

Tomasz Klusek

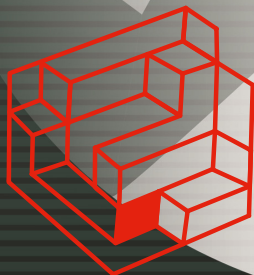
Katarzyna Łukasiewicz

Aldona Mrówczyńska-Kamińska

Piotr Pietrzak

Wioleta Sobczak-Malitka

**ZRÓWNOWAŻONY  
ROZWÓJ  
A FUNKCJONOWANIE  
WYBRANYCH  
SEKTORÓW  
GOSPODARKI**



Zrównoważony rozwój  
a funkcjonowanie  
wybranych sektorów  
gospodarki



# Zrównoważony rozwój a funkcjonowanie wybranych sektorów gospodarki

TOMASZ KLUSEK  
KATARZYNA ŁUKASIEWICZ  
ALDONA MRÓWCZYŃSKA-KAMIŃSKA  
PIOTR PIETRZAK  
WIOLETA SOBCZAK-MALITKA

Warszawa 2023

Recenzenci:

prof. zw. dr hab. Krzysztof Firlej

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

dr hab. Marek Wigier, prof. IERiGŻ-PIB

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-PIB  
w Warszawie

© Copyright by SGGW w Warszawie

© Copyright by Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2023

ISBN 978-83-8209-287-5

Wydawca

Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR

e-mail: [oficyna@aspra.pl](mailto:oficyna@aspra.pl)

[www.aspra.pl](http://www.aspra.pl)

# Spis treści

Wstęp .....	7
Rozdział 1.	
Zrównoważony rozwój – istota, cele, priorytety na przyszłość .....	11
1.1. Zrównoważony rozwój - istota .....	11
1.2. Cele zrównoważonego rozwoju .....	17
1.3. Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce .....	23
Rozdział 2.	
Wyzwania i perspektywy rozwoju zrównoważonego rolnictwa .....	41
2.1. Wprowadzenie .....	41
2.2. Wyzwania zrównoważonego rozwoju .....	44
2.3. Perspektywy rozwoju rolnictwa w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju .....	54
Rozdział 3.	
Przemysł spożywczy w Polsce w kontekście zrównoważonego rozwoju w świetle tabel przepływów międzygałęziowych .....	63
3.1. Wprowadzenie .....	63
3.2. Zaopatrzenie materiałowe .....	71
3.3. Emisje gazów cieplarnianych i intensywność emisji ...	75
3.4. Zużycie energii i energochłonność .....	83

Rozdział 4.

Budownictwo zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju – studium na przykładzie Polski . . . . .	93
4.1. Idea budownictwa zrównoważonego i jego podstawowe wyznaczniki . . . . .	93
4.2. Systemy wielokryterialnej oceny budynków zrównoważonych . . . . .	98
4.3. Certyfikowane budynki zrównoważone w Polsce . . . . .	104
4.4. Efektywność energetyczna budynków jako element zrównoważonego budownictwa . . . . .	111

Rozdział 5.

Zaangażowanie sektora szkolnictwa wyższego w realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju . . . . .	121
5.1. Uniwersytet zrównoważony – ramy teoretyczne . . . . .	121
5.2. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie z równoważonego zarządzania kampusem . . . . .	128
5.3. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie działalności publikacyjnej na rzecz zrównoważonego rozwoju . . . . .	133
5.4. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie działalności dydaktycznej na rzecz zrównoważonego rozwoju . . . . .	138
Zakończenie . . . . .	143
Bibliografia . . . . .	151
Informacja o Autorach . . . . .	171

## Wstęp

Koncepcja zrównoważonego rozwoju odgrywa obecnie bardzo dużą rolę w spojrzeniu na oddziaływanie na siebie społeczeństwa, gospodarki i środowiska przyrodniczego. Jej podstawowym założeniem jest to, że może istnieć rozwiązanie kompromisowe między dalszym rozwojem ekonomicznym a zachowaniem środowiska przyrodniczego w jak najmniej naruszonym stanie. Chodzi o to, aby przy istniejącym rozwoju ekonomicznym społeczeństwa osiągnąć odpowiednią jakość środowiska naturalnego. W ramach pierwszego rozdziału przedstawiona została istota zrównoważonego rozwoju, jego cele oraz podjęta próba odpowiedzi na pytanie: jakie są najbliższe kierunki i priorytety w zakresie zrównoważonego rozwoju. Za cel główny przyjęto przedstawienie istoty oraz celów zrównoważonego rozwoju a także priorytetów na przyszłość dla Polski.

Rolnictwo, będąc kluczowym sektorem gospodarki, wpływa nie tylko na dostarczanie żywności, ale także na stan środowiska, jakość życia społeczeństwa i równowagę ekonomiczną, zarówno na poziomie lokalnym, jak i globalnym. W obliczu narastających wyzwań związanych z przekształcającymi się warunkami klimatycznymi, ograniczonymi zasobami naturalnymi i rosnącymi nierównościami społecznymi, konieczne jest zdefiniowanie i wdrożenie perspektyw, które pozwolą rolnictwu przekształcić się w bardziej zrównoważoną, efektywną i etyczną dziedzinę. W rozdziale drugim zwrócono uwagę na



kluczowe wyzwania oraz spojrzenie na perspektywy rozwoju zrównoważonego rolnictwa. Omawiane zagadnienia wymagają interdyscyplinarnego podejścia, aby osiągnąć harmonię między produkcją żywności a ochroną środowiska, zaspokojeniem potrzeb społecznych oraz osiągnięciem celów ekonomicznych. Rozdział skupia się na kluczowych wyzwaniach przed jakimi stoi rolnictwo w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz analizuje wybrane perspektywy dla przyszłości tej dziedziny. Obejmuje on obszary takie jak efekty środowiskowe, społeczne i ekonomiczne, ukazując zarówno trudności, jak i potencjał innowacyjnych rozwiązań.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju stanowi ważny etap w badaniach nad rozwojem przemysłu spożywczego, który jest ważnym sektorem agrobiznesu, czyli działu odpowiedzialnego za wytworzenie ludności produktów żywnościowych. Przeprowadzone dotychczas analizy dotyczące rozwoju sektora odpowiedzialnego za wytworzenie produktów żywnościowych odnosiły się do agrobiznesu pojmowanego w klasycznym ujęciu, związanego z produkcją i dystrybucją żywności. Rozwój agrobiznesu w takim ujęciu, następował w procesie industrializacji gospodarki i związany był z zanieczyszczeniem środowiska przyrodniczego. Według wielu autorów rozwój sektora rolno-żywnościowego oparty na przemysłowych innowacjach technicznych i technologicznych, prowadzi do problemów związanych z ochroną środowiska i degradacją zasobów naturalnych. Z tego względu na podstawie współczesnego paradygmatu zrównoważonego rozwoju ważne jest zachowanie równowagi między rozwojem społeczeństwa a stanem środowiska naturalnego. Jednocześnie należy pamiętać, że o tym postępie w produkcji żywności decyduje właśnie poziom rozwoju gospodarczego. Celem badań w rozdziale trzecim była analiza aspektów związanych ze zrównoważonym rozwojem w przemyśle spożywczym przy wykorzystaniu bilan-

sów przepływów międzygałęziowych (metody input-output) oraz rachunków emisji i energii. Pozwoliło to na ocenę powiązania przemysłu spożywczego ze środowiskiem w Polsce.

Pojęcie zrównoważonego budownictwa można sprowadzić do wdrażania w inwestycjach budowlanych rozwiązań przyjaznych środowisku. Wyróżnia się trzy filary składające się na jego podstawę:

- ekologia – oddziaływanie na środowisko naturalne,
- ekonomia – oszczędność w zużyciu mediów i zasobów,
- czynnik społeczny – komfort i podnoszenie jakości funkcjonowania użytkowników.

Sposobem na to, aby budownictwo rozwijało się w sposób ustandaryzowany są stosowane na całym świecie wielokryterialne systemy certyfikacji ekologicznej. W rozdziale czwartym analizie poddano ich wykorzystanie w Polsce, biorąc pod uwagę liczbę i strukturę certyfikowanych budynków oraz ich rozmieszczenie terytorialne. Zwrócono również uwagę na kwestie związane z efektywnością energetyczną budynków w kontekście działań podejmowanych na rzecz jej poprawy.

W ostatnich latach instytucje szkolnictwa wyższego przekształcają się w prężnie działających agitatorów założeń zrównoważonego rozwoju. Ich zadaniem jest nie tylko popularyzowanie samej koncepcji ale również dążenie do ograniczania swojego negatywnego oddziaływania na środowisko. Dlatego też coraz częściej w debatach na forach międzynarodowych pojawia się pojęcie uniwersytetu zrównoważonego. Pomimo, że funkcjonuje ono w literaturze od blisko dwóch dekad, to nie doczekało się swojej oficjalnej definicji. Tym samym, w ramach piątego rozdziału została podjęta próba udzielenia odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób szkoły wyższe mogą angażować się na rzecz realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju?. Za cel główny przyjęto przedstawienie osiągnięć szkół wyższych w zakresie

zrównoważonego zarządzania kampusami, działalności publikacyjnej i dydaktycznej na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Oddając do rąk Czytelnika niniejszą monografię, Autorzy mają nadzieję, że przedstawione w niej ponadczasowe problemy zainspirują Go do dalszych poszukiwań i będą punktem odniesienia w dyskusji nad zrównoważonym rozwojem. Zamierzeniem Autorów było stworzenie publikacji dostosowanej do potrzeb szerokiego grona odbiorców. Wzrost świadomości na temat wyzwań w zakresie zrównoważonego rozwoju, stojących przed różnymi sektorami gospodarki, jest bowiem kluczem w podejmowaniu wszelkich działań służących poprawie warunków życia zarówno obecnego jak i przyszłych pokoleń.

Autorzy

## Rozdział 1.

---

# Zrównoważony rozwój – istota, cele, priorytety na przyszłość

### 1.1. Zrównoważony rozwój – istota

Dynamiczny rozwój gospodarczy w drugiej połowie XX wieku odegrał rolę nie tylko we wzroście dobrobytu w wielu krajach wysoko rozwiniętych ale również doprowadził do przyspieszonego zużycia przyrody i pauperyzacji ludności<sup>1</sup>. W odpowiedzi na te problemy powstała koncepcja zrównoważonego rozwoju. Łączy ona elementy wielu dyscyplin: nauk przyrodniczych, społecznych i humanistycznych. Na przestrzeni lat doczekała się wielu definicji i interpretacji<sup>2</sup>. Koncepcja zrównoważonego rozwoju pojawiła się w kontekście reakcji na zaniepokojenie możliwościami ekosystemu ziemskiego podźwignięcia presji wywołanej przez aktywność człowieka. Było to działanie celowe polegające na prewencyjnym wyeliminowaniu, albo przynajmniej ograniczeniu, nierównowagi między wzrostem gospodarczym

---

<sup>1</sup> Żylicz T. (2004). *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, PWE Warszawa, s. 197.

<sup>2</sup> Stanny M., Czarniecki A. (2011). *Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich Zielonych płuc Polski. Próba analizy empirycznej*, IRWiR PAN Warszawa, s. 21–26.

a rozwojem społecznym oraz między rozwojem społeczno-gospodarczym a środowiskiem przyrodniczym<sup>3</sup>. Pojęcie rozwoju zrównoważonego wprowadziły do światowego słownictwa gremlia Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ)<sup>4</sup>. Termin ten po raz pierwszy pojawił się podczas konferencji ONZ pt. Człowiek i środowisko w Sztokholmie w 1972r. Pierwowzorem było określenie koncepcji ekorozwoju. Określano go jako strategię rozwoju ukierunkowaną na racjonalne wykorzystanie lokalnych zasobów oraz wiedzy posiadanej przez rolników na potrzeby izolowanych obszarów wiejskich Trzeciego Świata<sup>5</sup>. Idea zrównoważonego rozwoju jest określana jako zagadnienie interdyscyplinarne, które obejmuje swoim zasięgiem sfery: środowiskową (kapitał przyrodniczy), społeczną (kapitał społeczny) i gospodarczą (kapitał ekonomiczny). Jest to idea a zarazem koncepcja drogi do zmian w życiu ludzkości XXI wieku, aby zapewnić jej i przyszłym pokoleniom zarówno właściwą egzystencję, jak i możliwość zaspokojenia występujących potrzeb<sup>6</sup>. Można uznać, że idea zrównoważonego rozwoju jest pewnym kompromisem między ujęciem kilku kapitałów składowych rozwoju: przyrodniczego, społecznego i ekonomicznego. Warto wskazać, że za-

---

<sup>3</sup> Poskrobko B., (2009). *Wpływ trendów społecznych i gospodarczych na implementację idei zrównoważonego rozwoju*, W: Poskrobko B. (red.) *Zrównoważony rozwój gospodarki opartej na wiedzy*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok, 108–126.

<sup>4</sup> Matuszczak A. (2013). *Zróznicowanie rozwoju rolnictwa w regionach Unii Europejskiej w aspekcie jego zrównoważenia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 66–67; Płachciak A. (2011). *Geneza idei zrównoważonego rozwoju*. *Ekonomia, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 5 (17) Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 231–248.

<sup>5</sup> Gudowski J. (2009). *Profesor Ignacy Sachs jako prekursor koncepcji zrównoważonego rozwoju*, W: *Od koncepcji ekorozwoju do koncepcji zrównoważonego rozwoju* Kielczewski (red.), Białystok: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, s. 13–14.

<sup>6</sup> Siuta-Tokarska B. (2020). *Nauka a filozofia zrównoważonego rozwoju, Nie-równości Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, nr 61 (1/2020), s. 167.

gadnienie zrównoważonego rozwoju na gruncie ekonomii wyraza w świetle tzw. ekonomii rozwoju, w której swoje miejsce zajmują zarówno teorie neoklasyczne (teorie oparte na liniowym modelu wzrostu gospodarczego, które bazują na dwusektorowym i dwubiegunowym charakterze gospodarki światowej), po teorie, w których podkreśla się zagadnienie odpowiedzialności w kontekście planowanego i realizowanego rozwoju gospodarczego<sup>7</sup>. Koncepcja zrównoważonego rozwoju rozpatrywana jest głównie w trzech ujęciach<sup>8</sup>:

- idea społeczno-filozoficzna (zakłada potrzebę zmian w systemie wartości człowieka),
- nowoczesny kierunek rozwoju gospodarczego (zakłada nowe sposoby organizacji i zarządzania gospodarką),
- nowo powstająca dyscyplina naukowa.

Zrównoważony rozwój stał się jedną z najważniejszych i najpopularniejszych koncepcji rozwojowych, która na poziomie ogólnym stała się akceptowana na całym świecie. W Polsce używa się często zamiennych określeń: ekorozwój, zrównoważony rozwój, rozwój zrównoważony, rozwój trwały. W opracowaniach Górki<sup>9</sup> podjęte zostały próby uporządkowania terminologii zwią-

---

<sup>7</sup> Deszczyński P. (2013). *Nauki ekonomiczne wobec problemów globalizacji gospodarki światowej – implikacje dla krajów rozwijających się*. Referat wygłoszony na IX Kongresie Ekonomistów Polskich pt: „*Ekonomia dla przyszłości. Odkrywać naturę i przyczyny zjawisk gospodarczych*”. Warszawa, s. 2–3; Woźniak M.G. (2019). *Gospodarka Polski 1918–2018. W kierunku zintegrowanego rozwoju*. PWN, Warszawa, s. 158–173.

