszczególnionych w PNT-02 – dla podjęcia decyzji o wdrożeniu ekoinnowacji.

Wyniki: W latach 2020-2022 liderami wśród województw Polski pod względem uzyskanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów ekoinnowacji w okresie wytwarzania wyrobów były regiony: podkarpacki (1 lokata), mazowiecki (2 lokata) oraz wielkopolski (3 lokata). W zakresie

osiągniętych rezultatów ekoinnowacji w okresie użytkowania wyrobów w gronie wiodących podmiotów znalazły się przedsiębiorstwa przemysłowe województw: podkarpackiego (1 lokata), pomorskiego (2 lokata) i mazowieckiego (3 lokata). Regiony te wyraźnie wyróżniły się na tle pozostałych województw. Decyzje o implementacji zielonych innowacji były przede wszystkim reakcją na wysokie koszty energii, wody lub materiałów oraz obowiązujące regulacje prawne, dopełnioną dążeniem do poprawy własnej reputacji.

Implikacje i rekomendacje: Wąskie grono wiodących województw pod względem uzyskiwanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów ekoinnowacji, wyraźnie dystansujące pozostałe jednostki administracyjne tego szerebu, wskazuje na konieczność intensyfikowania prośrodowiskowej działalności innowacyjnej w większości województw Polski. Zasadne wydaje się wzmocnienie wielu czynników wpływających na decyzje o wdrożeniu zrównoważonych innowacji, w tym zwłaszcza środków o charakterze zachęt.

Oryginalność i wartość: Autor przedstawia propozycję własnych algorytmów: 1) identyfikacji wiodących województw pod względem osiąganych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów ekoinnowacji w okresie wytwarzania wyrobów i fazy ich użytkowania, 2) rozpoznawania głównych przesłanek implementacji zrównoważonych innowacji. Aktualne i wciąż pojawiające się wyzwania środowiskowe nie zostaną rozwiązane bez nowych pomysłów, wielostronnej współpracy i zielonych innowacji. Obserwowanie, analizowanie i rekomendowanie działań ekoinnowacyjnych jest jedną z podstaw implementacji koncepcji zrównoważonego rozwoju, a także społecznej odpowiedzialności biznesu.

Słowa kluczowe: ekoinnowacje, prośrodowiskowe rezultaty innowacji, przesłanki zielonych innowacji

1. Wprowadzenie

Innowacje kojarzymy z postępowymi zmianami, które przyczyniają się do wzrostu potencjału ekonomicznego i konkurencyjności gospodarczej oraz jakości życia mieszkańców w skali lokalnej, regionalnej i/lub globalnej. Czy jest to właściwe spojrzenie? Wiele innowacji, w tym przełomowych, przyniosło – obok pozytywnych rezultatów społecznych i gospodarczych – niekorzystne zmiany w środowisku naturalnym. Przykładowo, maszyny parowe zainicjowały masową produkcję i zrewolucjonizowały transport, ale jednocześnie przyczyniły się do wzrostu emisji gazów cieplarnianych, nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych oraz zanieczyszczenia powietrza. Silnik spalinowy z jednej strony zdynamizował rozwój transportu, zapewnił możliwości przemieszczania się na niespotykaną wcześniej skalę, jednak z drugiej – samochody, statki i samoloty stały się poważnym źródłem emisji CO₂. Tworzywa sztuczne zapewniły postęp w przemyśle opakowaniowym, ale zapomniano, że plastik nie ulega biodegradacji, a jego obecność w glebie i oceanach jest istotnym zagrożeniem ekologicznym. Energia jądrowa obiecywała zieloną transformację, bez emisji CO₂, niestety katastrofy w Czarnobylu i Fukushima zmaterializowały jej potencjalne zagrożenia i ukazały, jak długotrwałe są negatywne skutki dla środowiska naturalnego. Pestycydy, nawozy sztuczne i genetycznie modyfikowane organizmy unowocześniły rolnictwo ze skutkami ubocznymi w postaci degradacji gleby, zanieczyszczenia wód gruntowych i znaczącego spadku bioróżnorodności. Internet i cyfryzacja stały się główną siłą napędową rozwoju społeczno-gospodarczego, ale centra danych i urządzenia cyfrowe zużywają ogromne ilości energii, zostawiając po sobie cyfrowy ślad węglowy. Osobnym problemem w ich przypadku jest geometryczny wzrost e-odpadów. E-commerce dał dostęp do produktów z całego świata, jednak stało się to kosztem wzrostu zużycia opakowań, zwiększonego ruchu transportowego i związanych z nim emisji gazów cieplarnianych. Przykłady te można mnożyć, a każdy z nich woła o redefinicję innowacji w kierunku ekoinnowacji bądź przynajmniej uwzględnianie w rezultatach działalności innowacyjnej nie tylko pozytywnych efektów społecznych i gospodarczych, ale również konsekwencji środowiskowych. Strategie przedsiębiorstw muszą uwzględniać zarówno cele ekonomiczne, jak i interesy społeczne i potrzebę ochrony środowiska naturalnego (społeczna odpowiedzialność biznesu). Postulat ten ma szczególne znaczenie w przypadku jednostek przemysłowych.

Za problem badawczy przyjęto rozpoznanie różnic między województwami Polski w zakresie deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów ekoinnowacji oraz środków (przymusu, zachęty, motywacji wewnętrznej) determinujących podejmowanie działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska w poszczególnych regionach. Obrany kierunek badań konkretyzuje dwa cele:

- wyznaczenie wiodących województw Polski pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska,
- rozpoznanie zasadniczych przesłanek podejmowania działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska według województw Polski z perspektywy przedsiębiorstw przemysłowych.

Ich realizację poprzedzono rozważaniami nad ekoinnowacjami i statystycznym ujęciem zrównoważonych innowacji.

Podjęta problematyka badawcza znajduje szerokie uzasadnienie. Po pierwsze, analiza rezultatów działalności ekoinnowacyjnej umożliwia ocenę, w jakim stopniu przedsiębiorstwa przemysłowe faktycznie uczestniczą w transformacji na rzecz gospodarki niskoemisyjnej i zasobooszczędnej. Po drugie, identyfikacja bodźców inicjujących wdrażanie innowacji z korzyścią dla środowiska ma kluczowe znaczenie dla projektowania skutecznych instrumentów polityki publicznej. Po trzecie, rozpoznanie regionalnego zróżnicowania w zakresie natężenia ekoinnowacji przemysłowych stanowi punkt wyjścia do poszukiwania czynników odpowiedzialnych za te różnice. Wyniki tych badań mogą być wykorzystane przez: administrację publiczną (np. instrumenty wsparcia), przedsiębiorstwa (np. benchmarking, dobre praktyki) oraz instytucje otoczenia biznesu (np. programy doradcze i finansowe).

2. Ekoinnowacje – przegląd piśmiennictwa

Ekoinnowacje – w tym samym znaczeniu: innowacje ekologiczne, zielone innowacje, zrównoważone innowacje, innowacje środowiskowe (Bień i in., 2020, s. 12-18; Bargieł, 2023, s. 79-90; Carrillo-Hermosilla i in., 2010, s. 1073-1083; Gwarda-Gruszczyńska, 2024, s. 23-37; Karakaya i in., 2014, s. 392-399; Schiederig i in., 2012, s. 180-192) – są kategorią innowacji, którą wyróżniają korzyści dla środowiska na tle innych nowych lub istotnie ulepszonych rozwiązań. Pozytywny rezultat środowiskowy akcentuje się w wielu definicjach zielonych innowacji (Arranz i in., 2019, s. 167-176; Dangelico, 2016, s. 560-576; Jové-Liopis i Segarra-Blasco, 2018, s. 1209-1220).

Korzyści dla środowiska mogą być artykułowane w zróżnicowany sposób. W definicjach zrównoważonych innowacji postuluje się m.in., by ich implementacja prowadziła do:

- zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne (Fussler i James, 1996, s. 364; Jones i in., 2001, s. 27-39; Ottman i in., 2006, s. 24; Peter, 1997, s. 52-57; Rennings, 2000, s. 319-332),
- równowagi ekologicznej (Oltra i Saint Jean, 2009, s. 567-583),
- redukcji ryzyka środowiskowego (Kemp i Oltra, 2011, s. 249-253),
- polepszenia zielonych parametrów procesów i/lub produktów (Cainelli i in., 2012, s. 697-734; Matthies i in., 2007, s. 123-127),
- obniżenia obciążenia środowiskowego (Hemmelkamp, 1997, s. 177-194; Michalak i Wysocki, 2023, s. 23-38),
- oszczędności komponentów środowiska i odbudowy jego zdegradowanych składników (Białoń 2012, s. 128; Rutkowska i Pakulska, 2023, s. 548-564),
- osłabienia destrukcyjnych oddziaływań ludzkich (Prystrom, 2023, s. 35-46),
- zrównoważonego rozwoju (Poznańska i Janiszewski, 2024, s. 27-37; Pujari, 2006, s. 76-85; Sopińska 2025, s. 127-145).