<sup>8</sup> Adamowicz M. (2006). *Koncepcje trwałego i zrównoważonego rozwoju wobec wsi i rolnictwa*, Prace Naukowe Katedry Polityki Agrarnej i Marketingu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, nr 38, s. 11–25.

<sup>9</sup> Górka K. (2010a). *Kontrowersje terminologiczne w zakresie ekonomii ochrony środowiska i ekonomii ekologicznej*, *Ekonomia i Środowisko*, 2, 38, s. 15–21; Górka K. (2010b). *Kwestie terminologiczne w ewolucji ekonomii ochrony środowiska*, *Aura*, 10, s. 10–13; Kozłowski S. (2007a). *Ekorozwój – wyzwanie XXI wieku*, PWN Warszawa; Kozłowski S. (2007b). *Przyszłość ekorozwoju*, Wydawnictwo KUL, Lublin.

zanej z omawianą koncepcją. Autorzy zwracają uwagę na fakt, że źródłem problemów jest przede wszystkim bezpośredni przekład angielskiego słowa *sustainable* na polskie „zrównoważony”, jako określenia pożądaných cech rozwoju. Tymczasem stan stałej równowagi nie jest zgodny z istotą tej koncepcji. Może bowiem prowadzić do gospodarczej stabilizacji, a nawet regresu<sup>10</sup>, stąd też niektórzy autorzy uważają stosowanie określenia „zrównoważony” za błędne. Warto wskazać, że największym znaczeniowo, ale zarazem najstarszym jest określenie ekorozwój, zrównoważony rozwój bywa różnie interpretowany, zaś najszersze ujęcie dotyczy rozwoju trwałego:

Ekorozwój (ecodevelopment) – ujęcie najstarsze, wyrażające węższe znaczenie, wskazujące na rozwój oparty na kryteriach przyrodniczych, zgodny z wymaganiami ochrony środowiska życia człowieka, w tym zwłaszcza ochrony przyrody.

Zrównoważony rozwój (sustainable development) – ujęcie tradycyjne wskazujące na właściwe proporcje w ramach rozwoju społeczno-gospodarczego, na przykład między inwestowaniem w infrastrukturę techniczną, społeczną oraz w inne sektory gospodarcze zapewniając tak zwany rozwój wewnętrznie zgodny, czy ujęcie współczesne wskazujące na równowagę w ekosystemach (ekologiczna równowaga) oraz równowaga między ekonomicznymi, ekologicznymi i społecznymi elementami bądź aspektami rozwoju gospodarczego – ład gospodarczy, przestrzenny, i społeczny z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. Zarówno ujęcie tradycyjne, jak i współczesne nie oznacza szybkiego rozwoju, nie oznacza że będzie on taki sam dla wszystkich, jak również nie stanowi uzasadnienia dla dominacji jednego wzorca kulturowego.

---

<sup>10</sup> Górka K. (2010a). *Kontrowersje terminologiczne w zakresie ekonomiki ochrony środowiska i ekonomii ekologicznej*, *Ekonomia i Środowisko*, 2, 38, s. 15–21.

Rozwój trwały (stabilny) – rozwój społeczno-gospodarczy, który zapewnia odpowiedni stan środowiska i jego równowagę ekologiczną oraz jakość życia także dla przyszłych pokoleń, ma wyeliminować zagrożenia kryzysami gospodarczymi i społecznymi, obrazuje najszersze ujęcie.

Według Brundtland<sup>11</sup> rozwój zrównoważony to rozwój, który zaspokaja potrzeby współczesnych generacji, bez uszczuplania możliwości do zaspokajania potrzeb generacji przyszłych.

Pirages<sup>12</sup> uważa, że zrównoważony rozwój oznacza wzrost gospodarczy, który jest wspierany przez środowisko przyrodnicze i społeczne.

Goodland i Ledec<sup>13</sup> określają, że zrównoważony rozwój to proces transformacji ekonomiki polegający na optymalizacji bieżących korzyści ekonomicznych i społecznych bez zagrożenia dla możliwości osiągnięcia tych korzyści w przyszłości.

Turner<sup>14</sup> uważa, że zrównoważony rozwój wymaga maksymalizacji korzyści netto wzrostu gospodarczego w celu utrzymania dostępu do usług i jakości zasobów naturalnych w czasie.

Pearce, Markandya i Barbier<sup>15</sup> uważają, że zrównoważony rozwój obejmuje tworzenie system społeczno-gospodarczego, który zapewni wsparcie dla następujących celów: wzrostu dochodów realnych, podniesienia poziomu edukacji, poprawy zdrowia ludności oraz jakości życia.

---

<sup>11</sup> Brundtland Report (1987). *Our Common Report*, Oxford University Press.

<sup>12</sup> Pirages D.C. (1997). *The Sustainable Society – Implications for Limited Growth*. New York: Praeger.

<sup>13</sup> Goodland R., Ledec G. (1987). *Neoclassical economics and principles of sustainable development. Ecological Modelling*, 38 (1–2), s. 19–46.

<sup>14</sup> Turner R.K. (1988). *Pluralism in an environmental economics: a survey of the sustainable economic development debate. Journal of Agricultural Economics*, 39 (3), s. 352–359.

<sup>15</sup> Pearce D., Markandya A., Barbier W (1989). *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan.



Według Burchard-Dziubińskiej<sup>16</sup> zrównoważony rozwój to rozwój systemów: społecznego, gospodarczego i przyrodniczego, który gwarantuje im pozostanie w stanie wzajemnej harmonii w taki sposób, który bezwzględnie chroni bioróżnorodność.

Z kolei Górka, Poskrobko i Radecki<sup>17</sup> określają zrównoważony rozwój jako taki przebieg rozwoju gospodarczego, który nie narusza w sposób istotny i nieodwracalny środowiska życia i funkcjonowania człowieka, uwzględniając przy tym prawa przyrody i ekonomii.

W opinii Runowskiego<sup>18</sup> zrównoważony rozwój to dążenie do osiągania równowagi między różnymi celami rozwoju społeczno-gospodarczego, bez czego trudno zachować długotrwałość systemu. Celem głównym jest rozwój trwały oznaczający stabilność i ciągłość. Rozwój zrównoważony jest drogowskazem dla osiągnięcia celu jakim jest trwałość.

Giovannini i Linster<sup>19</sup> określają, że koncepcja zrównoważonego rozwoju dotyczy zarówno jakości, jak i wielkości wzrostu gospodarczego i obejmuje trzy wymiary dobrobytu: gospodarczy, społeczny i przyrodniczy.

---

<sup>16</sup> Burchard-Dziubińska M. (1994). *Wdrażanie koncepcji ekorozwoju przez polskie przedsiębiorstwa przemysłowe*. W: *Wdrażanie polityki ekorozwoju*. Kraków: ESESizN Oddział Polski.

<sup>17</sup> Górka K., Poskrobko B., Radecki, W. (1995). *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*. PWE, Warszawa.

<sup>18</sup> Runowski H. (2002). *Rozwój zrównoważony rolnictwa i gospodarstw rolniczych*. W: *Wieś i rolnictwo – perspektywy rozwoju*. Publikacja poświęcona uhonorowaniu dorobku naukowego profesorów Izasława Frenkla, Tadeusza Hunka, Franciszka Tomczaka, IERiGŻ, IRWiR PAN, SGH – Katedra Agrobiznesu, Warszawa, s. 139–156.

<sup>19</sup> Giovannini E., Linster M. (2005). *Measuring sustainable development. Achievements and challenges*. Geneva: OECD, Statistical Commission and Economic Commission for Europe Conference of European Statisticians – Untited Nations.

Borys<sup>20</sup> określił zrównoważony rozwój jako ład zintegrowany, czyli pewnego rodzaju grę ograniczeń w korzystaniu ze wszystkich kapitałów.

Holger<sup>21</sup> uważa, że zrównoważony rozwój dąży do określenia takich warunków gospodarowania, które byłyby w stanie zapewnić dostatecznie wysokie standardy ekologiczne, ekonomiczne i społeczno-kulturowe wszystkim ludziom żyjącym obecnie oraz tym przyszłym pokoleniom przy zachowaniu tolerancji natury, urzeczywistniając zasadę sprawiedliwości wewnątrz i międzypokoleniowej.

## 1.2. Cele zrównoważonego rozwoju

Cele zrównoważonego rozwoju (ang. Sustainable Development Goals, SDGs) i wszystkie powiązane z nimi zadania są w całości zintegrowane, globalne a także uniwersalne, ponieważ w każdym kraju mamy do czynienia z różnymi realiami, możliwościami i poziomem rozwoju a także w każdym kraju prowadzona jest inna polityka oraz uznane inne priorytety. Zadania do wykonania są ambitne i globalne. Każdy rząd wyznacza sobie swoje zadania biorąc pod uwagę cele globalne z uwzględnieniem uwarunkowań krajowych.

Sformułowano 17 celów zrównoważonego rozwoju<sup>22</sup>:

1. SDG1: Wyeliminować ubóstwo we wszystkich jego formach na całym świecie – aktualnie określone jest jako utrzymywanie się za mniej niż 1,25 USD dziennie.

---

<sup>20</sup> Borys T. (2010). *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w naukach ekonomicznych*. W: Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*. Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok, s. 44–61.

<sup>21</sup> Holger R. (2010). *Ekonomia zrównoważonego rozwoju*. Wydawnictwo Zysk i Spółka, Poznań.

<sup>22</sup> *Przekształcamy nasz świat*. Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. A/RES/70/1.

2. SDG2: Wyeliminować głód, osiągnąć bezpieczeństwo żywnościowe i lepsze odżywianie oraz promować zrównoważone rolnictwo – do 2030 roku wyeliminować głód oraz zapewnić wszystkim ludziom a w szczególności ubogim i narażonym na zagrożenia, w tym niemowlętom dostęp do bezpiecznej i pożywnej żywności w wystarczającej ilości przez cały rok.

3. SDG3: Zapewnić wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowe życie oraz promować dobrobyt – do 2030 roku zmniejszyć globalny wskaźnik umieralności okołoporodowej do poziomu poniżej 70 przypadków na 100 000 żywych urodzeń, do 2030 roku wyeliminować przypadki zgonów, którym można zapobiec wśród noworodków i dzieci poniżej piątego roku życia, wszystkie państwa będą dążyć do ograniczenia umieralności noworodków i osiągnięcia maksymalnego poziomu 12 przypadków zgonów na 1000 żywych urodzeń i umieralności dzieci poniżej piątego roku życia do maksymalnego poziomu 25 przypadków zgonów na 1000 żywych urodzeń.

4. SDG4: Zapewnić wszystkim edukację wysokiej jakości oraz promować uczenie się przez całe życie – m.in.: do 2030 roku zapewnić wszystkim dziewczętom i chłopcom uzyskanie nieodpłatnej, sprawiedliwej, dobrej jakości edukacji na poziomie podstawowym i ponadpodstawowym, prowadzącej do istotnych i efektywnych rezultatów, do 2030 roku zapewnić wszystkim dziewczętom i chłopcom dostęp do możliwości wysokiej jakości rozwoju we wczesnym dzieciństwie, opieki i edukacji przedszkolnej przygotowującej do rozpoczęcia edukacji na poziomie podstawowym.

5. SDG5: Osiągnąć równość płci oraz wzmocnić pozycję kobiet i dziewcząt – m.in.: wyeliminować dyskryminację wobec kobiet i dziewcząt we wszystkich formach na całym świecie, wyeliminować wszelkie formy przemocy wobec kobiet i dziewcząt w sferze publicznej i prywatnej, w tym handel ludźmi, wykorzy-

stywanie seksualne i inne formy wyzysku, wyeliminować wszelkie szkodliwe praktyki, takie jak wczesne i przymusowe małżeństwa, małżeństwa dzieci, a także okaleczanie żeńskich narządów płciowych.

6. SDG6: Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi – m.in.: do 2030 roku zapewnić powszechny i sprawiedliwy dostęp do bezpiecznej wody pitnej po przystępnej cenie, do 2030 roku zapewnić wszystkim ludziom dostęp do odpowiednich i godziwych warunków sanitarnych i higieny oraz wyeliminować praktyki defekacji na otwartej przestrzeni, przy czym należy zwrócić szczególną uwagę na potrzeby kobiet, dziewcząt i osób w szczególnie trudnej sytuacji, do 2030 roku poprawić jakość wód poprzez zmniejszenie zanieczyszczeń, likwidowanie wysypisk śmieci, ograniczanie stosowania szkodliwych substancji chemicznych i innych niebezpiecznych materiałów, zmniejszyć o połowę ilość nie oczyszczonych ścieków oraz znacząco podnieść poziom recyklingu i bezpiecznego ponownego wykorzystania materiałów w skali globalnej.

7. SDG7: Zapewnić wszystkim dostęp do stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie – m.in.: do 2030 roku zapewnić powszechny dostęp do przystępnych cenowo, niezawodnych i nowoczesnych usług energetycznych, do 2030 roku znacząco zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii w globalnym miesie energetycznym, do 2030 roku podwoić wskaźnik wzrostu globalnej efektywności zużycia energii.

8. SDG8: Promować stabilny, zrównoważony i inkluzywny wzrost gospodarczy, pełne i produktywne zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi – m.in.: utrzymać wzrost gospodarczy na jednego mieszkańca, biorąc pod uwagę krajowe uwarunkowania oraz w szczególności osiągnąć i utrzymać przynajmniej 7% roczny wzrost produktu krajowego brutto w krajach najuboższych

rozwinętych, osiągnąć wyższy poziom wydajności gospodarczej poprzez dywersyfikację, modernizację technologiczną i innowacje, a także poprzez skupienie się na sektorach o wysokiej wartości dodanej oraz o wysokim wskaźniku pracochłonności.

9. SDG9: Budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność – m.in.: budować niezawodną, zrównoważoną, trwałą i stabilną infrastrukturę dobrej jakości, w tym infrastrukturę regionalną i transgraniczną, wspierającą rozwój gospodarczy i dobrobyt ludzi, zapewnić wszystkim ludziom równy dostęp do infrastruktury po przystępnej cenie, promować zrównoważoną, sprzyjającą włączeniu społecznemu, industrializację i do 2030 roku znacznie zwiększyć udział przemysłu w zatrudnieniu i wytwarzaniu PKB, biorąc pod uwagę uwarunkowania krajowe oraz podwoić ten udział w krajach najslabiej rozwiniętych.

10. SDG10: Zmniejszyć nierówność w krajach i między krajami – m.in.: do 2030 roku stopniowo osiągać i utrzymywać wzrost dochodu uzyskiwanego przez najbiedniejsze 40% populacji na poziomie wyższym niż średnia krajowa, do 2030 roku umożliwić i promować uczestnictwo w życiu społecznym, gospodarczym i politycznym wszystkich ludzi, bez względu na wiek, płeć, niepełnosprawność, rasę, pochodzenie etniczne, narodowość, religię, status ekonomiczny bądź inne czynniki.

11. SDG11: Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu – m.in.: do 2030 roku zapewnić wszystkim ludziom dostęp do odpowiednich, bezpiecznych i przystępnych cenowo mieszkań oraz podstawowych usług, a także poprawić warunki życia w slumsach, do 2030 roku zapewnić wszystkim ludziom dostęp do bezpiecznych, przystępnych cenowo, zrównoważonych i łatwo dostępnych systemów transportu, podnieść poziom bezpieczeństwa na drogach, zwłaszcza przez rozwój transportu

publicznego, zwracając szczególną uwagę na potrzeby szczególnie wrażliwych kobiet, dzieci, osób niepełnosprawnych oraz osób starszych.

12. SDG12: Zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji – m.in.: wdrożyć dziesięcioletnie programy ramowe w zakresie wzorców zrównoważonej konsumpcji i produkcji (10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production) dla wszystkich krajów, z krajami rozwiniętymi przewodzącymi tym działaniom oraz z uwzględnieniem stopnia rozwoju i możliwości krajów rozwijających się, do 2030 roku zapewnić zrównoważone zarządzanie i efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych, do 2030 roku zmniejszyć o połowę globalną ilość marnowanej żywności per capita w sprzedaży detalicznej i konsumpcji, zmniejszyć straty żywnościowe w procesie produkcji i dystrybucji, w tym straty powstałe podczas zbiorów.

13. SDG13: Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom – m.in.: wzmocnić zdolności adaptacyjne i odporność na zagrożenia klimatyczne i klęski żywiołowe we wszystkich krajach, włączyć działania na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu do krajowych polityk, strategii i planów, zwiększyć poziom edukacji, świadomości oraz potencjał ludzki i instytucjonalny w zakresie łagodzenia zmian klimatu, adaptacji do nich, ograniczenia skutków zmian klimatu oraz systemów wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami.

14. SDG14: Chronić oceany, morza i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony – m.in.: do 2025 roku zapobiegać i znacznie zmniejszyć poziom wszelkich rodzajów zanieczyszczeń morza, w szczególności powstałych w wyniku działalności na lądzie, w tym zrzucaniu do mórz odpadów stałych i zanieczyszczeń substancjami odżywczymi, poszerzać wiedzę naukową, rozwijać potencjał badawczy i przekazywać technologie morskie, uwzględniając kryteria i wytyczne Międzyrządowej

komisji oceanograficznej ws. transferu technologii morskich, zapewnić lokalnym rybakom łowiącym na małą skalę dostęp do rynków i zasobów morskich.

15. SDG15: Chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczać pustynnienie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej – m.in.: do 20230 roku zapewnić ochronę, przywracanie i zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych i słodkowodnych ekosystemów śródlądowych oraz usług ekosystemowych, jakich dostarczają, w szczególności lasów, mokradeł, terenów górskich i terenów suchych, zgodnie ze zobowiązaniami międzynarodowymi, promować uczciwy i sprawiedliwy podział korzyści płynących z wykorzystania zasobów genetycznych oraz promować właściwy dostęp do tych zasobów, zgodnie z międzynarodowymi postanowieniami, podjąć pilne działania, które położą kres procederowi kłusownictwa i handlu chronionymi gatunkami zwierząt i roślin, podjąć działania zapobiegające nabywaniu i sprzedaży nielegalnych produktów dzikiej przyrody.

16. SDG16: Promować pokojowe i inkluzywne społeczeństwa, zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wymiaru sprawiedliwości oraz budować na wszystkich szczeblach skuteczne i odpowiedzialne instytucje, sprzyjające włączeniu społecznemu – znacząco zmniejszyć poziom przemocy we wszystkich jej formach oraz związany z nią wskaźnik śmiertelności na całym świecie, wyeliminować nadużycia, wykorzystywanie i handel ludźmi oraz wszelkie formy przemocy i tortur wobec dzieci, promować rządy prawa na poziomie krajowym i międzynarodowym oraz zapewnić wszystkim równy dostęp do wymiaru sprawiedliwości.

17. SDG17: Wzmocnić środki wdrażania i ożywić globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju – zwiększyć

mobilizację krajów środkowych w tym poprzez międzynarodowe wsparcie na rzecz krajów rozwijających się, w celu poprawy ściągalności podatków i innych przychodów oraz w pełni wdrożyć zobowiązania krajów rozwiniętych do przekazania oficjalnej pomocy rozwojowej (ODA), w tym zobowiązanie podjęte przez wiele krajów rozwiniętych do osiągnięcia poziomu oficjalnej pomocy rozwojowej w wysokości 0,7% dochodu narodowego brutto (ODA/GNI) na rzecz krajów rozwijających się i 0,15–0,20% ODA/GNI dla krajów najsłabiej rozwiniętych; zachęca się państwa będące donatorami ODA do rozważenia ustanowienia celu co najmniej 0,20% ODA/GNI dla krajów najsłabiej rozwiniętych.

Rozwój zrównoważony jest koncepcją w pełni odnoszącą się do całokształtu działań człowieka i związanych z tym interakcji ze środowiskiem. Można uznać, że jest to pewien typ rozwoju społeczno-ekonomicznego, który ze względu na zmiany zachodzące na ziemi wymaga ciągłych obserwacji i uwagi.

### 1.3. Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce

W zestawieniu państw realizujących wymienione w poprzednim podrozdziale cele zrównoważonego rozwoju (Global SDG Index, Sustainable Development Solutions Network i Berelmann Stiftung) z roku 2022<sup>23</sup> Polska uplasowała się na 12 miejscu (163 państwa brały udział w ocenie). Jak przyznają eksperci Polska awansowała o 3 miejsca względem poprzedniego roku.

Wśród celów, w ramach których mamy lepsze wyniki z roku na rok znalazły się<sup>24</sup>:

---

<sup>23</sup> *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, A/RES/70/1.*

<sup>24</sup> *Ibidem.*



- eliminowanie ubóstwa (SDG1),
- dostęp do wysokiej jakości edukacji (SDG4),
- dostęp do czystej wody i warunków sanitarnych (SDG6),
- dostęp innowacyjności, przemysłu i infrastruktury (SDG9),
- dostęp do odpowiedzialnej konsumpcji i produkcji (SDG12),
- dostęp do ochrony zrównoważonych ekosystemów lądowych (SDG15).

Z kolei w ramach wyzwań dla Polski wskazano na następujące cele:

- działania na rzecz klimatu (SDG13),
- zapewnienie ochrony zasobów morskich (SDG14),
- zapewnienie globalnego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju (SDG17),
- zapewnienie taniej, czystej i dostępnej energii (SDG7).

W raporcie Eurostatu “Sustainable development in the European Union. Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context”<sup>25</sup> z 2022 roku zamieszczono informacje wskazujące na fakt, iż Polska na tle średniej UE uzyskała największy postęp w realizacji kilku celów z 17 opisanych w rozdziale. Należą do nich:

- zmniejszanie nierówności (SDG10),
- walka z ubóstwem (SDG1),
- partnerstwo na rzecz celów (SDG17).

W dalszej części rozdziału przedstawione zostaną główne działania podejmowane w Polsce na rzecz realizacji tych z 17 celów zrównoważonego rozwoju w związku z którymi Polska osiągnęła najlepsze wyniki w porównaniu do poprzedniego roku wraz z perspektywami na przyszłość w ramach każdego z nich<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> <https://kampania17celow.pl/wp-content/uploads/2022/05/KS-09-22-019-E-N-N.pdf>.

<sup>26</sup> *Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Raport 2023 Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf*.

W ramach celu nr 1: Koniec z ubóstwem najważniejsze to zwrócić uwagę na prowadzenie stabilnej polityki rządu wspierającej osoby ubogie i społecznie wrażliwe. Podejmowane działania to m.in.:

- Program Rodzina 500+,
- Program Dobry start,
- Karta Dużej Rodziny,
- Program Maluch+,
- Program Mama 4+,
- Rodzinny kapitał opiekuńczy,
- Poprawa dostępności do usług społecznych i zdrowotnych,
- Kontynuacja pomocy żywnościowej w ramach Programu Fundusze Europejskie na Pomoc Żywnościową 2021–2027,
- Umożliwienie rzeczywistej i pełnej integracji społecznej osób niepełnosprawnych oraz wsparcie psychologiczne, społeczne, funkcjonalne i ekonomiczne ich rodzin,
- Utworzenie Funduszu Solidarnościowego i uruchomienie programu wspierającego niezależne życie osób niepełnosprawnych,
- Działania w obszarze ekonomii społecznej,
- Działania w odniesieniu do osób starszych,
- Program Senior+,
- Program Aktywni+,
- Program Opieka 75+,
- Program Korpus wsparcia seniorów,
- Instrumenty polityki mieszkaniowej służące rozwiązywaniu problemu ubóstwa,
- Mieszkanie bez wkładu własnego,
- Pierwsze mieszkanie.

W ramach realizacji tego celu wśród wyzwań i działań do podjęcia w przyszłości można wyróżnić:

- kontynuację realizacji usług społecznych dla osób potrzebujących wsparcia w codziennym funkcjonowaniu (szczególnie osób starszych czy z niepełnosprawnościami),
- zapewnienie opieki w warunkach rodzinnych lub chociażby zbliżonych do rodzinnych dla dzieci i młodzieży pozbawionej opieki,
- zwiększenie liczby dostępnych cenowo lokali mieszkaniowych,
- zwiększenie dostępu do mieszkań dla osób planujących nabycie lub budowę pierwszego mieszkania na zasadach komercyjnych,
- opracowanie projektu ustawy wdrażającej Konwencję o prawach osób niepełnosprawnych.

W ramach celu nr 2: Zero głodu podejmowane są działania, które mają zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe. W obecnej sytuacji kiedy toczy się wojna w Ukrainie jest to problematyka szczególnie istotna. W celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego podejmowane są następujące działania:

- kontynuacja wdrażania modelu rolnictwa wielofunkcyjnego i zrównoważonego,
- wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w rolnictwie, rybołówstwie, przetwórstwie rolno-spożywczym,
- poprawa rentowności gospodarstw rolnych,
- podniesienie rentowności gospodarstw rybackich,
- ochrona różnorodności genetycznej roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich,
- doskonalenie mechanizmu umożliwiającego zapewnienie spójności pomiędzy realizowanymi zadaniami,
- promocja polskiej żywności wysokiej jakości, w tym regionalnej, tradycyjnej i ekologicznej na krajowym, europejskim i światowym rynku zbytu,
- umożliwienie wykonywania pracy w gospodarstwie rolnym i rybackim oraz prowadzenia na niewielką skalę dodatkowej

pozarolniczej działalności gospodarczej oraz wsparcie procesu rozwoju przedsiębiorczości na obszarach wiejskich,

- projekt System Satelitarnego Monitorowania Upraw Rolnych (S2MUR),
- promocja wśród uczniów zdrowej diety.

Wyzwania i wnioski w ramach realizacji tego celu sformułowano następująco:

- zwiększenie odporności łańcuchów dostaw żywności,
- adaptacja do zmian klimatycznych, czyli realizacja unijnej strategii od pola do stołu, która zakłada zmniejszenie strat składników odżywczych o 50 % do 2030 roku w taki sposób, aby zachować żyzność gleby i chronić środowisko naturalne,
- malejące zatrudnienie w sektorze rolniczym,
- nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych (degradacja ziemi przy zbyt intensywnej produkcji roślinnej),
- redukcja ilości marnowanej żywności i ograniczenie strat w produkcji, żywność marnuje się na każdym etapie łańcucha żywnościowego a przede wszystkim w gospodarstwach domowych.

Kolejny cel, w ramach którego osiągamy coraz lepsze wyniki to SDG4 Dobra jakość edukacji. Zapewnienie wysokiej jakości edukacji jest priorytetem a także należy zwrócić uwagę na promowanie uczenia się przez całe życie. Tutaj warto zwrócić uwagę na następujące prowadzone działania:

- realizacja „Rządowego programu pomocy uczniom niepełnosprawnym w formie dofinansowania zakupu podręczników, materiałów edukacyjnych i materiałów ćwiczeniowych w latach 2020–2022” – obecnie trwają prace nad następną edycją programu na kolejne lata 2023–2025,
- prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego,
- monitoring karier absolwentów publicznych i niepublicznych szkół ponadpodstawowych (corocznie od 2021 roku),

- kształcenie zawodowe dostosowane do potrzeb nowoczesnej gospodarki i oczekiwań rynku pracy,
- uruchomienie od 1 września 2020 roku kształcenia w branżowych szkołach II stopnia,
- opracowanie przepisów w zakresie minimalnego zatrudnienia nauczycieli specjalistów w przedszkolach i szkołach zależnego od liczby dzieci/uczniów (począwszy od września 2022 roku),
- monitoring Ekonomicznych Losów Absolwentów publicznych i niepublicznych szkół wyższych (ELA),
- program „Doktorat Wdrożeniowy”,
- realizacja przedsięwzięcia „Dydaktyczna Inicjatywa Doskonałości”,
- działania Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej,
- program Profesura NAWA,
- program Polskie Powroty w ramach działań Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej,
- program stypendialny dla Polonii im. Gen. Władysława Andersa,
- podnoszenie jakości kształcenia poprzez realizację projektu „Uczelnie Przyszłości – nowe możliwości w zakresie kształcenia”,
- realizacja szeregu inicjatyw w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

W ramach realizacji tego celu sformułowano następujące wyzwania i kierunki rozwoju na przyszłość:

- wspieranie uczenia się przez całe życie,
- wsparcie i inwestycje w cyfrową transformację systemu oświaty,
- dalszy rozwój kształcenia zawodowego,
- rozwój edukacji włączającej,
- dalsze rozwijanie zielonych umiejętności i zaspokajanie zapotrzebowania gospodarki na wykwalifikowanych pracowników wspierających proces sprawiedliwej transformacji,

- przeciwdziałanie skutkom zmian demograficznych.

W ramach celu nr 6: Czysta woda i warunki sanitarne, zwrócono uwagę na zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi. Główne działania wpływające na realizację celów w Polsce to:

- opracowanie programu inwestycyjnego w zakresie poprawy jakości i ograniczenia strat wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- krajowy program renaturyzacji wód powierzchniowych oraz Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych,
- realizacja zadań statutowych i naukowo-badawczych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),
- programy priorytetowe Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW): Program Moja Woda, Adaptacja do zmian klimatu, Gospodarka wodno-ściekowa, Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych,
- realizacja działań zmierzających do poprawy lub utrzymania dobrego stanu wód na obszarach dorzeczy: Odry, Wisły, Dniestru, Dunaju, Banówki, Łaby, Niemna, Pregoly oraz Świeżej. Główne wyzwania i wnioski na przyszłość to:
- poprawa stanu ekologicznego i chemicznego wód powierzchniowych,
- poprawa dostępu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- ograniczenie niedoborów i marnotrawstwa wody, w tym strat wody w systemach dystrybucji,
- zwiększenie finansowania inwestycji w gospodarce wodno-ściekowej,
- kontynuacja inwestycji w gospodarce ściekowej,

- opracowanie ogólnokrajowego programu edukacyjno-finansowego, który przyczyni się do szybkiego i skutecznego wdrażania zapisów planu przeciwdziałania skutkom suszy,
- zwiększenie finansowania działań z zakresu zarządzania ryzykiem powodziowym i suszy, uwzględniając działania retencyjne i renaturyzacyjnych.