Naturalne dla definicji uogólnienia są często doprecyzowywane i wymienia się inne cechy zielonych innowacji. Nowe lub istotnie ulepszone, a zarazem ekologiczne rozwiązania powinny być: trwałe i podatne na regenerację (Janssen i Jager, 2002, s. 283-306), energooszczędne i materiałooszczędne

z niskim śladem odpadów (Sharma i Henriques, 2005, s. 159-180), odpowiednie dla recyklingu (Brouillat, 2009, s. 437-461), przyjazne dla powietrza, wody i gleby (Horbach i in., 2013, s. 523-543).

Kluczową kwestią w odróżnieniu ekoinnowacji od innowacji jest korzyść dla środowiska przyrodniczego. Jej identyfikację można oprzeć na analizie porównawczej implementowanego rozwiązania i jego alternatyw (Horbach i in., 2012, s. 112-122; Kemp i Oltra, 2011, s. 249-253; Peiró-Signes i Segarra-Oña, 2018, s. 1233-1244). Zasadne wydaje się, by porównania te były dokonywane w obrębie procesów lub produktów podmiotu wdrażającego określoną innowację (porównywania wewnętrzne), bo każde nowe lub istotnie ulepszone rozwiązanie z korzyścią dla środowiska – nawet z punktu widzenia podmiotu je wprowadzającego – prowadzi do pozytywnych efektów środowiskowych. Przy tym warto podkreślić, że porównania zewnętrzne mogą być przydatne w dalszej klasyfikacji ekoinnowacji prowadzącej do wyróżnienia zielonych innowacji o charakterze przełomowym – znacząco obniżających negatywny wpływ na środowisko naturalne – oraz przyrostowych, zapewniających nieznaczne korzyści dla środowiska przyrodniczego (Horbach i in., 2013, s. 523-543; Klewitz i Hansen, 2014, s. 57-75; Roscoe i in., 2016, s. 1948-1959).

Ekoinnowację można rozpatrywać w kategoriach procesu i rezultatu. W sensie procesowym działalność ekoinnowacyjna to całokształt czynności – m.in. organizacyjnych, finansowych i marketingowych – ukierunkowanych na opracowanie i implementację zrównoważonej innowacji. Ekoinnowacja w kategorii rezultatu to wdrożenie nowego lub istotnie ulepszanego rozwiązania z korzyścią dla środowiska naturalnego. Prośrodowiskowy efekt może być zamierzony bądź stanowić wartość dodaną, uzyskaną przy okazji realizacji celu biznesowego i/lub społecznego. W identyfikacji innowacji ekologicznych nie ma znaczenia, czy rezultat środowiskowy uzyskano umyślnie, czy też powstał on przypadkowo jako np. uboczny skutek komercjalizacji określonego rozwiązania (Carrillo-Hermosilla i in., 2010, s. 6-27; Rennings i in., 2013, s. 331-355). Reasumując, należy podkreślić, że motywy działalności ekoinnowacyjnej mają zróżnicowane podłoże. Za zielonymi rozwiązaniami mogą przemawiać względy ekonomiczne, społeczne bądź środowiskowe, związane ze świadomością ekologiczną, w tym kształtowaną literą prawa. Nie można też wykluczyć mariażu tych czynników (Cleff i Rennings, 1999, s. 191-201; Pisarek i in., 2024, s. 43-56; Rađenović i in., 2024, s. 189-194; Rennings i Rammer, 2011, s. 255-283). W jego ramach przedsiębiorstwa mogą realizować swoje cele biznesowe i społeczne, dbając jednocześnie o środowisko naturalne, a tym samym wpisując się w koncepcję zrównoważonego rozwoju (Bojewska, 2024, s. 179-190; Costantini i in., 2017, s. 799-819; Doran i Ryan, 2016, s. 102-119; Ghisetti i Quatraro, 2017, s. 1-13; Porter i van der Linde, 1995, s. 97-118; Sołoducho-Pelc i Sulich, 2024, s. 9-25).

Konieczność wdrażania innowacji w celu rozwiązywania wielu współczesnych problemów ekologicznych akcentuje się w Podręczniku Oslo. W przedmowie do jego wydania z 2018 r. stwierdzono, że nowe pomysły, innowacyjne podejście oraz wyższy poziom wielostronnej współpracy są niezbędne, by sprostać aktualnym i nowo pojawiającym się wyzwaniom środowiskowym. W ich przewyżczeniu kluczową rolę ma odgrywać statystyka publiczna, stanowiąc wsparcie w ocenie stopnia realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG) oraz podstawę do właściwego kształtowania polityki ochrony środowiska (OECD/Unia Europejska, 2018, s. 4-5, 54). Sugestie te nie przekładają się na podręcznikową definicję innowacji. Według Oslo Manual 2018 pod pojęciem tym kryje się „nowy lub ulepszony produkt lub proces (lub ich połączenie), który różni się znacząco od poprzednich produktów lub procesów danej jednostki i który został udostępniony potencjalnym użytkownikom (produkt) lub wprowadzony do użytku przez jednostkę (proces)” (OECD/Unia Europejska, 2018, s. 22). Nietrudno zauważyć, że w określeniu znaczenia innowacji pominięto kwestię zrównoważonego rozwoju i nie jest to przypadek, a wręcz przeciwnie – dopuszcza się, by pod tym terminem lokowały się nowe lub istotnie ulepszone rozwiązania prowadzące do powstania problemów w sferze środowiska naturalnego (OECD/Unia Europejska, 2018, s. 78). Podobne podejście można odnaleźć w piśmiennictwie. Wielu autorów przyjmuje, że innowacje mogą być pozytywne, neutralne lub negatywne względem środowiska naturalnego (Arranz i in., 2019, s. 1406-1415; De Marchi, 2012, s. 614-623; Cecere i in., 2014, s. 1037-1065; Kemp i Oltra, 2011, s. 249-253; Rennings, 2000, s. 319-332; Taylor i in., 2005,

s. 697-718). Wobec braku refleksji nad potrzebą redefinicji innowacji za pozytywną należy przyjąć sugestię w Podręczniku Oslo, by obszarem obserwacji statystycznej objąć cele i efekty innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego (OECD/Unia Europejska, 2018, s. 195).

W literaturze przedmiotu zauważalny jest niedobór analiz porównawczych w zakresie innowacji korzystnych dla środowiska w ujęciu regionalnym. Dotychczasowe badania koncentrują się głównie na działalności ekoinnowacyjnej analizowanej na poziomie międzynarodowym, krajowym lub sektorowym (Bargieł, 2023, s. 79-90; Białoń 2012, s. 127-133; Bień i in., 2020, s. 12-18; Bojewska, 2024, s. 179-190; Gwarda-Gruszczyńska, 2024, s. 23-37; Michalak i Wysocki, 2023, s. 23-38; Pisarek i in., 2024, s. 43-56; Poznańska i Janiszewski, 2024, s. 27-37; Prystrom, 2023, s. 35-46; Rutkowska i Pakulska, 2023, s. 548-564; Sołoducho-Pelc i Sulich, 2024, s. 9-25; Sopińska 2025, s. 127-145), a pomijają zróżnicowanie przestrzenne obserwowane w skali województw. Tymczasem regionalne uwarunkowania mogą w istotny sposób determinować intensywność oraz kierunki działań prośrodowiskowych podejmowanych przez przedsiębiorstwa. Podjęty temat badań stanowi zatem istotny wkład w pogłębienie wiedzy o regionalnych różnicach w zakresie ekoinnowacji oraz czynnikach warunkujących ich wdrażanie. Warto dodać, że jest on również wyzwaniem w zakresie metodologii rankingowania układów przestrzennych pod względem natężenia innowacyjności ekologicznej przedsiębiorstw. W niewielu opracowaniach są podejmowane takie próby i w zasadzie dotyczą one porównań międzynarodowych z wykorzystaniem indeksu ekoinnowacji (Poznańska i Janiszewski, 2024, s. 27-37; Sobczak i Głuszczyk, 2022, s. 1-19), który nie może być zastosowany do badań na poziomie województw Polski ze względu na brak odpowiednich danych statystycznych.