Kolejny cel, który przynosi pozytywne efekty to cel nr 9: Innowacyjność, przemysł, infrastruktura, w ramach którego należy budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność. Podejmowane były następujące działania:

- kontynuacja działań związanych m.in. z funkcjonowaniem obecnych i wprowadzeniem nowych ulg podatkowych dla przedsiębiorstw wdrażających innowacje (ulga B+R, ulga na robotyzację czy ulga na prototypy),
- wzmocnienie krajowego ekosystemu innowacji,
- kontynuacja działań związanych ze wsparciem innowacyjnych branż, które charakteryzują się największym potencjałem rozwojowym w kraju,
- Krajowe Klastry Kluczowe,
- realizacja projektu pilotażowego Strefa Pomysłodawcy,
- uruchomienie projektu pilotażowego A14Youth,
- zainicjowanie działalności sieci hubów innowacyjnych cyfrowych (DIH – Digital Innovation Hubs),
- wprowadzanie MŚP w promocji marek produktowych,
- realizacja programu „Polski Inkubator Rzemiosła”,
- kontynuacja realizacji projektu mającego na celu dofinansowanie działań proekspertowych polskich przedsiębiorców w formule de minimis,
- wdrażanie polityki rządu w zakresie rozwoju Partnetstwa Publiczno-Prywatnego,
- realizacja projektu GreenEvo,

- realizacja Programu Budowy Dróg na lata 2014–2023 (z perspektywą do 2025 roku),
- realizacja Programu Budowy 100 Obwodnic na lata 2020–2030,
- wdrażanie Programu Bezpiecznej Infrastruktury Drogowej 2021–2024,
- podejmowanie działań w celu przygotowania i skutecznego i bezpiecznego dopuszczenia do ruchu drogowego pojazdów zautomatyzowanych i autonomicznych,
- rządowy program budowy lub modernizacji przystanków kolejowych na lata 2021–2025,
- realizacja Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku,
- realizacja Programu Uzupelniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej + do 2029 roku,
- realizacja Programu Inwestycji Dworcowych na lata 2018–2023,
- poprawa warunków żeglugowych i wzrost bezpieczeństwa przeciwpowodziowego,
- prace nad dokumentem polityka rozwoju lotnictwa cywilnego w Polsce do 2030 roku (z perspektywą do 2040 roku),
- planu utworzenia Centralnego Portu Komunikacyjnego (do końca 2027 roku).

Wyzwania i wnioski na przyszłość w zakresie tego celu to:

- rosnące ceny surowców energetycznych i paliw a także zerwane w wyniku wojny łańcuchy dostaw niekorzystnie wpływają na polskie przedsiębiorstwa,
- trudna jest sytuacja przedsiębiorców w następstwie pandemii oraz inflacji wywołanej wojną w Ukrainie,
- dążenie do skrócenia łańcuchów dostaw najbardziej niewralgicznych towarów,
- rosnące ceny materiałów budowlanych, surowców energetycznych i paliw oraz zerwane łańcuchy dostaw,



- szereg barier ograniczających rozwój polskiego rynku PPP,
- zwiększenie umiędzynarodowienia polskich instytucji naukowo-badawczych.

Wśród celów przynoszących pozytywne wyniki znalazł się również cel 12: Odpowiednia konsumpcja i produkcja. W tym względzie należy wypracować zrównoważony wzorzec konsumpcji i produkcji zgodny z modelem gospodarki. Wśród działań, które były prowadzone znalazły się:

- Strategia Produktywności 2030 – wzrost produktywności w warunkach gospodarki niskoemisyjnej, o obiegu zamkniętym i opartej na danych,
- dążenie do zmniejszenia ogólnej ilości wytwarzanych odpadów poprzez propagowanie w społeczeństwie idei zapobiegania powstawania odpadów,
- mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (Mapa GOZ),
- polityka zakupowa państwa – koncentruje się na rozwoju potencjału MŚP oraz zrównoważonych (zielonych) i innowacyjnych zamówień publicznych,
- realizacja Polityki Surowcowej Państwa 2050 – zapewnienie bezpieczeństwa dostępu do niezbędnych surowców,
- przygotowanie projektu ustawy o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz niektórych innych ustaw – czyli przepisów na mocy których zostanie w Polsce wdrożony system kaucyjny,
- uchwalenie i wejście w życie ustawy o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw,
- ograniczenie marnowania żywności – ustawa z dnia 19 lipca 2019 roku o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności nakłada obowiązek na wielkopowierzchniowe sklepy spożywcze nieodpłatnego przekazywania niesprzedanej, dobrej i bezpiecznej żywności organizacjom pożytku publicznego, jak również

przeprowadzenia kampanii informacyjno-edukacyjnych dla klientów/konsumentów.

Wyzwania dla realizacji tego celu oraz wnioski na przyszłość są następujące:

- postępujące zmiany klimatu oraz rosnące zapotrzebowanie na energię i zasoby,
- ograniczenie zużycia zasobów naturalnych oraz wykorzystania tworzyw sztucznych,
- budowanie świadomości konsumenckiej poprzez działalność edukacyjną,
- skuteczna transformacja w kierunku GOZ wymaga szerokiego grona różnych aktorów na różnych etapach życia produktu,
- tworzenie warunków do przejścia na model GOZ,
- realizacja działań ujętych w Polityce Surowcowej Państwa,
- promowanie mądrego korzystania z zasobów i zrównoważonego rozwoju społeczności w sytuacjach kryzysowych.

Kolejny z celów zrównoważonego rozwoju z najlepszymi wynikami to cel 15: życie na lądzie obejmujące ochronę, przywracanie, promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczanie pustynnienia, powstrzymywanie i odwracanie degradacji gleby a także powstrzymywanie utraty różnorodności biologicznej. W ramach tego celu podejmowane zostały następujące działania:

- opracowanie planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000,
- kompleksowy projekt ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych na obszarach zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe,
- leśne kompleksy promocyjne pokazują zmienność warunków siedliskowych, różnorodność składu gatunkowego lasu i jego wielofunkcyjność,

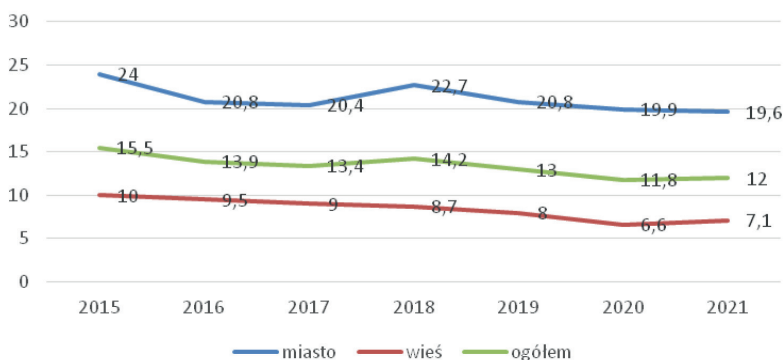
- czynna ochrona cietrzewia w zarządzie lasów państwowych oraz ochrona rybołowa *Pandion haliaetus* na wybranych obszarach SPA Natura 2000 w Polsce,
- pszczoły wracają do domu – celem projektu jest wdrożenie przyjaznych zapylaczom praktyk gospodarczych do codziennych działań leśników,
- UPSURGE – projekt dotyczy analizy, wyboru i oceny Rozwiązań Opartych na Przyrodzie ułatwiających miastom zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska oraz odnowę środowiska miejskiego,
- audyty krajobrazowe; celem ich jest możliwość jednolitej oceny i prawidłowego zarządzania krajobrazem,
- prowadzenie identyfikacji zanieczyszczonej powierzchni ziemi (gleby i ziemi) oraz jej remediacja.

Wśród wyzwania i wniosków na przyszłość znalazły się:

- utrata siedlisk oraz wprowadzenie gatunków pochodzących z innych rejonów geograficznych,
- potrzeba ustanowienia krajowych celów w zakresie różnorodności biologicznej,
- poprawa stanu przyrody,
- przywrócenie naturalnej hydrologii w ekosystemach,
- ograniczanie zwiększenia skali negatywnych zjawisk,
- efektywny monitoring jakości powietrza,
- tworzenie mechanizmów finansowych, legislacyjnych i organizacyjnych na rzecz zwiększenia naturalnej retencji, w tym w miastach,
- upodmiotowienie prawne błękitno-zielonej infrastruktury.

Poniżej przedstawiono wybrane wskaźniki z zestawu monitorującego krajowe priorytety zrównoważonego rozwoju liczącego ponad 140 mierników. Przedstawiony raport został przygotowany przez Główny Urząd Statystyczny po raz pierwszy w 2018 roku i od tego czasu wielokrotnie ulegał zmianom uwzględniając

aktualne zagadnienia oraz wyzwania z jakimi zetknęła się Polska, wskazując na pandemię Covid 19 oraz wojnę w Ukrainie. Wybrano tylko kilka wskaźników dla zobrazowania zagadnienia oraz zainteresowania czytelnika. Wśród wybranych wskaźników: dla celu koniec z ubóstwem przedstawiono stopę relatywnego ubóstwa, dla ukazania dobrej jakości edukacji zaprezentowano wskazanie % młodzieży niekontynuującej nauki, dla celu czysta woda i warunki sanitarne przedstawiono odsetek ludzi korzystających z oczyszczalni ścieków, dla przedstawienia celu dotyczącego innowacyjności, przemysłu i infrastruktury przedstawiono Globalny Indeks Innowacyjności.



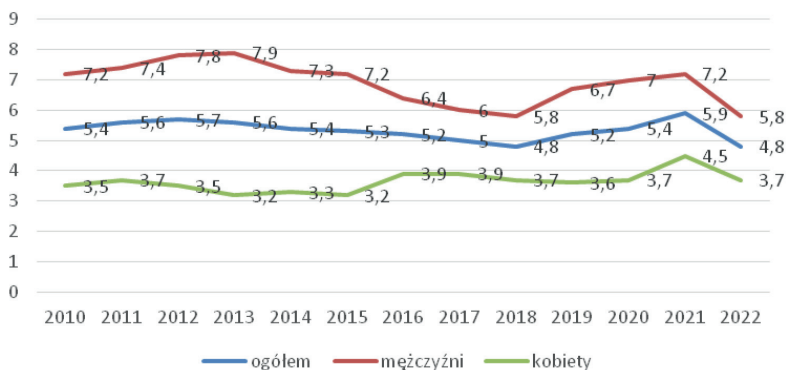
Rysunek 1. Stopa ubóstwa relatywnego (%)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Raport 2023 Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf

W pierwszej kolejności przedstawiono stopę ubóstwa relatywnego w zakresie celu SDG1 (rys. 1), która jak widać na prześtrzeni lat sukcesywnie maleje. Z 15,5 % w roku 2015 do 11,8% w roku 2020 i 12% w 2021 roku. Priorytetem rządu jest wsparcie dla osób ubogich i wrażliwych społecznie, dlatego też główne działanie to dbałość o dostępność do usług społecznych i zdrowotnych, zapewnienie rzeczywistej integracji społecznej osobom

niepełnosprawnym i ich rodzinom a także dbałość o poprawę sytuacji mieszkaniowej.

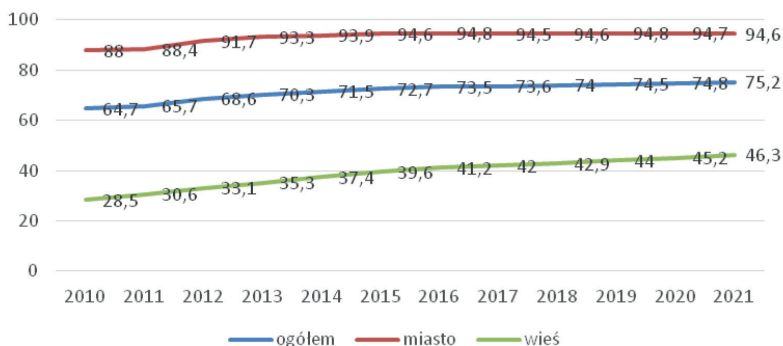
Kolejny rysunek dotyczy realizacji 4DGS jakim jest dobra jakość edukacji. Jako wskaźnik zaprezentowano % młodzieży w wieku 18–24 lata, która nie kontynuuje nauki. Na rysunku widać, że tendencja jest zróżnicowana, rosnąca i malejąca w różnych latach (rys. 2). Takie wahania mogą wynikać z występowania różnorodnych czynników: podjęcie pracy, praca równoległe ze studiami, czy też czynniki natury fizycznej: zmęczenie.



Rysunek 2. Młodzież niekontynuująca nauki w wieku 18–24 lata (%)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Raport 2023 Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf

Na kolejnym rysunku zaprezentowano ilustrację wskaźnika dla celu SDG6: czysta woda i warunki sanitarne. Wskaźnik dobrany do tego celu to m.in.: odsetek ludzi korzystających z oczyszczalni ścieków – udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w całkowitej liczbie ludności (rys. 3). Zarówno wśród mieszkańców miast jak i wsi jest zauważalna tendencja rosnąca. Ogromną rolę w realizacji tego celu odgrywa świadomość ludności i edukacja co do konieczności dbałości o jakość wody i dobre warunki sanitarne.



Rysunek 3. Odsetek ludzi korzystających z oczyszczalni ścieków

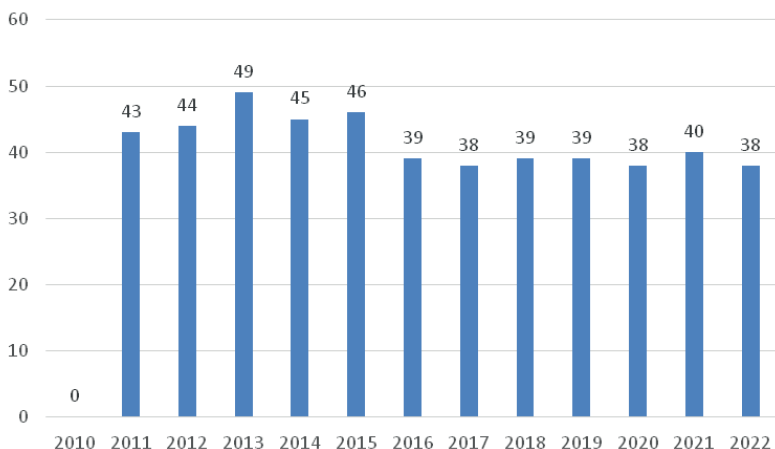
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Raport 2023 Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf

Na rysunku 4 zobrazowano wskaźnik dotyczący realizacji SDG 9: innowacyjność, przemysł, infrastruktura. Globalny Indeks Innowacyjności<sup>27</sup> (Global Innovation Index – GII) jest efektem współpracy Cornell University, The Business School for the World – INSEAD oraz Światowej Organizacji Zasadów Intelektualnych (World Intellectual Property Organization – WIPO).

Globalny Indeks Innowacji obejmuje 80 wskaźników, uwzględniających m.in. zgłoszenia patentowe oraz wybrane zagadnienia dotyczące edukacji, otoczenia biznesu, infrastruktury i zaawansowania gospodarki w kontekście innowacyjności. Na podstawie tego wskaźnika można określić pozycję kraju w rankingu. Jak widać na rysunku plasujemy się w okolicach 40 pozycji, która z roku na rok jest stabilna.