3. Dane statystyczne i metoda badań

Proces pozyskiwania, analizy i opisu danych na temat działalności innowacyjnej przedsiębiorstw opiera się na metodyce przedstawionej w Podręczniku Oslo. W ostatniej jego edycji (OECD/Unia Europejska, 2018) wśród obszarów obserwacji statystycznej – jak już wspomniano – wymienia się m.in. cele i efekty innowacji na rzecz zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne bądź, alternatywnie, zapewnienia korzyści dla środowiska naturalnego (OECD/Unia Europejska, 2018, s. 195). Kwestie te są uwzględnione w formularzach sprawozdawczych przedsiębiorstw, takich jak PNT-02 – sprawozdanie o innowacjach¹, przesyłanych do Głównego Urzędu Statystycznego. Prowadzone badania na temat działalności innowacyjnej przedsiębiorstw mają cykliczny, coroczny charakter, ale nie w każdej edycji PNT-02 pojawiają się pytania odnoszące się do ekologicznych innowacji. W ostatniej dekadzie (lata 2016-2025) miało to miejsce w formularzach składanych w 2021, 2023 i 2025 r. i każdorazowo dotyczyło trzyletnich okresów obserwacji statystycznej, odpowiednio lat 2018-2020, 2020-2022 oraz 2022-2024 (GUS, 2021a; 2021b; 2023; 2025). Nietrudno zauważyć, że badania nad zielonymi innowacjami zainicjowano dzięki sugestiom Podręcznika Oslo z 2018 r., bo wcześniej nie były one przedmiotem szczególnych zainteresowań statystyki publicznej. Kwestie środowiskowe pojawiały się incydentalnie i to w kontekście oddziaływania prośrodowiskowych regulacji prawnych na działalność innowacyjną (np. formularze PNT-02 i PNT-02/u z 2017 r. (GUS, 2017a; 2017b)). Zasadność monitorowania ekoinnowacji nie wydaje się dyskusyjna i dobrze, że od 2021 r. cyklicznie, co dwa lata, w sprawozdaniach o innowacjach łączy się zagadnienia nowych lub istotnie ulepszonych rozwiązań z niepodważalną potrzebą ochrony środowiska naturalnego. Częstotliwość zbierania tych danych nie wywołuje zastrzeżeń, ale warto zauważyć, że okresy obserwacji statystycznej nachodzą na siebie i nie jest to jedyny mankament. W strukturze formularzy PNT-02 (l. 2021, 2023, 2025) są tylko dwa pytania na temat ekoinnowacji. Pierwsze z nich niemalże dychotomicznie rozstrzyga kwestię wdrożenia innowacji korzystnych dla środowiska (odpowiedzi: tak, wprowadzono innowacje o znaczącym wkładzie w ochronę środowiska, alternatywnie o nieznacznym wkładzie w ochronę środowiska; nie

¹ Do 2021 r. gromadzenie danych nt. działalności innowacyjnej przedsiębiorstw odbywało się z wykorzystaniem dwóch formularzy: PNT-02 – sprawozdanie o innowacjach w przemyśle i PNT-02/u – sprawozdanie o innowacjach w sektorze usług.

wprowadzono innowacji korzystnych dla środowiska) z wyszczególnieniem prośrodowiskowych rezultatów uzyskanych w okresie (GUS, 2021a; 2021b; 2023; 2025):

- wytwarzania wyrobu lub usługi:
 - A₁ – zmniejszenie materiałochłonności lub zużycia wody na jednostkę produktu,
 - A₂ – zmniejszenie energochłonności lub emisji dwutlenku węgla (tj. całkowita redukcja emisji CO₂),
 - A₃ – zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby, światła lub poziomu hałasu,
 - A₄ – użycie materiałów mniej zanieczyszczających lub mniej niebezpiecznych dla środowiska,
 - A₅ – zmniejszenie udziału energii pozyskanej z paliw kopalnych na rzecz pozyskanej ze źródeł odnawialnych,
 - A₆ – powtórne wykorzystanie (recykling) odpadów, wody lub materiałów na użytek własny lub sprzedaż,
 - A₇ – ochrona bioróżnorodności (rezultat nieuwzględniony w PNT-02 z 2021 r.),
- użytkowania zakupionego wyrobu lub korzystania z usługi przez użytkowników końcowych:
 - B₁ – zmniejszenie zużycia energii lub emisji dwutlenku węgla/ślądu węglowego,
 - B₂ – zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby, światła lub poziomu hałasu,
 - B₃ – ułatwienie powtórnego wykorzystania (recyklingu) produktu po okresie użytkowania,
 - B₄ – wydłużenie okresu użytkowania produktów dzięki zwiększonej trwałości, wytrzymałości lub łatwości naprawy,
 - B₅ – ochrona bioróżnorodności (rezultat nieuwzględniony w PNT-02 z 2021 r.).

Przytoczone wieloskładnikowe pytanie ma sondażowy charakter, a zaproponowane w odpowiedziach sądy wartościujące – pomijając alternatywę tak-nie – mają niejednoznaczny wydźwięk. W objaśnieniach do formularzy PNT-02 nie wyjaśniono, co kryje się pod pojęciem innowacji o znaczącym i nieznaczącym wkładzie w ochronę środowiska. W konsekwencji pojawia się subiektywizm oceny i to samo nowe lub istotnie ulepszone rozwiązanie może być odmiennie postrzegane przez respondentów. Tym samym nie ma podstaw do jednoznacznego wartościowania osiągniętych korzyści w rezultacie implementacji określonych innowacji. Ponadto konstrukcja pytania w sprawozdaniu PNT-02 dotyczącego wdrożenia innowacji z korzyściami dla środowiska zezwala na wskazanie kilku prośrodowiskowych rezultatów łączących się z implementacją jednego nowego lub istotnie ulepszanego rozwiązania. Innymi słowy ta sama innowacja może jednocześnie prowadzić np. do: zmniejszenia materiałochłonności na jednostkę wyrobu, użycia materiałów mniej niebezpiecznych dla środowiska i wydłużenia okresu użytkowania produktów. Nie można także wykluczyć, że ta sama innowacja prowadzi jednocześnie do efektów uzyskiwanych zarówno w okresie wytwarzania przez przedsiębiorstwo wyrobów, jak i w okresie użytkowania zakupionego produktu. W konsekwencji dane te można przyjąć za podstawę identyfikacji deklarowanych rezultatów prośrodowiskowych działań innowacyjnych.

W drugim pytaniu rozpoznaje się czynniki i ich rangę (bardzo ważne, ważne, mało ważne, nieważne), które wpłynęły na podjęcie decyzji o wdrożeniu innowacji przynoszącej korzyści dla środowiska. Wśród potencjalnych bodźców wymienia się (GUS, 2021a; 2021b; 2023; 2025):

- P₁ – obowiązujące regulacje dotyczące środowiska,
- P₂ – obowiązujące podatki, opłaty bądź kary związane z zanieczyszczaniem środowiska,
- P₃ – regulacje dotyczące środowiska lub podatki związane z zanieczyszczaniem środowiska spodziewane w przyszłości,
- P₄ – rządowe granty, subsydia lub inne finansowe zachęty do wprowadzania innowacji korzystnych dla środowiska,
- P₅ – obecny lub spodziewany popyt rynkowy na innowacje korzystne dla środowiska,
- P₆ – poprawę reputacji przedsiębiorstwa,

- P_7 – dobrowolne działania lub inicjatywy dotyczące dobrych ekologicznych praktyk w dziedzinie działalności przedsiębiorstwa,
- P_8 – wysoki koszt energii, wody lub materiałów,
- P_9 – konieczność spełnienia wymogów dotyczących umów zawieranych w ramach zamówień publicznych.

W niniejszym badaniu wykorzystano dane zgromadzone na podstawie sprawozdań o innowacjach z 2023 r. z okresem obserwacji statystycznej obejmującym lata 2020-2022. Za podejściem takim przemawia, z jednej strony, obiektywna potrzeba operowania względnie aktualnymi źródłami informacji, z drugiej natomiast – brak możliwości przeprowadzenia analizy porównawczej w czasie. W kwestii aktualności danych warto zauważyć, że użytkownicy statystyki publicznej mogą oczekiwać – zważywszy na datę dopełnienia obowiązku sprawozdawczego przedsiębiorstw w zakresie PNT-02 (do 10 marca 2025 r.) i cykl wydawniczy GUS – uaktualnienia informacji nt. ekoinnowacji w IV kw. 2026 r. Będą to opisy działalności innowacyjnej przedsiębiorstw za lata 2022-2024. Odnosząc się do możliwości przeprowadzenia analizy porównawczej w czasie, należy nadmienić, że dotychczas tematykę zielonych innowacji uwzględniono w trzech sprawozdaniach PNT-02: z 2021, 2023 i 2025 r. z okresem obserwacji statystycznej obejmującym odpowiednio lata 2018-2020, 2020-2022 oraz 2022-2024. Dane za lata 2022-2024 będą upublicznione – jak już zaznaczono – w końcówce 2026 r., natomiast informacje ze sprawozdań o innowacjach z 2021, 2023 r. są nieporównywalne. Nachodzące na siebie okresy obserwacji statystycznej sprawiają, że te same wielkości (dot. 2020 r.) mogą i prawdopodobnie są uwzględnione w dwóch kolejnych edycjach badań.

Reasumując, należy podkreślić, że wykorzystane dane GUS są obarczone kilkoma istotnymi ograniczeniami. Po pierwsze, konstrukcja pytań w formularzu PNT-02, w tym brak jednoznacznych definicji innowacji o „znaczącym” i „nieznaczącym” wkładzie w ochronę środowiska, sprzyja subiektywizacji ocen respondentów. Po drugie, możliwość przypisania wielu rezultatów do jednej innowacji utrudnia jednoznaczną interpretację intensywności działań prośrodowiskowych. Po trzecie, nachodzące na siebie okresy obserwacji statystycznej ograniczają możliwość prowadzenia analizy porównawczej w czasie. Ograniczenia te nie przekreślają wartości zgromadzonych danych, lecz wymagają ostrożności interpretacyjnej i świadomości, że wyniki odzwierciedlają deklaracje przedsiębiorstw, a nie obiektywny pomiar efektów ekoinnowacji.

Za cele niniejszego badania – jak już zaznaczono we wprowadzeniu – przyjęto:

- wyznaczenie wiodących województw pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska,
- rozpoznanie zasadniczych przesłanek podejmowania działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska według województw Polski z perspektywy przedsiębiorstw przemysłowych.

Tabela 1. Punktacja za lokatę w ramach efektów ekoinnowacji A1-A7 oraz B1-B5

Lokata	Punkty
▪ pierwsza	4
▪ druga	3
▪ trzecia	2
▪ czwarta	1

Źródło: opracowanie własne.

Wyznaczenie wiodących województw pod względem odsetka przedsiębiorstw przemysłowych deklarujących osiągnięcie rezultatów działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska oparto na dwuetapowym postępowaniu. W pierwszym kroku wyodrębniono regiony, w których odsetek wskazań na osiągnięte korzyści środowiskowe w postaci rezultatów A₁-A₇ oraz B₁-B₅ pozycjonował je w grupie obserwacji przekraczających wartość górnego, trzeciego kwartyla. Zgodnie z przyjętą procedurą klasyfikacyjną w tej grupie znalazły się cztery najwyższej sklasyfikowane województwa, liderzy pod względem intensywności wdrażania ekoinnowacji przez przedsiębiorstwa przemysłowe. W drugim kroku przyznano punkty dla przedsiębiorstw poszczególnych regionów za lokatę od 1 do 4 w obrębie górnego kwartyla w ramach efektów A₁-A₇ oraz B₁-B₅, przyjmując, że punktacja odpowiada wartościom wskazanym w tab. 1, tj. 4 punkty za pierwszą lokatę, 3 za drugą, 2 za trzecią oraz 1 punkt za czwartą.

W przypadku lokat *ex aequo* (np. 1-2 miejsce z identycznym odsetkiem wskazań na określony rezultat ekoinnowacji) regiony otrzymały tę samą, wyższą punktację (4 punkty), a kolejne trzecie miejsce było punktowane z zachowaniem zasad określonych w tab. 1. Analogiczne rozwiązanie zastosowano w przypadku lokat *ex aequo* na drugim i trzecim miejscu.

Zgodnie z przyjętym tokiem postępowania przedsiębiorstwa poszczególnych województw, które mieściły się w 25% obserwacji powyżej trzeciego kwartyła pod względem odsetka wskazań na efekty:

- A1-A7 – mogły uzyskać od 1 do 28 punktów (1 punkt, gdy tylko raz znalazły się w gronie liderów rezultatów A1-A7 z czwartą lokatą; 28 punktów przy pierwszej lokacie pod względem najwyższego odsetka wskazań w ramach wszystkich efektów A1-A7),
- B1-B5 – mogły uzyskać od 1 do 20 punktów (1 punkt, gdy tylko raz znalazły się w gronie liderów rezultatów B1-B5 z czwartą lokatą; 20 punktów przy pierwszej lokacie pod względem najwyższego odsetka wskazań w ramach wszystkich efektów B1-B5).

Zastosowana metoda punktacji została ukierunkowana na syntetyczne odzwierciedlenie zróżnicowania intensywności wdrażania ekoinnowacji w poszczególnych województwach. Przyjęto, że regiony osiągające wyższe lokaty w obrębie efektów A₁-A₇ oraz B₁-B₅ powinny otrzymywać proporcjonalnie większą liczbę punktów, co pozwala na jednoznaczne wyróżnienie jednostek o najwyższych wartościach analizowanych wskaźników. Skala 4-1 odzwierciedla malejące znaczenie kolejnych pozycji, a jednocześnie zapewnia porównywalność między kategoriami efektów. Rozwiązanie to umożliwia także agregację wyników częściowych do postaci jednego miernika syntetycznego, bez nadawania nadmiernej wagi pojedynczym efektom. W przypadku lokat *ex aequo* zastosowano zasadę przyznawania punktacji odpowiadającej najwyższej wspólnej pozycji, co pozwala zachować spójność klasyfikacji i uniknąć sztucznego różnicowania regionów o identycznych wartościach wskaźnika.

Rozpoznanie zasadniczych przesłanek podejmowania działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska naturalnego oparto na odpowiedziach respondentów na pytanie dotyczące ważności czynników P₁-P₉ dla podjęcia decyzji o wdrożeniu ekoinnowacji (GUS, 2021a; 2021b; 2023; 2025). Rangę poszczególnych czynników utożsamiono z sumarycznym odsetkiem wskazań przedsiębiorstw przemysłowych na bardzo ważne i ważne znaczenie wyszczególnionych przesłanek implementacji zrównoważonych innowacji.

4. Rezultaty badań

W latach 2020-2022 osiem województw znalazło się w gronie liderów pod względem odsetka wskazań przedsiębiorstw przemysłowych na osiągnięte rezultaty wdrożonych innowacji z korzyściami dla środowiska naturalnego uzyskanymi w okresie wytwarzania wyrobów. Były to regiony, których jednostki wytwórcze przynajmniej raz pojawiły się w zbiorze 25% obserwacji powyżej górnego kwartyła w ramach deklarowanych efektów ekoinnowacji A₁-A₇. Biorąc pod uwagę częstotliwość lokowania się wśród czterech najlepszych województw w siedmiu rezultatach prośrodowiskowych A₁-A₇, były to kolejno przedsiębiorstwa: wielkopolskie (7), mazowieckie i podkarpackie (6), podlaskie (3), śląskie (2) oraz łódzkie, pomorskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie (1). W przypadku ekoinnowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego generowaną w okresie użytkowania zakupionego wyrobu grono liderów wzrosło do dziesięciu województw. W czwórce najlepszych regionów w pięciu rezultatach prośrodowiskowych B₁-B₅ pojawiło się: pięciokrotnie – podkarpackie, trzykrotnie – mazowieckie i pomorskie, dwukrotnie – podlaskie oraz jednokrotnie – lubelskie, śląskie, warmińsko-mazurskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie (tab. 2).

W drugim kroku identyfikacji wiodących województw pod względem osiągniętych rezultatów wdrożonych innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego przyznano punkty dla przedsiębiorstw poszczególnych regionów za lokatę od 1 do 4 w obrębie górnego kwartyła w ramach efektów A₁-A₇ oraz B₁-B₅. Algorytm przyznawania punktów opisano w punkcie 3 niniejszego artykułu (Dane statystyczne i metoda badań), a wyniki tego postępowania zestawiono w tab. 3.