Przedstawione wybrane wskaźniki ilustrujące realizację celów zrównoważonego rozwoju pokazują, że ich realizacja przebiega pomyślnie. I tak w przypadku realizacji celu koniec z ubóstwem widać, że jest to priorytet, ponieważ stopa relatywnego ubóstwa

<sup>27</sup> [https://sdg.gov.pl/statistics\\_nat/9-1-a/](https://sdg.gov.pl/statistics_nat/9-1-a/)



Rysunek 4. Globalny indeks innowacji (Global Innovation Index)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Raport 2023 Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf

z roku na rok maleje. Ważna jest stabilna polityka wspierająca osoby ubogie i społecznie wrażliwe, dlatego dążenie do redukcji ubóstwa w rodzinach zwłaszcza tych wielodzietnych staje się priorytetem. W ramach celu dobra jakość edukacji również podejmowane są działania aby zapewnić wszystkim wysoką jakość oraz promować uczenie się przez całe życie. W zmieniającym się świecie, w którym dominuje rozwój technologii, cyfryzacja konieczne jest budowanie systemu edukacji tak, aby każdy miał do niej dostęp, ważne jest również aby zachęcać młodzież do kontynuowania nauki po zdaniu matury. Wartości wskaźnika kształtują się różnie, jednak jednoznacznie można stwierdzić, że w ostatnim roku zmniejszył się ten procent, co powinno być inspiracją do podejmowania różnorodnych działań aby tą sytuację zmienić. Co do realizacji celu związanego z czystą wodą i warunkami sanitarnymi warto wskazać, że jakość wody w Polsce jest z roku na rok coraz lepsza, a liczba oczyszczalni ścieków systematycznie

wzrasta. W przypadku celu innowacyjność, przemysł, infrastruktura warto stwierdzić, że rozwój innowacyjności stanowi jedno z kluczowych wyzwań polskiej gospodarki. Aby uzyskać przewagę konkurencyjną na rynku warto inwestować w nowoczesne technologie, dbać o ochronę środowiska zapewniając zrównoważone uprzemysłowienie oraz zwracać uwagę na budowanie stabilnej infrastruktury.





## Rozdział 2.

---

# Wyzwania i perspektywy rozwoju zrównoważonego rolnictwa

### 2.1. Wprowadzenie

Rolnictwo to sektor o niekwestionowanym znaczeniu, stanowi bowiem źródło surowców niezbędnych dla przemysłu spożywczego i paszowego. W obliczu ograniczonych zasobów naturalnych oraz nieustannego wzrostu ludności na naszej planecie, rozwój rolnictwa staje się imperatywem zarówno ekonomicznym, jak i ekologicznym, a także wymaga nieustannego dążenia do efektywności<sup>28</sup>. Jednym z nadrzędnych celów rolnictwa jest zapewnienie dostępu do odpowiednio dużych ilości bezpiecznej i odżywczej żywności, co jest nieodzownym aspektem utrzymania zdrowia oraz promowania dobrobytu społecznego.

XXI wiek stawia przed nami ogromne wyzwania dla zrównoważonego rozwoju, którym to bez wątpienia będziemy musieli stawić czoła. Należy wziąć pod uwagę, iż prognozuje się znaczący wzrost liczby ludności na świecie, szacując, że w ciągu trzydziestu lat po-

---

<sup>28</sup> Prasad R., Bhattacharyya A., Nguyen Q.D. (2017) *Nanotechnology in Sustainable Agriculture: Recent Developments, Challenges, and Perspectives*. *Frontiers in Microbiology*, 8,1014. DOI: 10.3389/fmicb.2017.01014.

pulacja ta zwiększy się o dwa miliardy, osiągając liczbę 9–10 miliardów osób w roku 2050<sup>29</sup>. W związku z powyższym, zapewnienie odpowiedniego poziomu produkcji rolniczej, aby sprostać rosnącym potrzebom żywnościowym stale rozrastającej się populacji, staje się wyjątkowo pilnym zadaniem, zwłaszcza w kontekście zmieniającego się klimatu, który stanowi poważne zagrożenie dla zrównoważonego rozwoju. Prognozuje się, że produkcja roślinna będzie musiała znacząco wzrosnąć, prawdopodobnie o 60–100% do roku 2050, aby zaspokoić zapotrzebowanie na żywność wśród przyszłej mega-populacji<sup>30, 31</sup>. Aby zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe i ekosystemowe, istnieje potrzeba projektowania przyszłych upraw pod kątem zrównoważonego rozwoju rolnictwa poprzez maksymalizację produkcji netto i minimalizację niepożądanego wpływu na środowisko<sup>32</sup>.

W ostatnich latach nasiliła się pilna potrzeba harmonizacji celów produkcji rolnej z priorytetami ochrony środowiska naturalnego, co otwiera nowe perspektywy na rozwijanie bardziej zrównoważonego podejścia do rolnictwa<sup>33</sup>. Kluczowym wyzwaniem w tym kontekście jest rozwijanie systemów produkcji roślinnej, które nie tylko zwiększają ilość dostarczanej żywności, ale również cechują się wyższą jakością odżywczą. W równym stopniu istotne jest

---

<sup>29</sup> Hernandez-Tenorio F., Miranda A.M., Rodríguez C.A., Saez A. (2022). *Potential strategies in the biopesticide formulations: a bibliometric analysis*. *Agronomy*, 12(11), 2665. DOI: 10.3390/agronomy12112665.

<sup>30</sup> Delgado J.A., Short N.M. Jr., Roberts D.P., Vandenberg B. (2019). *Big Data Analysis for Sustainable Agriculture on a Geospatial Cloud Framework*. *Frontiers of Sustainable Food Systems*, 3, 54. DOI: 10.3389/fsufs.2019.00054.

<sup>31</sup> Riyaz M., Mathew P., Zuber S.M., Rather G.A. (2022). *Botanical Pesticides for an Eco-Friendly and Sustainable Agriculture: New Challenges and Prospects*. In: Bandh, S.A. (eds) *Sustainable Agriculture*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83066-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83066-3_5).

<sup>32</sup> Tian Z., Wang J-W., Li J., Han B. (2021). *Designing future crops: challenges and strategies for sustainable agriculture*. *The Plant Journal*, 105, 1165–1178.

<sup>33</sup> Martinelli L.A., Naylor R., Vitousek P.M., Moutinho P. (2010) *Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2, 431–438.

zmniejszanie negatywnego wpływu tych systemów na ekosystemy i środowisko naturalne. W celu spełnienia podstawowych potrzeb rosnącej populacji, niezbędne jest roczne zwiększanie produkcji roślinnej i zwierzęcej. Niestety, to zwiększenie produkcji prowadzi do znaczącego generowania odpadów rolniczych oraz tworzenia licznych źródeł zanieczyszczeń środowiskowych, a także degradacji jakości gleb<sup>34</sup>. Wyzwania, z jakimi obecnie zmagają się sektor rolny, charakteryzują się wieloaspektową i kompleksową naturą.

Rozwój sektora rolnictwa jest ściśle powiązany z wieloma aspektami, takimi jak aspekt społeczny, zdrowie, zmiany klimatyczne, dostęp do energii, procesy ekosystemowe, czy wykorzystywanie zasobów naturalnych, a także kwestie związane z zarządzaniem. Wszystkie te elementy muszą być precyzyjnie określone w ramach konkretnych celów, które ukierunkowane są na osiągnięcie zrównoważonego rozwoju. Z tego względu zrównoważone rolnictwo ma kluczowe znaczenie dla praktycznej eliminacji ubóstwa i niedożywienia na świecie<sup>35</sup>. Zrównoważone rolnictwo można precyzyjnie określić jako zdolność do zaspokajania rosnących potrzeb żywnościowych światowej populacji, przy minimalnym wpływie na środowisko i zdrowie ludzi, jednocześnie utrzymując odpowiednią produktywność rolniczą<sup>36</sup>.

Współczesna produkcja rolno-spożywcza napotyka na szereg trudności, które obejmują problematykę degradacji środowiska, ograniczenia zasobów naturalnych oraz konieczność zapewnienia

---

<sup>34</sup> Koul B., Yakoob M., Shah M.P. (2022). *Agricultural waste management strategies for environmental sustainability*. Environmental Research, 206, 112285.

<sup>35</sup> Thornhill S., Vargyas E., Fitzgerald T., Chisholm N. (2016). *Household food security and biofuel feedstock production in rural Mozambique and Tanzania*. Food Security, 8, 953–971. DOI: 10.1007/s12571-016-0603-9.

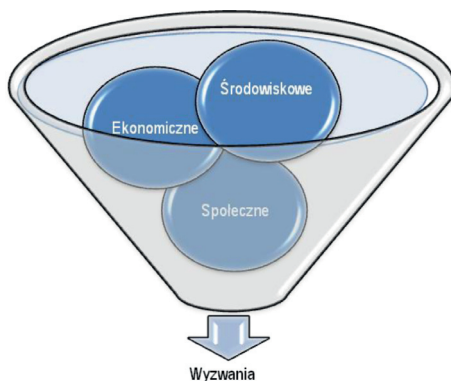
<sup>36</sup> Lykogianni M., Bempelou E., Karamaouna F., Aliferis K.A. (2021). *Do pesticides promote or hinder sustainability in agriculture? The challenge of sustainable use of pesticides in modern agriculture*. Science of the Total Environment. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148625.

bezpieczeństwa żywnościowego dla rosnącej populacji globalnej. Te wyzwania składają się na kontekst wymagający gruntownej rewizji tradycyjnych podejść do rolnictwa oraz konieczności poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Warto podkreślić, że rolnictwo jest ściśle powiązane z obszarami społecznymi i ekonomicznymi. Rolnicy borykają się z problemami związanymi z warunkami pracy, dostępem do edukacji i opieki zdrowotnej, a także możliwościami rozwoju obszarów wiejskich. Tym samym, koncepcja zrównoważonego rolnictwa nie ogranicza się jedynie do aspektu produkcji żywności, ale wpływa istotnie na jakość życia ludzi zamieszkujących wiejskie społeczności. W kontekście ekonomicznym niezbędne jest przeprowadzenie analizy opłacalności inwestycji w metody produkcji oparte na zrównoważonych zasadach w długoterminowej perspektywie czasowej. Kluczowe pytania dotyczą trwałości korzyści ekonomicznych wynikających z takich inwestycji oraz możliwości równoważenia zmiennych kosztów i korzyści w alternatywnych modelach biznesowych. Odpowiedzi na te pytania odgrywają istotną rolę w procesie podejmowania decyzji zarówno przez rolników, jak i interesariuszy związanych z sektorem rolnym.

## 2.2. Wyzwania zrównoważonego rozwoju

W kontekście dążenia do zrównoważonego rozwoju rolnictwa i systemów żywnościowych, identyfikujemy liczne wyzwania, które można podzielić na trzy główne kategorie tj. ekonomiczne, społeczne i środowiskowe. Te trzy aspekty nie tylko się przenikają, ale także wykazują liczne wzajemne powiązania, co sprawia, że konieczne jest interdyscyplinarne podejście do analizy i rozwiązywania tych problemów (rys. 5).

Zrównoważone zarządzanie środowiskiem i produkcją roślinną we współczesnym rolnictwie stanowi wyzwanie, które obejmuje obszary takie jak zmiany klimatu, zanieczyszczenie środowiska,



Rysunek 5. Główne obszary wyzwań zrównoważonego rozwoju

Źródło: opracowanie własne

wyczerpywanie zasobów naturalnych oraz konieczność rozwiązania problemów związanych z uzależnieniem od środków produkcji rolnej. Harmonizacja wydajności produkcji roślinnej z równoważnym rozwojem środowiska naturalnego jest jednym z centralnych problemów, z jakimi rolnictwo boryka się na skalę globalną. W odpowiedzi na te wyzwania, świat musi przyjąć innowacyjne i udoskonalone praktyki oraz strategie rolnicze, które wspierają wysoki poziom zrównoważonego rozwoju i produktywności<sup>37, 38</sup>.

Procesy restrukturyzacji mające na celu osiągnięcie zrównoważonego rozwoju rolnictwa wykazują skomplikowany charakter, gdyż konieczne jest jednoczesne uwzględnienie aspektów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych, w tym likwidację ubóstwa oraz

<sup>37</sup> Kostina-Bednarz M., Płonka J., Barchanska H. (2023). *Allelopathy as a source of bioherbicides: challenges and prospects for sustainable agriculture*. Review of Environmental Science and Biotechnology, 22, 471–504. DOI: 10.1007/s11157-023-09656-1.

<sup>38</sup> Khursheed A., Rather M.A., Jain V., Wani R.A., Rasool S., Nazir R., Malik N.A., Majid, S.A. (2022) *Plant based natural products as potential ecofriendly and safer biopesticides: a comprehensive overview of their advantages over conventional pesticides, limitations and regulatory aspects*. Microbial Pathogenesis, 173, 105854. DOI: 10.1016/J.MICPATH.2022.105854.

dostosowanie się do zmiany klimatu i łagodzenie jej skutków<sup>39, 40, 41, 42</sup>. Transformacja w kierunku zrównoważonego rolnictwa i systemów żywnościowych pozostaje często wyzwaniem, głównie ze względu na brak holistycznego podejścia do tego zagadnienia, oraz niewystarczające uznawanie kluczowej roli kompleksowych interakcji między różnorodnymi zmiennymi biologicznymi, społeczno-ekonomicznymi, kulturowymi i politycznymi w przekroju czasowym<sup>43, 44, 45, 46</sup>.

<sup>39</sup> Caron P., Ferreroy de Loma-osorio G., Nabarro D., Hainzelin E., Guillou M., Andersen I., Arnold T., Astralaga M., Beukeboom M., Bickersteth S., Bwalya M., Cabalero P., Campbell B.M., Divine N., Fan S., Frick M., Friis A., Gallagher M., Halkin J-P., Hanson C., Lasbennes F., Ribera T., Rockstrom, J., Schuepbach M., Steer A., Tutwiler A., Verbug G. (2018). *Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation*. Agronomy of Sustainable Development, 38(4), 41. DOI:10.1007/s13593-018-0519-1.

<sup>40</sup> Teixeira H.C., van den Berg L., Cardoso I.M., Vermue A.J., Bianchi F.J.J.A., Peña-Claros M., Tittonell P. (2018). *Understanding farm diversity to promote agroecological transitions*. Sustainability, 10, 1–20. DOI:10.3390/su10124337.

<sup>41</sup> Springmann M., Clark M., Mason-D’Croz D., Wiebe K., Bodirsky B.L., Lassaletta L., de Vries W., Vermeulen S.J., Herrero M., Carlson K.M., Jonell M., Troell M., DeClerck F., Gordon J.L., Zurayk R., Scarborough P., Rayner M., Loken B., Fanzo J., Godfray H.C.J., Tilman D., Rockstrom D., Willett W. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits*. Nature, 562, 519–525. DOI:10.1038/s41586-018-0594-0.

<sup>42</sup> Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A., Siliprandi E., Brathwaite R., Moller S., Batello C., Tittonell P. (2020) *The 10 Elements of Agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives*. Ecosystems and People, 16(1), 230–247. DOI: 10.1080/26395916.2020.1808705.

<sup>43</sup> Foran T., Butler J.R.A., Williams L.J., Wanjura W.J., Hall A., Carter L., Carberry P.S. (2014). *Taking complexity in food systems seriously: an interdisciplinary analysis*. World Development, 61, 85–101, DOI:10.1016/j.worlddev.2014.03.023.

<sup>44</sup> Gosnell H., Gill N., Voyer M. (2019). *Transformational adaptation on the farm: processes of change and persistence in transitions to ‘climate-smart’ regenerative agriculture*. Global Environmental Change 59(3-4), 101965. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2019.101965.

<sup>45</sup> Tamburino L., Bravo G., Clough Y., Nicholas K.A. (2020). *From population to production: 50 years of scientific literature on how to feed the world*. Global Food Security, 24,100346. DOI: 10.1016/j.gfs.2019.100346.