Tabela 2. Rezultaty zielonych innowacji przedsiębiorstw przemysłowych w latach 2020-2022 (% ogółu przedsiębiorstw)

Województwa	Rezultaty wdrożonych innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego uzyskane w okresie											
	wytworzenia przez przedsiębiorstwo wyrobów							użytkowania zakupionego wyrobu				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
dolnośląskie	7,0	9,2	8,6	6,3	7,7	8,8	2,4	9,7	6,6	7,1	6,6	2,7
kujawsko-pomorskie	7,6	7,0	8,0	7,3	7,6	8,2	3,1	7,5	6,4	6,6	6,2	3,0
lubelskie	7,5	6,9	9,1	7,4	8,4	7,6	3,1	9,5	7,5	6,3	6,8	4,3
lubuskie	7,0	6,4	7,2	6,5	6,6	8,6	1,7	8,9	8,4	7,9	5,5	1,1
łódzkie	7,5	5,9	7,2	6,3	6,9	9,2	3,7	6,9	7,2	6,7	6,8	2,6
małopolskie	7,9	7,5	8,9	7,0	7,0	9,0	2,7	8,9	7,3	5,4	6,9	3,1
mazowieckie	10,2	9,8	10,0	9,2	8,8	10,0	4,2	9,2	8,1	7,9	7,7	3,9
opolskie	8,2	8,9	8,9	5,6	8,5	6,3	3,2	7,9	7,7	5,3	5,7	3,1
podkarpackie	10,3	10,9	11,3	9,0	12,4	9,1	4,4	11,2	10,6	7,4	8,9	4,4
podlaskie	7,7	7,8	8,5	8,2	12,2	11,3	2,5	10,5	9,3	5,0	5,9	2,1
pomorskie	6,8	7,6	10,1	7,9	8,0	8,3	2,7	10,9	9,3	6,6	8,4	3,1
śląskie	8,4	9,5	9,3	7,5	8,3	8,4	3,0	9,9	7,6	6,9	8,3	3,1
świętokrzyskie	8,1	9,3	8,9	7,7	7,9	7,3	3,8	8,2	7,3	4,6	6,8	3,5
warmińsko-mazurskie	5,1	8,9	5,6	7,6	10,6	6,5	2,4	10,8	5,4	5,1	6,1	2,2
wielkopolskie	9,5	9,7	9,8	9,2	9,4	9,5	4,2	9,3	8,2	6,6	6,9	3,6
zachodniopomorskie	8,1	8,2	8,7	6,4	5,9	8,3	3,7	7,8	6,8	8,0	7,0	3,2
3 kwartył	8,25	9,35	9,43	7,98	8,95	9,13	3,73	10,05	8,25	7,18	7,18	3,53

Legenda: A₁ – zmniejszenie materiałochłonności lub zużycia wody na jednostkę produktu, A₂ – zmniejszenie energochłonności lub emisji dwutlenku węgla (tj. całkowita redukcja emisji CO₂), A₃ – zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby, światła lub poziomu hałasu, A₄ – użycie materiałów mniej zanieczyszczających lub mniej niebezpiecznych dla środowiska, A₅ – zmniejszenie udziału energii pozyskanej z paliw kopalnych na rzecz pozyskanej ze źródeł odnawialnych, A₆ – powtórne wykorzystanie (recykling) odpadów, wody lub materiałów na użytek własny lub sprzedaż, A₇ – ochrona bioróżnorodności; B₁ – zmniejszenie zużycia energii lub emisji dwutlenku węgla, B₂ – zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby lub poziomu hałasu, B₃ – ułatwienie powtórnego wykorzystania (recyklingu) produktu po okresie użytkowania, B₄ – wydłużenie okresu użytkowania produktów dzięki zwiększonej trwałości i wytrzymałości, B₅ – ochrona bioróżnorodności. Przedsiębiorstwa województw mieszczące się w 25% obserwacji powyżej górnego kwartyła w ramach odsetka wskazań na osiągnięte korzyści dla środowiska naturalnego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Urząd Statystyczny w Szczecinie, 2023).

W latach 2020-2022 liderem wśród województw pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyściami dla środowiska naturalnego uzyskanymi w okresie wytwarzania wyrobów był region podkarpacki (22 punkty). Na drugim miejscu uplasowały się mazowieckie podmioty wytwórcze (18 punktów), a podium zamknęli wielkopolscy producenci (15 punktów). Na uwagę zasługuje także województwo podlaskie z 8 punktami (4 lokata). Przedsiębiorstwa pozostałych regionów zgromadziły od 0 do 3 punktów, nigdy nie wchodząc do grona liderów w zakresie rezultatów ekoinnowacji A₁-A₇ bądź incydentalnie pojawiając się na tej liście.

Sytuacja przybrała nieco odmienny obraz w rankingu województw pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyściami dla środowiska naturalnego uzyskanymi w okresie użytkowania zakupionego wyrobu. W tym przypadku, podobnie jak w zakresie rezultatów A₁-A₇, liderem okazały się przedsiębiorstwa przemysłowe województwa podkarpackiego (17 punktów). Na drugim miejscu ulokowali się pomorscy producenci (9 punktów), a trzecie miejsce na podium zajęli mazowieccy wytwórcy (6 punktów). Przedsiębiorstwa pozostałych regionów zgromadziły od 0 do 4 punktów, nigdy nie wchodząc do grona liderów w zakresie rezultatów ekoinnowacji B₁-B₅ bądź incydentalnie pojawiając się na tej liście.

Tabela 3. Punktacja wiodących województw pod względem osiągniętych rezultatów wdrożonych innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego

Województwo	Punkty za rezultaty	
	A ₁ -A ₇	B ₁ -B ₅
dolnośląskie	0	0
kujawsko-pomorskie	0	0
lubelskie	0	3
lubuskie	0	4
łódzkie	1	0
małopolskie	0	0
mazowieckie	18	6
opolskie	0	0
podkarpackie	22	17
podlaskie	8	4
pomorskie	3	9
śląskie	2	2
świętokrzyskie	1	0
warmińsko-mazurskie	2	2
wielkopolskie	15	1
zachodniopomorskie	0	4

Źródło: opracowanie własne na podstawie tab. 2.

Identyfikację wiodących województw pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyściami dla środowiska naturalnego dopełnia – zgodnie z przyjętymi celami badań – rozpoznanie zasadniczych przesłanek podejmowania działalności ekoinnowacyjnej (tab. 4). W sprawozdaniu PNT-02 w formule pytania zamkniętego wymienia się dziewięć czynników, które w zróżnicowany sposób motywują przedsiębiorstwa do implementacji zrównoważonych, tj. ekologicznych nowych lub istotnie udoskonalonych rozwiązań. Instrumenty te można podzielić na środki:

- przymusu (P1 – obowiązujące regulacje dotyczące środowiska, P2 – obowiązujące podatki, opłaty bądź kary związane z zanieczyszczaniem środowiska, P3 – regulacje dotyczące środowiska lub podatki związane z zanieczyszczaniem środowiska spodziewane w przyszłości, P8 – wysoki koszt energii, wody lub materiałów, P9 – konieczność spełnienia wymogów dotyczących umów zawieranych w ramach zamówień publicznych),
- zachęty (P4 – rządowe granty, subsydia lub inne finansowe zachęty do wprowadzania innowacji korzystnych dla środowiska, P5 – obecny lub spodziewany popyt rynkowy na innowacje korzystne dla środowiska),
- motywacji wewnętrznej (P6 – poprawa reputacji przedsiębiorstwa, P7 – dobrowolne działania lub inicjatywy dotyczące dobrych ekologicznych praktyk w dziedzinie działalności przedsiębiorstwa).

W latach 2020-2022 decyzje przedsiębiorstw przemysłowych o wdrożeniu innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego były głównie odpowiedzią na środki przymusu. We wszystkich województwach Polski najwyższy odsetek wskazań na bardzo ważne i ważne znaczenie czynników dla podjęcia decyzji o implementacji prośrodowiskowych innowacji wiązał się z wysokim kosztem energii, wody i materiałów (P₈). Konieczność reakcji na te koszty przez podjęcie działalności innowacyjnej akcentowano ze zróżnicowanym natężeniem, z maksymalną wartością w województwie podlaskim (17,2%) i minimalną w kujawsko-pomorskim (12,1%), przy czym rozstęp (5,1 pp.) warto uzupełnić informacją, że w większości regionów Polski na przesłankę P₈ wskazywało co najmniej 15% respondentów.