<sup>46</sup> Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A., Siliprandi E., Brathwaite R., Moller S., Batello C., Tittonell P. (2020) *The 10 Elements of Agroecol-*

Niebagatelne znaczenie ma również podniesienie kwestii związanych z degradacją gleb, nadmiernym zużyciem zasobów wodnych, emisją gazów cieplarnianych oraz utratą bioróżnorodności. Współczesne rolnictwo staje wobec znaczących wyzwań ekologicznych, które wymagają głębokiej refleksji nad metodami produkcji, ochroną środowiska i zrównoważonym gospodarowaniem zasobami naturalnymi. Ważne jest zrozumienie, że zagadnienia te mają znaczenie zarówno w kontekście ochrony środowiska, jak i aspektów ekonomicznych. Analiza tych problemów, wyzwań i zagrożeń umożliwia identyfikację konieczności restrukturyzacji sposobów prowadzenia działalności rolniczej, mających na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko. Aktualne obawy dotyczące zrównoważonego rozwoju agroekosystemów na różnych obszarach świata podkreślają konieczność ostrożnego wykorzystania zasobów naturalnych, które stanowią kluczowy fundament dla rolnictwa. Świadomość znaczenia czynników klimatycznych jest nieodzowna dla właściwego i efektywnego zarządzania glebami oraz materiałem genetycznym roślin i zwierząt<sup>47</sup>. Rozwój rolnictwa w aspekcie jego ekspansji i intensyfikacji wywiera istotny wpływ na atmosferę, co z kolei ma bezpośrednie konsekwencje dla globalnego bezpieczeństwa żywnościowego<sup>48</sup>. Warto podkreślić, że niewłaściwie kontrolowane zmiany klimatyczne mogą przybrać charakter nieodwracalny: wzrost temperatury prowadzi do zwiększonej częstotliwości pożarów lasów oraz topnienia pokrywy lodowej w Arktyce, co

---

ogy: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247. DOI: 10.1080/26395916.2020.1808705.

<sup>47</sup> Sivakumar M.V.K., Gommès R., Baier W. (2000) *Agrometeorology and sustainable agriculture*, *Agricultural and Forest Meteorology*, 103(1–2), 11–26. DOI: 10.1016/S0168-1923(00)00115-5.

<sup>48</sup> Wheeler T., von Braun J. (2013) *Climate change impacts on global food security*. *Science*, 341, 508–513.



w efekcie prowadzi do wzrostu emisji CO<sub>2</sub> i dalszego ocieplenia. W szczególności globalne ocieplenie wpłynie na rozkład opadów atmosferycznych, co przyczyni się do nasilenia zjawisk powodzi i susz na niektórych obszarach, a także negatywnie wpłynie na rozwój upraw rolniczych, m.in. poprzez zmniejszenie wskaźników kiełkowania i reprodukcji nasion, wzrost zachorowań roślin oraz występowanie szkodników<sup>49, 50, 51</sup>.

W kontekście nadmienionych wyzwań, związanych z rolnictwem, można zauważyć szereg istotnych kwestii. Zmiany klimatyczne objawiające się wzrostem temperatury, występowaniem ekstremalnych warunków pogodowych (takich jak susze, powodzie i huragany) oraz niestabilnością opadów atmosferycznych, utrudniają prognozowanie i planowanie warunków uprawy roślin. Długotrwałe konsekwencje obejmują m.in. zmiany w sezonach wzrostu, dostępności wody i występowania szkodników, co stanowi wyzwanie dla długofalowej stabilności rolnictwa. Kolejnym istotnym aspektem jest zubożenie bioróżnorodności, które wynika z intensywnych praktyk rolniczych, takich jak monokultury i nadmierne stosowanie pestycydów. Wysoki poziom jednorodności rolniczej niesie ze sobą ryzyko związanego z nią występowania szkodników i chorób, a także obniża stabilność ekosystemów, co z kolei wpływa na długoterminową równowagę przyrodniczą. Dodatkowo, zużycie przez rolnictwo zasobów naturalnych, takich jak woda, energia i gleba, prowadzi do degradacji tej ostatniej, postępowania jej erozji, spadku poziomu wód

---

<sup>49</sup> Lobell D.B., Gourdji S.M. (2012) *The influence of climate change on global crop productivity*. Plant Physiology, 160, 1686–1697. DOI: 10.1104/pp.112.208298.

<sup>50</sup> Taiz L. (2013) *Agriculture, plant physiology, and human population growth: past, present, and future*. Theoretical and Experimental Plant Physiology, 25(3), 167–181. DOI:10.1590/S2197-00252013000300001.

<sup>51</sup> Wheeler, T., von Braun, J. (2013) Climate change impacts on global food security. Science, 341, 508–513.

gruntowych oraz degradacji siedlisk przyrodniczych. Dlatego niezbędne jest bardziej efektywne wykorzystanie tych zasobów w ramach zrównoważonego rolnictwa. Warto również podkreślić problem zanieczyszczenia środowiska, wynikający z używania nawozów, pestycydów i innych substancji chemicznych w rolnictwie. Takie zanieczyszczenie może prowadzić do skażenia wód gruntowych, gleby i powietrza, co stanowi zagrożenie zarówno dla zdrowia ludzi, jak i funkcjonowania ekosystemów. Wszystkie te wyzwania środowiskowe wymagają skoordynowanych działań i innowacyjnych podejść, aby ostatecznie doprowadzić do powstania zrównoważonego rolnictwa, które nie tylko efektywnie dostarcza żywność, ale także minimalizuje negatywny wpływ na nasze środowisko naturalne. Dążenie do zrównoważonego rolnictwa jest kluczowym aspektem dbałości o przyszłe pokolenia i ochrony naszej planety. Mając na uwadze powyższe, można wskazać, że stajemy przed wyjątkowo trudnymi wyzwaniami, które wymagają jednoczesnego doskonalenia produkcji oraz zapewnienia zrównoważonego rozwoju środowiskowego. Aby podołać tym zadaniom, przyszłe praktyki upraw rolniczych muszą wykazywać cechy charakterystyczne dla zrównoważonego rozwoju w rolnictwie. Należy dążyć do maksymalizacji produkcji netto, przy jednoczesnym minimalizowaniu negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Spoleczne aspekty rolnictwa stanowią kluczowy element zrównoważonego rozwoju, ponieważ rolnictwo ma wpływ nie tylko na produkcję żywności, ale także na jakość życia ludzi zamieszkujących obszary wiejskie oraz ogólną strukturę społeczności lokalnych. W tym podrozdziale skoncentrujemy się na analizie wyzwań społecznych, które są ściśle powiązane z rolnictwem, oraz zbadamy, jakie podejścia i działania mogą przyczynić się do tworzenia bardziej zrównoważonego i sprawiedliwego sektora rolnego. Jednym z fundamentalnych wyzwań społecznych jest

zagwarantowanie dostępu do odpowiedniej ilości i jakości żywności dla wszystkich. Mimo postępu w produkcji żywności, nadal istnieją obszary, w których ludzie borykają się z problemem niedożywienia i niedoboru żywności. Zaś przy wspomnianym już prognozowanym wzroście ludności problem ten może się tylko pogłębiać. Wyzwaniem jest opracowanie strategii, które zapewnią równy dostęp do zdrowej żywności, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się.

Rozważając społeczne wyzwania w kontekście zrównoważonego rozwoju rolnictwa, należy uwzględnić kompleksowy charakter tych kwestii. Rolnictwo wywiera wpływ nie tylko na produkcję żywności, ale także na jakość życia ludności zamieszkującej obszary wiejskie oraz na ogólną strukturę społeczności lokalnych. Warunki pracy rolników stanowią kolejne istotne wyzwanie. Praca w gospodarstwie praktycznie zawsze wymaga fizycznego wysiłku i elastyczności, a rolnicy są narażeni na zmienne warunki atmosferyczne i ekonomiczne. Poprawa warunków pracy rolników staje się priorytetem, co można osiągnąć poprzez zapewnienie godziwych wynagrodzeń, dostępu do edukacji zawodowej, opieki zdrowotnej oraz zabezpieczenia socjalnego. Poruszając aspekt społeczny należy nadmienić, iż stale postępująca migracja ludności wiejskiej do miast ma wpływ na strukturę demograficzną społeczności wiejskich oraz na gospodarkę obszarów wiejskich. Wielu młodych ludzi opuszcza obszary wiejskie, szukając lepszych możliwości edukacji i zatrudnienia w miastach. Wyzwaniem jest rozwijanie atrakcyjnych perspektyw dla młodych ludzi na wsi poprzez inwestowanie w edukację, infrastrukturę oraz wsparcie dla rozwoju lokalnych przedsiębiorstw. Pomimo, że obszary wiejskie odgrywają kluczową rolę w dostarczaniu surowców, w tym żywności oraz w utrzymaniu ekosystemów, wiele obszarów wiejskich boryka się z problemem ubóstwa, braku infrastruktury i dostępu do usług podstawowych.

W związku z czym należy nadmienić o kolejnym wyzwaniu jakim jest rozwijanie obszarów wiejskich w sposób zrównoważony, uwzględniający ochronę środowiska, zapewnienie godziwych warunków życia oraz stworzenie możliwości zrównoważonego rozwoju. Istotną w tym kontekście wydaje się poprawa edukacji i świadomości społecznej na temat zrównoważonego rolnictwa stanowiących istotny czynnik przyczyniający się do długotrwałych zmian w sposobach produkcji i konsumpcji żywności.

W kontekście zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu ekonomicznego, kluczowe znaczenie przybiera kwestia przedsiębiorczości na obszarach wiejskich. Nadaje ona nowy wymiar w aspekcie zrównoważonego rozwoju, przekraczając tradycyjne ramy osiągnięć czysto gospodarczych. Przedsiębiorcy zaangażowani w tę dziedzinę powinni kierować się podejściem zakorzenionym w koncepcji potrójnego wyniku, zrównując ze sobą kondycję finansową, sprawiedliwość społeczną i ochronę środowiska poprzez własne przedsiębiorcze działania na rzecz zrównoważonego rozwoju<sup>52, 53, 54</sup>. Działalność przedsiębiorcza oparta na zrównoważonych zasadach pozostaje kluczowa zarówno z perspektywy ochrony środowiska naturalnego, jak i rozwoju społecznego oraz gospodarczego. Co więcej, tacy przedsiębiorcy oczekują przyczynienia się do zmiany obecnej sytuacji oraz odgrywania istotnej roli w kontekście zrównoważonego wzrostu gospodarczego. Zrozumienie pojęcia zrównowa-

---

<sup>52</sup> Richardson J. *The triple bottom line: Does it all add up?: Assessing the sustainability of business and CSR. In The Triple Bottom Line: Does It All Add Up?*; Routledge: Abington, UK, 2013; pp. 1–186. ISBN 9781849773348

<sup>53</sup> Sargani G.R., Zhou, D., Raza, M.H., Wei, Y. (2020). *Sustainable Entrepreneurship in the Agriculture Sector: The Nexus of the Triple Bottom Line Measurement Approach*. Sustainability, 12, 3275. DOI: 10.3390/su12083275.

<sup>54</sup> Bell J.; Stellingwerf J.J. (2012). *Sustainable entrepreneurship: The motivations and challenges of sustainable entrepreneurs in the renewable energy industry*. Amana-Key, 265–268.

zonej przedsiębiorczości można określić jako zdolność jednostek do identyfikowania, rozwijania i wykorzystywania możliwości w celu przynoszenia korzyści zarówno w sferze ekonomicznej, społecznej, jak i ekologicznej w kontekście przyszłych dóbr i usług<sup>55, 56, 57, 58</sup>.

W obliczu kolejnej grupy wyzwań związanych z osiągnięciem zrównoważonego rozwoju należy zwrócić uwagę na aspekt globalizacji rynków rolno-spożywczych, która stwarza zarówno szanse, jak i wyzwania dla producentów rolnych. Wzrost konkurencji ze strony taniej produkcji rolnej z innych krajów może wpływać na opłacalność lokalnych rolników. Wyzwaniem jest rozwijanie strategii umożliwiających lokalnym producentom konkurowanie w warunkach globalnej gospodarki. Stąd też istotnym wydaje się kwestia łańcuchów dostaw rolno-spożywczych. Jednym z głównych wyzwań jest brak zaangażowania ze strony drobnych rolników. Wynika ono często z ograniczonego dostępu do zasobów i wsparcia, co utrudnia im wdrożenie zrównoważonych praktyk produkcji. Innym problemem jest brak rygorystycznych norm kontroli bezpieczeństwa i jakości żywności, co zwiększa ryzyko dla konsumentów i środowiska. Dodatkowo, brak uprzemysłowienia w sektorze rolnym oraz nieadekwatne zarządzanie, wpływają negatywnie na efektywność łańcuchów dostaw. Niedokładność informacji, zwłaszcza dotyczących pochodzenia i składu

---

<sup>55</sup> Schaltegger S., Wagner M. (2011). *Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: Categories and interactions*. Business Strategy and the Environment, 20, 222–237.

<sup>56</sup> Elkington J.; Rowlands I.H. *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Choice Rev. Online 1999, 36, 36–3997.

<sup>57</sup> Cohen B., Winn M.I. (2007). *Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship*. Journal of Business Venturing, 22(1), 29–49.

<sup>58</sup> Sargani G.R., Zhou D., Raza M.H., Wei, Y. (2020). *Sustainable Entrepreneurship in the Agriculture Sector: The Nexus of the Triple Bottom Line Measurement Approach*. Sustainability, 12, 3275. DOI: 10.3390/su12083275.

produktów, jest również problemem, który może prowadzić do dezinformacji konsumentów. Aby sprostać tym wyzwaniom, konieczne są zmiany. Należy stworzyć warunki sprzyjające zaangażowaniu drobnych rolników, dostarczyć im niezbędne wsparcie techniczne i finansowe. Ponadto, istnieje potrzeba ustanowienia rygorystycznych standardów kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności w całym łańcuchu dostaw. Uprzemysłowienie sektora rolnego oraz efektywne zarządzanie, mogą poprawić poziom wydajność i zrównoważenia produkcji. Wreszcie, ważne jest inwestowanie w systemy monitorowania i udostępnianie rzetelnych informacji konsumentom, aby umożliwić im dokonanie świadomych wyborów<sup>59, 60, 61</sup>.

Mając na uwadze powyższe należy podkreślić, iż w kontekście zrównoważonego rozwoju rolnictwa, wyzwania ekonomiczne stanowią kluczowy aspekt, który wpływa na długoterminowe perspektywy finansowe i ekonomiczne sektora. Jednym z głównych wyzwań ekonomicznych jest zapewnienie opłacalności produkcji przy minimalizowaniu negatywnego wpływu na środowisko. W praktyce metody zrównoważonej produkcji mogą wiązać się z wyższymi kosztami początkowymi, takimi jak inwestycje w nowe technologie czy praktyki agroekologiczne. Konieczne jest opracowanie modeli biznesowych uwzględniających długofalowe korzyści ekonomiczne, takie jak poprawa jakości gleb, zmniejszenie kosztów agrochemikaliów czy zwiększenie wydajności. Należy

---

<sup>59</sup> Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A.(2020). *Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications*. International Journal of Production Economics, 219,179–194.

<sup>60</sup> Accorsi R., Cholette S., Manzini R., Pini C., Penazzi S. (2016). *The land-network problem: ecosystem carbon balance in planning sustainable agro-food supply chains*. Journal of Cleaner Production, 112(1), 158–171.