Tabela 4. Zasadnicze przesłanki decyzji o implementacji zrównoważonych innowacji w latach 2020-2022 w grupie przedsiębiorstw przemysłowych według województw Polski (odsetek wskazań na bardzo ważne i ważne znaczenie określonego czynnika)

Województwa	Przesłanki decyzji o implementacji ekoinnowacji								
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
dolnośląskie	13,7	11,7	11,9	6,7	9,3	12,2	11,2	16,2	5,7
kujawsko-pomorskie	9,3	7,7	8,5	6,0	8,9	10,2	9,7	12,1	4,3
lubelskie	11,8	10,7	10,3	9,3	8,9	11,9	10,1	15,0	6,0
lubuskie	11,5	11,3	11,0	5,2	9,5	12,8	12,7	15,0	3,3
łódzkie	11,1	12,7	10,2	6,2	10,0	11,3	11,1	15,5	5,4
małopolskie	13,4	13,4	14,2	8,3	11,6	13,1	13,5	15,7	7,6
mazowieckie	12,6	11,0	11,8	7,6	10,8	13,3	12,8	15,8	6,3
opolskie	11,6	11,5	11,0	6,8	10,0	11,2	10,3	14,3	4,9
podkarpackie	14,3	12,4	13,0	10,2	11,2	14,3	12,6	16,9	7,2
podlaskie	13,1	12,3	13,1	8,7	9,2	11,5	12,0	17,2	6,7
pomorskie	13,0	12,9	10,3	5,5	9,6	12,1	13,3	16,2	5,4
śląskie	12,3	11,4	11,6	7,6	9,4	12,9	12,0	15,9	5,8
świętokrzyskie	10,1	10,0	10,0	6,5	7,8	9,7	11,2	12,6	7,4
warmińsko-mazurskie	12,1	10,2	10,4	6,7	8,9	11,5	10,0	15,8	5,3
wielkopolskie	12,3	11,6	11,2	6,4	9,3	12,5	12,1	16,2	6,7
zachodniopomorskie	10,7	10,2	9,6	5,6	7,7	10,9	8,7	12,7	3,7

Legenda: P₁ – obowiązujące regulacje dotyczące środowiska, P₂ – obowiązujące podatki, opłaty bądź kary związane z zanieczyszczaniem środowiska, P₃ – regulacje dotyczące środowiska lub podatki związane z zanieczyszczaniem środowiska spodziewane w przyszłości, P₄ – rządowe granty, subsydia lub inne finansowe zachęty do wprowadzania innowacji korzystnych dla środowiska, P₅ – obecny lub spodziewany popyt rynkowy na innowacje korzystne dla środowiska, P₆ – poprawa reputacji przedsiębiorstwa, P₇ – dobrowolne działania lub inicjatywy dotyczące dobrych ekologicznych praktyk w dziedzinie działalności przedsiębiorstwa, P₈ – wysoki koszt energii, wody lub materiałów, P₉ – konieczność spełnienia wymogów dotyczących umów zawieranych w ramach zamówień publicznych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Urząd Statystyczny w Szczecinie, 2023).

Drugi co do stopnia znaczenia czynnik dla decyzji o wdrożeniu zrównoważonych innowacji był zróżnicowany przestrzennie. Najczęściej przedsiębiorstwa przemysłowe wdrażały ekoinnowacje ze względu na własną reputację (P₆; 8 województw). Jej poprawę w wyniku działań innowacyjnych na rzecz środowiska naturalnego deklarowali producenci z województw: kujawsko-pomorskiego (10,2%), lubelskiego (11,9%), lubuskiego (12,8%), mazowieckiego (13,3%), podkarpackiego (14,3%; druga lokata *ex aequo* z P₁), śląskiego (12,9%), wielkopolskiego (12,5%) i zachodniopomorskiego (10,9%). W pięciu kolejnych regionach drugą lokatę pod względem odsetka wskazań na stopień ważności czynników decyzyjnych zajęły obowiązujące regulacje dotyczące środowiska (P₁), które należy utożsamiać ze środkiem przymusu. Sytuacja taka wystąpiła w województwach: dolnośląskim (13,7%), opolskim (11,6%), podkarpackim (14,3%; druga lokata *ex aequo* z P₆), podlaskim (13,1%) i warmińsko-mazurskim (12,1%). Przedsiębiorstwa przemysłowe innych niż ww. regionów często wskazywały na czynniki P₁ i P₆ jako trzecią co do ważności przesłankę ekoinnowacji. W rezultacie na pozycjach 1-3 pod względem najwyższego odsetka wskazań w dwunastu województwach wymieniono dążenie do poprawy reputacji (P₆), a w dziesięciu – obowiązujące regulacje dotyczące środowiska (P₁). Należy zatem przyjąć, że gros decyzji o wdrożeniu zielonych innowacji było pochodną czynników P₈, P₆ i P₁ z dominacją środków przymusu, dopełnioną motywacją wewnętrzną i bez istotnego oddziaływania zachęt do ekoinnowacji.

5. Zakończenie – wnioski i rekomendacje

Zrealizowane badania nad rezultatami i przesłankami zrównoważonej działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych w regionach Polski, a także podjęte rozważania na gruncie piśmiennictwa i obowiązujących rozwiązań statystyki publicznej w zakresie zielonych innowacji pozwalają sformułować kilka wniosków i wynikających z nich rekomendacji.

Przeprowadzone badania przyczyniły się do zawężenia istniejącej luki w literaturze przedmiotu w obszarze analiz porównawczych ekoinnowacji w przekroju regionalnym. Realizacja pierwszego celu – wyznaczenie wiodących województw Polski pod względem deklarowanych przez przedsiębiorstwa przemysłowe rezultatów działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska – doprowadziła do wyłonienia wąskiego grona liderów w zakresie rezultatów ekoinnowacji z prośrodowiskowymi efektami uzyskanymi w okresie wytwarzania wyrobów (woj.: podkarpackie, mazowieckie, wielkopolskie) i fazie ich użytkowania (woj.: podkarpackie, pomorskie, mazowieckie). Tym samym uzyskano empiryczną podstawę do oceny przestrzennego zróżnicowania rezultatów ekoinnowacji, co dotychczas było słabo obecne w badaniach krajowych. Ponadto, realizując drugi cel badania, ustalono, że decyzje o implementacji zielonych innowacji przez przedsiębiorstwa przemysłowe były przede wszystkim reakcją na wysokie koszty energii, wody lub materiałów oraz obowiązujące regulacje dotyczące środowiska (środki przymusu), dopełnioną dążeniem do poprawy własnej reputacji (motywacja wewnętrzna). Spostrzeżenia te pozwalają lepiej zrozumieć mechanizmy determinujące aktywność prośrodowiskową i stanowią wkład w rozwój wiedzy o czynnikach warunkujących wdrażanie ekoinnowacji na poziomie regionalnym. W świetle uzyskanych wyników badań zasadne wydaje się podkreślenie konieczności intensyfikowania prośrodowiskowej działalności innowacyjnej w województwach Polski oraz wzmocnienia wielu czynników wpływających na decyzje o wdrożeniu zrównoważonych innowacji, w tym zwłaszcza środków o charakterze zachęt.

Przegląd piśmiennictwa wskazuje, że:

- alarmujące zagrożenia środowiskowe nie doprowadziły do redefinicji innowacji w kierunku ekoinnowacji; nadal przyjmuje się, że innowacje mogą – obok pozytywnych rezultatów społecznych i gospodarczych – godzić w koncepcję zrównoważonego rozwoju przez generowanie niekorzystnych zmian przyrodniczych,
- ekoinnowacje są szczególnym typem innowacji, które wyróżniają korzyści dla środowiska naturalnego na tle innych nowych lub istotnie ulepszonych rozwiązań, przy czym w identyfikacji zielonych innowacji nie jest ważny zamiar, lecz rezultat środowiskowy,
- przesłankami implementacji zielonych innowacji mogą być względy ekonomiczne, społeczne bądź środowiskowe (świadomość ekologiczna, regulacje prawne),
- nowe pomysły, innowacyjne podejście i większy poziom wielostronnej współpracy są niezbędne, aby stawić czoła aktualnym i nowo pojawiającym się wyzwaniom środowiskowym.

Zasadną rekomendacją po analizie piśmiennictwa jest potrzeba redefinicji innowacji. Nowe lub istotnie ulepszone rozwiązania nie mogą pozostawać w dysharmonii z koncepcją zrównoważonego rozwoju.