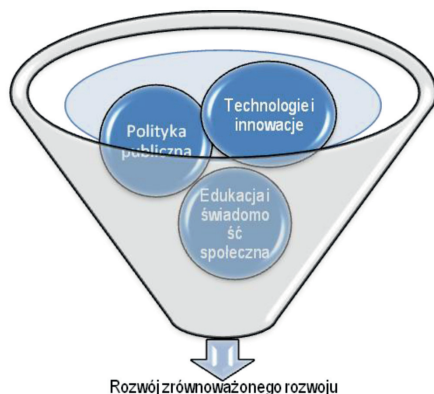
<sup>61</sup> Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A.(2020). *Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications*. International Journal of Production Economics, 219,179–194.

zauważyć, iż kolejne istotne wyzwanie stanowi dostęp do finansowania. Inwestycje w nowe technologie, modernizację infrastruktury czy wprowadzenie innowacyjnych praktyk, wymagają kapitału początkowego. Ograniczony dostęp do kredytów lub innych form finansowania może hamować rolników w wdrażaniu zrównoważonych rozwiązań. Konieczne jest tworzenie specjalnych mechanizmów finansowania dostosowanych do potrzeb sektora rolnego, takich jak programy dotacji czy kredyty preferencyjne. Wspieranie tych aspektów ekonomicznych stanowi kluczowy element dążenia do zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

### 2.3. Perspektywy rozwoju rolnictwa w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju

Jak już nadmieniono, rolnictwo jest kluczowym sektorem gospodarki, który wpływa nie tylko na produkcję żywności, ale także na stan środowiska, jakość życia społeczeństwa oraz równowagę ekonomiczną na poziomie lokalnym i globalnym. W miarę jak świat staje w obliczu coraz większych wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi, ograniczonymi zasobami naturalnymi i nierównościami społecznymi, konieczne jest zdefiniowanie i wdrożenie perspektyw, które pozwolą rolnictwu przekształcić się w bardziej zrównoważoną, efektywną i etyczną dziedzinę. W tym kontekście wskazano kluczowe obszary, takie jak technologie i innowacje, edukacja, polityka publiczna, promocja lokalnych produktów oraz agronomiczne metody, które odgrywają istotną rolę w kształtowaniu przyszłości rolnictwa w kontekście zrównoważonego rozwoju (rys. 6).

W kontekście zrównoważonego rozwoju w rolnictwie, niezbędne jest uwzględnienie stosowania środków chemicznych, takich jak pestycydy i nawozy, w procesach produkcji i wydajności. Niemniej jednak, każdy z tej grupy środek niesie ze sobą potencjalne



Rysunek 6. Główne obszary rozwoju zrównoważonego rozwoju

Źródło: opracowanie własne

zagrożenia, w tym te związane z zanieczyszczeniem wód oraz obecnością pozostałości w produktach spożywczych, co stwarza ryzyko dla zdrowia ludzi i wpływa negatywnie na środowisko naturalne. W dążeniu do zrównoważonego rozwoju rolnictwa, istotnym krokiem może być rozwijanie zaawansowanych technologicznie systemów rolniczych (nanotechnologia), w tym wykorzystanie inteligentnych nanonarzędzi. Ta innowacyjna strategia może przyczynić się do istotnych zmian w praktykach rolniczych, zmniejszając lub całkowicie eliminując negatywny wpływ nowoczesnego rolnictwa na środowisko. Ponadto, może przyczynić się do poprawy jakości i ilości plonów, co ma kluczowe znaczenie w kontekście osiągnięcia zrównoważonego rozwoju rolnictwa<sup>62, 63, 64</sup>.

<sup>62</sup> Kah M., Hofmann T. (2014). *Nanopesticides research: current trends and future priorities*. Environment International, 63, 224–235. DOI: 10.1016/j.envint.2013.11.015.

<sup>63</sup> Sekhon B. S. (2014). *Nanotechnology in agri-food production: an overview*. Nanotechnology. Science and Applications, 7, 31–53. DOI: 10.2147/NSA.S39406.

<sup>64</sup> Liu R., Lal R. (2015). *Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions*. Science of the Total Environment, 514, 131–139. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.104



Wśród rozwiązań mających potencjalnie pozytywny wpływ na wspieranie zrównoważonego rozwoju należy wskazać stosowanie nanonawozów, które poprawiają jakość gleby, a tym samym wpływają pozytywnie na produktywność. Nanotechnologia oferuje obiecujące perspektywy w zakresie poprawy efektywności rolnictwa, kontrolowania składników odżywczych<sup>65, 66</sup> i monitorowania jakości gleby, co może przyczynić się do zrównoważonego rozwoju rolnictwa<sup>67, 68, 69, 70, 71</sup>.

Omawiając zagadnienia związane z perspektywami rozwoju zrównoważonego rolnictwa należy zwrócić uwagę na zagadnienie związane z wdrożeniem założeń biogospodarki. Integracja wiedzy z obszarów ekologii, biologii, różnorodności biologicznej, materiałoznawstwa, biotechnologii i inżynierii otwiera możliwości zwiększania produktywności biomasy oraz wykorzysta-

---

<sup>65</sup> Gruère G. P. (2012). *Implications of nanotechnology growth in food and agriculture in OECD countries*. Food Policy, 37, 191–198. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2014.05.079.

<sup>66</sup> Mukhopadhyay S.S. (2014). *Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints*. Nanotechnology, Science and Applications, 7, 63–71. DOI: 10.2147/NSA.S39409.

<sup>67</sup> Prasad R., Kumar V., Prasad K.S. (2014). *Nanotechnology in sustainable agriculture: present concerns and future aspects*. African Journal of Biotechnology, 13, 705–713. DOI: 10.5897/AJBX2013.13554.

<sup>68</sup> Dimkpa C.O. (2014). *Can nanotechnology deliver the promised benefits without negatively impacting soil microbial life?* Journal of Basic Microbiology, 54, 889–904. DOI: 10.1002/jobm.201400298.

<sup>69</sup> Zhang Q., Han L., Jing H., Blom D. A., Lin, Y., Xin, H. L., Wang, H. (2016). *Facet control of gold nanorods*. ACS Nano, 10, 2960–2974. DOI: 10.1021/acsnano.6b00258.

<sup>70</sup> Sadeghzadeh B. (2013). *A review of zinc nutrition and plant breeding*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 13, 905–927. DOI: 10.4067/S0718-95162013005000072.

<sup>71</sup> Rajput V.D., Minkina T., Kumari A., Harish Singh V.K., Verma K.K., Mandzhieva S., Sushkova S., Srivastava S, Keswani C. (2021). *Coping with the challenges of abiotic stress in plants: New dimensions in the field application of nanoparticles*. Plants, 10, 1221.

nia zarówno jej jak i odpadów organicznych w sposób wysoce efektywny, znacznie poprawiając w ten sposób warunki prowadzenia działalności rolniczej. Powyższe działanie będzie miało pozytywny wpływ na wyzwania, które zostały wskazane w początkowych akapitach rozdziału<sup>72, 73</sup>.

Analizując perspektywę rozwoju rolnictwa w celu uzyskania zrównoważonego rozwoju, należy mieć na uwadze rozwój inteligentnego rolnictwa, które stanowi kluczową strategię osiągnięcia priorytetów krótko- i długoterminowego rozwoju, zwłaszcza w kontekście zmian klimatycznych oraz służy jako połączenie z innymi dziedzinami. Ma ono na celu wspieranie krajów oraz innych funkcjonalnych aspektów w zapewnianiu niezbędnych funkcji rolniczych<sup>74, 75</sup>. Jednym z kluczowych elementów przyszłości zrównoważonego rolnictwa jest wykorzystanie precyzyjnego rolnictwa oraz technologii cyfrowych. Precyzyjne rolnictwo opiera się na dokładnej analizie danych dotyczących gleby, wilgotności, nawożenia i innych czynników, co pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie zasobów i minimalizację strat. Technologie cyfrowe, takie jak sensory, drony czy analiza dużych zbiorów danych, umożliwiają rolnikom bieżący monitoring i zarządzanie swoimi uprawami. Te innowacje pomagają zmniejszyć użycie pestycydów i nawozów, zwiększają plony i minimalizują negatywny wpływ na środowisko. Technologie cyfrowe zwią-

---

<sup>72</sup> Marzbani P., Afrouzi Y. M., Omidvar A. (2015). *The effect of nano-zinc oxide on particleboard decay resistance*. Maderas Ciencia y Tecnologia, 17(1), 63–68. DOI: 10.4067/s0718-221x2015005000007.

<sup>73</sup> Prasad R., Kumar V., Prasad K.S. (2014). *Nanotechnology in sustainable agriculture: present concerns and future aspects*. African Journal of Biotechnology, 13, 705–713. DOI: 10.5897/AJBX2013.13554.

<sup>74</sup> Helar G., Chavan A. (2015). *Synthesis, characterization and stability of gold nanoparticles using the fungus Fusarium oxysporum and its impact on seed*. International Journal of Recent Scientific Research, 6, 3181–3318.

<sup>75</sup> Kandasamy S., Prema R.S. (2015). *Methods of synthesis of nano particles and its applications*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 7, 278–285.

szają skalę zrównoważonego zarządzania gruntami rolnymi i zasobami, a także wzmacniają związaną z nimi produktywność, usługi i bezpieczeństwo źródeł utrzymania na całym świecie. Cyfryzacja poczyniła szybkie postępy w sektorze rolnictwa, dając o sobie znać w różnych wymiarach, takich jak ocena gruntów, przydatność gleby do uprawy, informacje o pogodzie, wzrost roślin, produktywność, rolnictwo precyzyjne. Ponadto wpłynęła na różne etapy dostaw produktów rolnych łańcucha (przetwarzanie, pakowanie, dostawa, konsumpcja i gospodarka odpadami rolnymi)<sup>76</sup>. Omawiając zagadnienie cyfryzacji w kontekście badanego zagadnienia należy wspomnieć również o rozwoju techniki teledetekcji oraz Systemach Informacji Geograficznej (GIS), które oferują różnorodne rozwiązania, poczynając od identyfikacji gatunków upraw roślinnych, skutecznego zarządzania systemami rolniczymi na poziomie indywidualnych gospodarstw i krajobrazu, aż po kształtowanie polityki rolnej<sup>77</sup>. W skali globalnej transformacja rolnictwa posuwa się szybko, a kluczowymi czynnikami napędzającymi tę innowacyjną przemianę są technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) oraz wspomniane procesy cyfryzacji. Powszechne wykorzystanie aplikacji mobilnych przez różne zainteresowane strony w sektorze rolniczym, przyczynia się do zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów, jednocześnie redukując koszty produkcji oraz zwiększając plony i efektywność ekonomiczną<sup>78</sup>.

---

<sup>76</sup> Mondejar M.E., Avtar R., Baños Diaz H.L., Dubey, R.K., Esteban J., Gómez-Morales A., Hallam B., Mbungu N.T., Okolo C.C., Prasad K.A., She Q., Garcia-Segura S. (2021). *Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet*. Science of The Total Environment, 794, 148539. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148539.

<sup>77</sup> Basso B., Antle J. (2020). *Digital agriculture to design sustainable agricultural systems*. Nature Sustainability, 3, 254–256. DOI: 10.1038/s41893-020-0510-0.

<sup>78</sup> Qiang C.Z., Kuek S.C., Dymond A., Esselaar S. *Mobile Applications for Agriculture and Rural Development*, World Bank Publications – Reports, 21892.

Analizując perspektywę rozwoju rolnictwa w celu uzyskania zrównoważonego rozwoju należy również wspomnieć o promocji lokalnych i sezonowych produktów żywnościowych, które również jest jednym z kluczowych elementów zrównoważonego rolnictwa. To podejście ma wiele korzyści zarówno dla środowiska, jak i społeczności lokalnych. Jedną z form sprzedaży przyczyniających się do popularyzacji tych rozwiązań są krótkie łańcuchy dostaw żywności. Analiza i ocena lokalnych rynków żywności muszą być rozpatrywane w kontekście ogólnych zmian zachodzących w systemach żywnościowych. Najnowsze badania wyraźnie wskazują, że konieczna jest globalna i lokalna transformacja systemu żywnościowego, aby zapewnić dostęp do zdrowej, bezpiecznej i wartościowej z dietetycznego punktu widzenia żywności w sposób zrównoważony i sprawiedliwy<sup>79</sup>. Systemy żywnościowe to złożone koncepcje, które mają wpływ na wiele aspektów społeczeństwa, w tym na naszą dietę, zdrowie, a także na wzrost gospodarczy, zasoby naturalne, odporność środowiskową i czynniki społeczno-kulturowe. Jednakże systemy żywnościowe nie tylko oddziałują na naszą codzienną dietę i zdrowie, ale także wpływają na długoterminowe wyzwania, takie jak zmiany klimatyczne i degradacja środowiska. Warto podkreślić, iż wspomniane wyżej systemy żywnościowe są jednym ze źródeł tychże problemów, jednocześnie cierpiąc z powodu ich negatywnych efektów. Związek między systemami żywnościowymi a środowiskiem jest wyjątkowo złożony, ponieważ występuje tu wzajemne oddziaływanie. Czynniki środowiskowe, takie jak jakość gleby i wody, warunki pogodowe i temperatura, mają istotny wpływ na produkcję, przechowywanie i transport żywności. Te czynniki z kolei kształtują lokalne rynki żywno-

---

<sup>79</sup> Fanzo J., Bellows A.L., Spiker M. L., Thorne-Lyman A.L., Bloem M. W. (2021). *The importance of food systems and the environment for nutrition*. The American Journal of Clinical Nutrition, 113(1), 7-16. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa313.

ści, na których konsumenci nawiązują interakcję z systemem żywnościowym, dokonując zakupów i konsumując różnorodne produkty spożywcze. Dlatego też zrozumienie tej złożonej relacji między systemami żywnościowymi a środowiskiem jest kluczowe dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju i zapewnienia, że lokalne rynki żywności przyczyniają się do rozwiązywania globalnych problemów, takich jak zmiany klimatyczne, a jednocześnie spełniają lokalne potrzeby i wspierają zdrowe społeczeństwa. W dalszej części tego opracowania będziemy analizować różne aspekty lokalnych rynków żywności i ich roli w kontekście szerokich wyzwań związanych z systemami żywnościowymi<sup>80</sup>. W kontekście różnorodnych wyzwań współczesnej gospodarki światowej, do których zalicza się w szczególności dodatni przyrost naturalny, zmiany klimatyczne, utratę obszarów produkcji żywności na rzecz upraw roślin na cele energetyczne – rozwój lokalnych systemów żywnościowych, czyli produkcja, przetwarzanie i wprowadzanie do obrotu na stosunkowo niewielkim obszarze ma ogromne znaczenie. W istotny sposób przyczynia się do rozwiązania tych problemów i jest istotnym elementem zrównoważonego rozwoju na całym świecie<sup>81</sup>.

Analizując perspektywy rozwoju rolnictwa w kontekście osiągnięcia zrównoważonego rozwoju, podkreślamy kluczowe kierunki działań. W miarę narastania wyzwań związanych z ekologią, społeczeństwem i gospodarką, rolnictwo odgrywa istotną rolę w transformacji systemów żywnościowych. Współczesne technologie, takie jak monitorowanie satelitarne, rolnictwo pre-

---

<sup>80</sup> Thilmany D., Canales E., Low S.A., Boys K. (2021). *Local Food Supply Chain Dynamics and Resilience during COVID-19*. Applied Economic Perspectives and Policy, 43(1), 86–104. DOI: 10.1002/aep.13121.