Odnosząc się do przyjętych rozwiązań w ramach statystyki publicznej w zakresie gromadzenia danych na temat zrównoważonych innowacji, warto zasugerować:

- zachowanie dwuletniej cykliczności badań nad zielonymi innowacjami,
- skrócenie okresu objętego obserwacją statystyczną z trzech do dwóch lat w celu wyeliminowania wspólnych lat sprawozdawczych w kolejnych edycjach badań (np. formularz PNT-02 na 2027 r. z okresem obserwacji dot. l. 2025-2026, a na 2029 r. ze sprawozdaniem za lata 2027-2028),
- rezygnację z wartościowania ekoinnowacji przez rozróżnienie innowacji o „znaczącym” i „nieznaczącym” wkładzie w ochronę środowiska (wysoki subiektywizm oceny),
- rozwinięcie i uporządkowanie katalogu czynników wpływających na podjęcie decyzji o wdrożeniu innowacji z korzyścią dla środowiska naturalnego (PNT-02 – zastąpienie pytania zamkniętego ze

znaną liczbą i kategoriami możliwych odpowiedzi pytaniem półotwartym z kilkoma propozycjami odpowiedzi i pozycją „inne, jakie?”²; w kwestii uporządkowania terminologicznego należy zauważyć, że przykładowo określenie „P3 – regulacje dotyczące środowiska lub podatki związane z zanieczyszczaniem środowiska spodziewane w przyszłości” obejmuje w istocie dwa odrębne czynniki, które powinny być oddzielnie wartościowane pod względem ich wpływu na decyzje o implementacji ekoinnowacji).

Przeprowadzone badania warto kontynuować, zgłębiając ich tematykę m.in. w kierunku uchwycenia zróżnicowania branżowego i wielkościowego w intensywności implementowania zielonych innowacji (między sektorami przemysłu i usług oraz MŚP i dużymi firmami), zmienności w czasie siły oddziaływania legislacyjnych regulacji i bodźców finansowych na podejmowanie działalności innowacyjnej z korzyścią dla środowiska oraz barier dla innowacji środowiskowych (finansowych, technologicznych, kompetencyjnych, organizacyjnych, rynkowych).

Bibliografia

- Arranz, N. F., Arroyabe, C. i Fernandez de Arroyabe, J. C. (2019). The Effect of Regional Factors in the Development of Eco-Innovations in the Firm. *Business Strategy and the Environment*, 28(7), 1406-1415. <https://doi.org/10.1002/bse.2322>
- Bargieł, R. (2023). Innowacje ekologiczne w kontekście zrównoważonego rozwoju organizacji. *Zeszyty Naukowe ZPSB Firma i Rynek*, 2(64), 79-90.
- Białoń, L. (2012). Problemy ekoinnowacji. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, (1), 127-133.
- Bień, J., Jędrzejczyk, W. i Kucęba, R. (2020). Ekoinnowacyjne potrzeby przedsiębiorstw z sektora MSP a potencjał sieci ekoinnowacji Ecolabnet. *Przegląd Organizacji*, (3), 12-18. <https://doi.org/10.33141/po.2020.03.02>
- Bojewska, B. (2024). Innowacje w przedsiębiorstwie zrównoważonym. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, (197), 179-190. <https://doi.org/10.33119/SIP.2024.197.13>
- Brouillat, E. (2009). Recycling and Extending Product-Life: An Evolutionary Modelling. *Journal of Evolutionary Economics*, 19(3), 437-461. <https://doi.org/10.1007/s00191-008-0116-6>
- Cainelli, G., Mazzanti, M. i Montresor, S. (2012). Environmental Innovations, Local Networks and Internationalization. *Industry and Innovation*, 19(8), 697-734. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.739782>
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P. i Könnölä, T. (2010). Diversity of Eco-Innovations: Reflections from Selected Case Studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Cecere, G., Corrocher, N., Gossart, C. i Ozman, M. (2014). Lock-In and Path Dependence: An Evolutionary Approach to Eco-Innovations. *Journal of Evolutionary Economics*, 24(5), 1037-1065. <https://doi.org/10.1007/s00191-014-0381-5>
- Cleff, T. i Rennings, K. (1999). Determinants of Environmental Product and Process Innovation. *European Environment*, 9(5), 191-201. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0976\(199909/10\)9:5<191::AID-EET201>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0976(199909/10)9:5<191::AID-EET201>3.0.CO;2-M)
- Costantini, V., Crespi, F. i Palma, A. (2017). Characterizing the Policy Mix and Its Impact on Eco-Innovation: A Patent Analysis of Energy-Efficient Technologies. *Research Policy*, 46(4), 799-819. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.02.004>
- Dangelico, R. M. (2016). Green Product Innovation: Where We Are and Where We Are Going. *Business Strategy and the Environment*, 25(8), 560-576. <https://doi.org/10.1002/bse.1886>
- De Marchi, V. (2012). Environmental Innovation and R&D Cooperation: Empirical Evidence from Spanish Manufacturing Firms. *Research Policy*, 41(3), 614-623.
- Doran, J. i Ryan, G. (2016). The Importance of the Diverse Drivers and Types of Environmental Innovation for Firm Performance. *Business Strategy and the Environment*, 25(2), 102-119. <https://doi.org/10.1002/bse.1860>
- Fussler, C. i James T. (1996). *Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. Pitman Publishing.
- Ghisetti, C. i Quatraro, F. (2017). Green Technologies and Environmental Productivity: A Cross-Sectoral Analysis of Direct and Indirect Effects in Italian regions. *Ecological Economics*, 132, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.10.003>
- GUS (2017a). PNT-02. *Sprawozdanie o innowacjach w przemyśle za lata 2014-2016*. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>
- GUS (2017b). PNT-02/u. *Sprawozdanie o innowacjach w sektorze usług za lata 2014-2016*. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>

² Pytania zamknięte powinny być stosowane wyłącznie w sytuacji, gdy jest możliwe zestawienie kompleksowej listy potencjalnych odpowiedzi.

- GUS (2021a). PNT-02. Sprawozdanie o innowacjach w przemyśle za lata 2018-2020. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>
- GUS (2021b). PNT-02/u. Sprawozdanie o innowacjach w sektorze usług za lata 2018-2020. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>
- GUS (2023). PNT-02. Sprawozdanie o innowacjach za lata 2020-2022. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>
- GUS (2025). PNT-02. Sprawozdanie o innowacjach za lata 2022-2024. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://form.stat.gov.pl/formularze/archiwum.htm>
- Gwarda-Gruszczyńska, E. (2024). Green Patents as an Opportunity to Commercialize Innovations Supporting Sustainable Development. *Ekonomia Międzynarodowa*, (46), 23-37. <https://doi.org/10.18778/2082-4440.46.02>
- Hemmelskamp, J. (1997). Environmental Policy Instruments and Their Effects on Innovation. *European Planning Studies*, 5(2), 177-194. <https://doi.org/10.1080/09654319708720392>
- Horbach, J., Oltra, V. i Belin, J. (2013). Determinants and Specificities of Eco-Innovations Compared to Other Innovations—An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation Survey. *Industry and Innovation*, 20(6), 523-543. <https://doi.org/10.1080/13662716.2013.833375>
- Horbach, J., Rammer, C. i Rennings, K. (2012). Determinants of Eco-Innovations by Type of Environmental Impact—The Role of Regulatory Push/Pull, Technology Push and Market Pull. *Ecological Economics*, 78, 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
- Janssen, M. A. i Jager, W. (2002). Stimulating Diffusion of Green Products. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(3), 283-306. <https://doi.org/10.1007/s00191-002-0120-1>
- Jones, E., Harrison, D. i McLaren, J. (2001). Managing Creative Eco-Innovation—Structuring Outputs from Eco-Innovation Projects. *The Journal of Sustainable Product Design*, 1(1), 27-39. <https://doi.org/10.1023/A:1014494005565>
- Jové-Liopis, E. i Segarra-Blasco, A. (2018). Eco-Innovation Strategies: A Panel Data Analysis of Spanish Manufacturing Firms. *Business Strategy and the Environment*, 27(8), 1209-1220. <https://doi.org/10.1002/bse.2063>
- Karakaya, E., Hidalgo, A. i Nuur, C. (2014). Diffusion of Eco-Innovations: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 392-399. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.083>
- Kemp, R. i Oltra, V. (2011). Research Insights and Challenges on Eco-Innovation Dynamics. *Industry and Innovation*, 18(3), 249-253. <https://doi.org/10.1080/13662716.2011.562399>
- Klewitz, J. i Hansen, E. G. (2014). Sustainability-Oriented Innovation of SMEs: A Systematic Review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 57-75. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.017>
- Matthies, M., Giupponi, C. i Ostendorf, B. (2007). Environmental Decision Support Systems: Current Issues, Methods and Tools. *Environmental Modelling & Software*, 22(2), 123-127. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.09.005>
- Michalak, J. i Wysocki, J. (2023). Ekoinnowacje w branży produkcji materiałów budowlanych w Polsce. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 67(1), 23-38. <https://doi.org/10.33119/KNoP.2023.67.1.2>
- OECD/Unia Europejska (2018). *Podręcznik Oslo. Zalecenia dotyczące pozyskiwania, prezentowania i wykorzystywania danych dotyczących innowacji*. GUS 2020.
- Oltra, V. i Saint Jean, M. (2009). Sectoral Systems of Environmental Innovation: An Application to the French Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 567-583. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.025>
- Ottman, J. A., Stafford, E. R. i Hartman, C. L. (2006). Avoiding Green Marketing Myopia: Ways to Improve Consumer Appeal for Environmentally Preferable Products. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 48(5), 22-36. <https://doi.org/10.3200/ENVT.48.5.22-36>
- Peiró-Signes, Á i Segarra-Oña, M. (2018). How Past Decisions Affect Future Behavior on Eco-Innovation: An Empirical Study. *Business Strategy and the Environment*, 27(8), 1233-1244. <https://doi.org/10.1002/bse.2071>
- Peter, J. (1997). The Sustainability Cycle: A New Tool for Product Development and Design. *The Journal of Sustainable Product Design*, (2), 52-57.
- Pisarek, A., Kiba-Janiak, M. Z. i Jagoda, A. (2024). Ekoinnowacje w branży e-commerce na przykładzie firmy Amazon. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 68(5), 43-56. <https://doi.org/10.15611/pn.2024.5.04>
- Porter, M. E. i van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
- Poznańska, K. i Janiszewski, J. M. (2024). Zrównoważony rozwój a ekoinnowacyjność przedsiębiorstw w Polsce. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, (197), 27-37. <https://doi.org/10.33119/SIP.2024.197.2>
- Prystrom, J. (2023). Eco-Innovation as a Factor of Competitiveness on the Example of Volvo Car Corporation. *Marketing i Rynek*, (4), 35-46. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2023.4.4>
- Pujari, D. (2006). Eco-Innovation and New Product Development: Understanding the Influences on Market Performance. *Technovation*, 26(1), 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.07.006>

- Radenović, Ž., Janjić, I. i Talić, M. (2024). Targeting Eco-Innovation Performance among EU Countries: Cluster Outcome. *SCIENCE International Journal*, 3(1), 189-194.
- Rennings, K. (2000). Redefining Innovation – Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319-332. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)
- Rennings, K. i Rammer, C. (2011). The Impact of Regulation-Driven Environmental Innovation on Innovation Success and Firm Performance. *Industry and Innovation*, 18(03), 255-283. <https://doi.org/10.1080/13662716.2011.561027>
- Rennings, K., Markewitz, P. i Vögele, S. (2013). How Clean is Clean? Incremental versus Radical Technological Change in Coal-Fired Power Plants. *Journal of Evolutionary Economics*, 23(2), 331-355. <https://doi.org/10.1007/s00191-010-0198-9>
- Roscoe, S., Cousins, P. D. i Lamming, R. C. (2016). Developing Eco-Innovations: A Three-Stage Typology of Supply Networks. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1948-1959. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.125>
- Rutkowska, M. i Pakulska, J. (2023). Wskaźnik efektywnego gospodarowania zasobami a poziom ekoinnowacji w państwach członkowskich UE – badania teorio-poznawcze. *Journal of Modern Science*, 50(1), 548-564. <https://doi.org/10.13166/jms/162697>
- Schiederig, T., Tietze, F. i Herstatt, C. (2012). Green Innovation in Technology and Innovation Management—An Exploratory Literature Review. *R&D Management*, 42(2), 180-192. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x>
- Sharma, S. i Henriques, I. (2005). Stakeholder Influences on Sustainability Practices in the Canadian Forest Products Industry. *Strategic Management Journal*, 26(2), 159-180. <https://doi.org/10.1002/smj.439>
- Sobczak, E. i Głuszczyk, D. (2022). Diversification of Eco-Innovation and Innovation Activity of Small and Medium-Sized Enterprises in the European Union Countries. *Sustainability*, 14(4), 1-19. <https://doi.org/10.3390/su14041970>
- Sołoducho-Pelc, L. i Sulich, A. (2024). Strategie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw – perspektywy badawcze. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, (197), 9-25. <https://doi.org/10.33119/SIP.2024.197.1>
- Sopińska, A. (2025). Ekoinnowacje w MŚP jako element zrównoważonego rozwoju. Determinanty działalności ekoinnowacyjnej. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, (200), 127-145. <https://doi.org/10.33119/SIP.2025.200.8>
- Taylor, M. R., Rubin, E. S. i Hounshell, D. A. (2005). Control of SO₂ Emissions from Power Plants: A Case of Induced Technological Innovation in the US. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(6), 697-718.
- Urząd Statystyczny w Szczecinie. (2023). *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2020-2022*. Pobrano 8 lipca 2025 z <https://publikacje.new.stat.gov.pl/portaal-publikacje/dzialalnosc-innowacyjna-przedsiębiorstw-w-latach-2020-2022>

Eco-Innovations of Industrial Enterprises in Poland's Regions – Outcomes and Decision-Making Premises

Abstract

Aim: The aim of the article was to identify Poland's leading voivodeships in terms of innovation activities declared by industrial enterprises that generate benefits for the natural environment (objective 1); and to examine the key premises for undertaking innovation activities with environmental benefits across Poland's voivodeships from the perspective of industrial enterprises (objective 2).

Methodology: The process of collecting, analyzing, and describing data on enterprises' innovation activities is based on the *Oslo Manual 2018* methodology. In Poland, in accordance with its guidelines, enterprises complete the Statistics Poland innovation reports (PNT-02). These data were used in analyses aimed at achieving the research objectives. The implementation of objective 1 was based on a two-step procedure. In the first step, industrial enterprises from each region that fell within the top 25% of observations above the upper quartile—measured by the share of indications of achieved environmental benefits across a set of 12 pro-environmental outcomes—were identified. In the second step, points were assigned, according to the adopted algorithm, to enterprises in each region for ranking positions from 1 to 4 within the upper quartile across the 12 pro-environmental effects. The implementation of objective 2 was based on respondents' answers to the question concerning the importance of factors—specified in the PNT-02 report—for making decisions about the implementation of eco-innovations.

Results: In the years 2020-2022, the leading Polish voivodeships in terms of eco-innovation outcomes achieved by industrial enterprises during the production phase were: Podkarpackie (1st place),

Mazowieckie (2nd place), and Wielkopolskie (3rd place). With respect to eco-innovation outcomes achieved during the use phase of products, the leading entities were industrial enterprises from the Podkarpackie (1st place), Pomorskie (2nd place), and Mazowieckie (3rd place) voivodeships. These regions clearly stood out compared with the remaining voivodeships. Decisions to implement green innovations—considering the overall picture across Polish voivodeships—were primarily a response to high energy, water, or material costs and to binding legal regulations, complemented by efforts to improve the enterprises' own reputation.

Implications and recommendations: The narrow group of leading voivodeships in terms of eco-innovation outcomes achieved by industrial enterprises—clearly outperforming the remaining administrative units at this level—indicates the need to intensify pro-environmental innovation activity in most Polish regions. It appears justified to strengthen a range of factors influencing decisions to implement sustainable innovations, particularly incentive-based measures.

Originality/value: The proposal introduces two original algorithms: (1) for identifying leading voivodeships in terms of eco-innovation outcomes achieved by industrial enterprises during the production phase and the use phase of products, and (2) for recognizing the main premises underlying the implementation of sustainable innovations. Current and emerging environmental challenges will not be resolved without new ideas, multidimensional cooperation, and green innovations. Observing, analyzing, and recommending eco-innovation activities constitutes one of the foundations for implementing the concept of sustainable development as well as corporate social responsibility.

Keywords: eco-innovations, pro-environmental innovation outcomes, drivers of green innovations