<sup>81</sup> Michalczyk J. (2017). *Znaczenie lokalnej żywności oraz krótkich łańcuchów dostaw w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Unii Europejskiej*. *Ekonomia Międzynarodowa*, 17, 5–20.

cyzyjne czy sztuczna inteligencja, oferują znaczący potencjał zwiększenia wydajności rolnictwa i ograniczenia wpływu na środowisko. Jednak równie ważnym aspektem jest edukacja i podnoszenie świadomości społeczeństwa, zarówno konsumentów, jak i rolników, na temat korzyści płynących z tychże technologii. To może przyczynić się do większej akceptacji i wdrożenia praktyk zrównoważonych. Polityka publiczna również odgrywa kluczową rolę, poprzez wsparcie, regulacje i subsydia, które zachęcają rolników do przekształcenia swoich praktyk w bardziej zrównoważone kierunki. Promowanie lokalnych i sezonowych produktów żywnościowych ma potencjał zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko i wspierania lokalnych gospodarek. Wreszcie, agronomiczne metody rolnictwa, takie jak agroekologia czy agroforestry, mogą przyczynić się do utrzymania zdrowej gleby i zachowania bioróżnorodności. Wszystkie te perspektywy stanowią klucz do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju w rolnictwie i zapewnienia, że produkcja żywności będzie przyjazna dla środowiska, społeczności i przyszłych pokoleń.

Podsumowując kluczowe obszary rozwoju rolnictwa w kontekście globalnego dążenia do zrównoważonego rozwoju, należy zwrócić uwagę na znaczenie technologii, takich jak inteligentne nanonarzędzia i innowacje cyfrowe, które w sposób istotny oddziałują na redukcję negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko oraz przyczyniają się do zwiększenia efektywności produkcji żywności. Rozwój opartego na technologiach cyfrowych inteligentnego rolnictwa odgrywa kluczową rolę w efektywnym wykorzystaniu posiadanych zasobów, redukcji kosztów wytwarzania i zmniejszeniu oddziaływania samego procesu na otoczenie. Warto również podkreślić znaczenie polityki publicznej, będącej ważnym katalizatorem zmian praktyk rolniczych w kierunku zrównoważonego rozwoju. Wsparcie, regulacje i subsydia są istotnymi instrumentami wspierającymi transformację sektora

rolniczego. Niemniej, ważną rolę w tym procesie zmian odgrywa promocja lokalnych i sezonowych produktów żywnościowych, wraz z rozwinięciem krótkich łańcuchów dostaw. Należy przy tym podkreślić, iż aby skutecznie stawić czoła wyzwaniom związanym z produkcją żywności, ochroną środowiska i wspieraniem społeczeństwa, niezbędna jest koordynacja wskazanych w rozdziale działań na skalę globalną.

## Rozdział 3.

---

# Przemysł spożywczy w Polsce w kontekście zrównoważonego rozwoju w świetle tabel przepływów międzygałęziowych

### 3.1. Wprowadzenie

Idea zrównoważonego rozwoju (sustainable development) zakłada konieczność takiego rozwoju, który odpowiada obecnym potrzebom, nie pozbawiając przyszłych pokoleń możliwości zaspokojenia swoich potrzeb. Według Amartya Sena<sup>82</sup> społeczeństwo zrównoważone to takie, gdzie z rozwojem łączy się podstawowe elementy składające się na dobre życie (podobnie jak w koncepcji zrównoważonego rozwoju). Należą do nich wolność obywatelska i polityczna, emisja dwutlenku węgla, jakość życia, etyka w życiu gospodarczym. Społeczeństwo nie będzie uważało się za rozwinięte, jeżeli wszystkie jego potrzeby życiowe nie są spełnione. Tylko zaspokojenie wszystkich potrzeb powoduje, że człowiek czuje się wolny i może w pełni wykorzystać swój

---

<sup>82</sup> Sen A. (2002). *Rozwój i wolność*. Zysk i S-ka, Poznań.



potencjał. Koncepcja sustainable development, jak i rozumienie rozwoju jako wolności Sena mogą być alternatywnym rozwiązaniem neoliberalnych pomysłów rozwoju rolnictwa i agrobiznesu. Jak wskazuje Zegar<sup>83</sup> „*Współczesna kwestia agrarna kładzie akcent nie tyle na interes kapitału.....co na ważne cele społeczne, które mieszczą się w strategicznej trajektorii rozwoju ku zrównoważeniu*”. Idea zrównoważonego rozwoju jest wiodącym paradygmatem w teorii ekonomii. Współcześnie zrównoważony rozwój definiuje się jako zaspokojenie potrzeb teraźniejszości bez narażania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia własnych potrzeb<sup>84</sup>. Celem takiego rozwoju jest zrównoważony wzrost gospodarczy i stabilność cen, społeczna gospodarka rynkowa o wysokiej konkurencyjności, zmierzająca do pełnego zatrudnienia i postępu społecznego oraz wysoki poziom ochrony i poprawy środowiska. Wśród wielu czynników wskazuje się, że dla realizacji tego celu niezbędne jest zmniejszenie presji na środowisko będącej efektem działalności człowieka – produkcji i konsumpcji. W związku z tym promowane są zrównoważone wzorce konsumpcji i produkcji, które mają doprowadzić do zerwania powiązania wzrostu gospodarczego i degradacji środowiska<sup>85</sup>.

---

<sup>83</sup> Zegar J. S. (2018). *Kwestia agrarna w Polsce*, IERiGŻ PIB, Warszawa.

<sup>84</sup> Griggs D., Staffort-Smith M., Gaffney O., Rockström J., Öhman M. C., Shyamsundar P., ... & Noble I. (2013). *Sustainable development goals for people and planet*. Nature, 495(7441), 305–307.

<sup>85</sup> Rozdzielenie wzrostu gospodarczego od presji na środowisko, tj. wzrost gospodarczy bez wzrostu presji na środowisko często w literaturze określane jest jako decoupling. Absolutny ma miejsce kiedy odpowiednia zmienna presji na środowisko jest stała lub maleje podczas, gdy zmienna gospodarcza rośnie (np. PKB); decoupling relatywny ma miejsce kiedy stopa wzrostu zmiennej środowiskowej jest mniejsza od stopy wzrostu zmiennej gospodarczej (OECD 2001). Stanowi on sedno strategii mających na celu osiągnięcie zrównoważonego rozwoju. Rekomendowane są działania mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszenie zasobów naturalnych, zwiększenie produktywności zasobów

W badaniach nad rozwojem sektora rolno-żywnościowego koncepcja zrównoważonego rozwoju stanowi kolejny etap w zakresie empirycznej analizy tych prawidłowości<sup>86</sup>. Na szczególne wyróżnienie w tych badaniach zasługuje przemysł spożywczy. Przetwórstwo artykułów rolno-spożywczych jest pod wieloma względami wyjątkowym sektorem gospodarki każdego kraju, co wynika głównie z jego funkcji – dostarczania ludności gotowych produktów żywnościowych<sup>87</sup> i uznawany jest za jeden z głównych jego członów i element bliskiego otoczenia rolnictwa<sup>88</sup>. Przemysł rolno-spożywczy przesądza o efektywności funkcjonowania gospodarki żywnościowej jako całości, decyduje o sprawności powiązań między poszczególnymi jego sferami<sup>89</sup> i uznawany jest za lokomotywę rozwoju procesów integracyjnych w sektorze rol-

---

(efektywności) oraz zmniejszenie emisji i odpadów, czyli tzw. (odmaterializowanie) gospodarki (Świerkula E. (2006). *Ocena możliwości obliczania wskaźników przepływów materiałowych w oparciu o istniejące dane krajowe wg wypracowanych metodyk Europejskiej Agencji Środowiska [EAS] i organizacji współpracy gospodarczej i rozwoju [OECD]*, Ekspertyza wykonana na zamówienie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa.

<sup>86</sup> Zegar J. S. (2012). *Współczesne wyzwania rolnictwa*, PWN, Warszawa.

<sup>87</sup> Rejman K., Halicka E. (2001). *Gospodarka żywnościowa. Przewodnik do ćwiczeń*. Wyd. SGGW, Warszawa; Urban S. (1997). *Przedsiębiorczość w przemyśle spożywczym* [w:] *Przedsiębiorczość w agrobiznesie a rozwój terenów wiejskich*. AR, Kraków; Czyżewski A., Helak K. (1991). *Przekształcenia w kompleksie gospodarki żywnościowej w Polsce*. *Więś i Rolnictwo*, nr 3; Czyżewski A. (1995). *Rozwój rolnictwa i agrobiznesu w skali krajowej i lokalnej*. ODR, Poznań; Czyżewski A. (2001). *Współczesne problemy agrobiznesu w Polsce*. Wyd. AE, Poznań; Davis J.H., Goldberg R.A. (1967). *A Concept of Agribusiness*. Harvard University, Boston, tłumaczenie polskie: *Koncepcja agrobiznesu*, IER, Warszawa; Woś A. (1979). *Związki rolnictwa z gospodarką narodową*. PWRiL, Warszawa; Woś A. (1996). *Agrobiznes. Makroekonomia*. T. 1, Wyd. Key TEXT, Warszawa; Woś A. (1998). *Gospodarka Żywnościowa. Kompleks gospodarki żywnościowej* [w:] *Encyklopedia agrobiznesu* (red. A. Woś). Wyd. Fundacja innowacja, Warszawa.

<sup>88</sup> Poczta W., Mrówczyńska-Kamińska A. (2004). *Agrobiznes w Polsce jako subsystem gospodarki narodowej*. Wyd. AR, Poznań.

<sup>89</sup> Nieżurawski L. (1993). *Ekonomika i organizacja przemysłu spożywczego*. Wyd. UMK, Toruń.

no-żywnościowym<sup>90</sup>. W nowoczesnej gospodarce żywnościowej znaczenie przemysłu spożywczego stale wzrasta, wyznaczając mu rolę organizatora i integratora tej gospodarki. Bezsprzeczna jest oczywiście równorzędność wszystkich członów w gospodarce żywnościowej, lecz wiodącą i integrującą rolę powinien odgrywać nowoczesnie rozwinięty przemysł rolnospożywczy. Wysoko uprzemysłowione przetwórstwo rolnospożywcze spełnia funkcję stymulacyjną wobec rolnictwa i przyśpiesza jego modernizację, co oznacza, że rolnictwo coraz bardziej zależy od tego przemysłu, ale także przemysł rolnospożywczy zależy od rolnictwa<sup>91</sup>.

Pomiędzy przemysłem rolnospożywczym a rolnictwem i pozostałymi gałęziami gospodarki narodowej występują różnego rodzaju zależności i powiązania. Istotne jest zatem określenie udziału poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej w produkcji gotowych produktów żywnościowych. Poprzez takie badania można określić wpływ otoczenia makroekonomicznego na rozwój sektora przemysłu spożywczego i jego oddziaływanie na całą gospodarkę<sup>92</sup>. Produkcja żywności w krajach uprzemysłowionych jest w dużym stopniu uzależniona od energii pochodzącej z paliw kopalnych, przez co jest istotnym emitentem emisji gazów cieplarnianych, z tego względu warto badać powiązanie przemysłu spożywczego ze środowiskiem i określenie jego znaczenia w zrównoważonym rozwoju gospodarki. Jest to ważne również w kontekście tego, że dotychczasowy rozwój sektora związanego z produkcją żywności, który następował w wielu krajach w procesie industrializacji

---

<sup>90</sup> Grabowski S. (1995). *Ekonomika gospodarki żywnościowej*. Wyd. Prywatnej Wyższej Szkoły Biznesu i Administracji, Warszawa.

<sup>91</sup> Zegar J.S. (1973). *Agregat żywnościowy jako transformator zasileń*. *Więś i Rolnictwo*, nr 1.

<sup>92</sup> Schiff M., Valdes A. (1998) *Agriculture and the macroeconomy*. The World Bank, DP Dev. Res. Group Trade and Rural Dev. Depart., Policy Res. Work paper 1967, Washington D.C.

gospodarki, związany był z zanieczyszczeniem środowiska przyrodniczego i ze zmniejszeniem różnorodności biologicznej. Rozwój produkcji żywności oparty na przemysłowych innowacjach technicznych i technologicznych, prowadzi do problemów związanych z ochroną środowiska i degradacją zasobów naturalnych<sup>93</sup>. Zapotrzebowanie na żywność, niedobór energii i zanieczyszczenie środowiska związane z produkcją żywności stanowią współcześnie istotny problem<sup>94</sup>. Na skutek postępujących procesów rozwoju gospodarczego w produkcji żywności dokonują się zmiany i z tego też względu coraz większą rolę zaczyna przywiązywać się do aspektów środowiskowych. Kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem w sektorze produkcji żywności powinny stanowić źródło zainteresowań wszelkiego rodzaju analiz. Sam pomiar zrównoważonego rozwoju jest obarczony trudnościami w zakresie zasad i praktyki. Współcześnie pojawia się coraz więcej różnego rodzaju publikacji, gdzie przedstawiane są metody i sposoby pomiaru zrównoważonego rozwoju<sup>95</sup>. Różne metody pomiaru zrów-

<sup>93</sup> Zegar J.S. (2012). *Współczesne wyzwania rolnictwa*, PWN, Warszawa.

<sup>94</sup> Pagotta R., Halog A. (2016). *Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry: An Application of Input Output Oriented Approaches for Analyzing Resource Efficiency and Competitiveness Potential*, J. Ind.Ecol. 20(5), 1176–1186; Manning L. et al. (2016). Development of sustainability indicators coring [SIS] for the food supply chain. *Br.Food J.* 118(9), 2097–2125.

<sup>95</sup> Pezzey J.C. & Toman M. (2002). *The economics of sustainability: a review of journal articles*; Tyteca D. i in. (1998). *Assessing the economic and environmental performance of municipal solid waste collection and sorting programmes*, Volume: 16 issue: 3, page[s]: 253–262 <https://doi.org/10.1177/0734242X9801600307>; Veleva V., Ellenbecker M. (2000). *A proposal for measuring business sustainability*. *Greener Manag. Int.* 31. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.3062.2009.au.00010>; Figge F., Hahn T. (2004). *Sustainable value added – measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency*. *Ecol. Econ.* 48, 173e187. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.08.005>; Van Passel S., Nevens F., Mathijs E., Van Huylenbroeck G. (2006). *Explaining differences in farm sustainability: evidence from flemish dairy farms*. In: International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, pp. 12–18. August, <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25262/1/cp060302.pdf>; Maia R., Silva C., Costa E. (2016).

noważonego rozwoju mają za zadanie dostarczyć decydom wskaźników, które pokazują związek między celami społecznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi, aby zrozumieć w jaki sposób osiągnąć wzrost gospodarczy, który jest w harmonii z naturalnymi systemami w życiu człowieka<sup>96</sup>. Do oceny powiązania przemysłu spożywczego ze środowiskiem w Polsce można wykorzystać dane z bilansów przepływów międzygałęziowych (metodę input-output). Zastosowanie modeli input-output (IOM) do analizy sektora związane z produkcją żywności i przepływów środowiskowych jest dobrze ugruntowane w literaturze<sup>97</sup>. Rozszerzone tabele przepływów międzygałęziowych łączą dane dotyczące presji na środowisko (np. bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych) dla wszystkich sektorów gospodarki w gospodarce z transakcjami finansowymi między tymi sektorami (popyt pośredni) i pozwalają na alokację tych presji na konsumpcję grup produktów (popyt

---

*Eco-efficiency assessment in the agricultural sector: the Monte Novo irrigation perimeter*; Portugal. J. Clean. Prod. 138(2), 217–228, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.019>; Sidhoum A.A. (2018). *Corporate Sustainable Development. Revisiting the Relationship between Corporate Social Responsibility Dimensions*, Sustainable Development, Volume 26, Issue 4.

<sup>96</sup> Farrell A., Hart M. (1998). *What does sustainability really mean?: the search for useful indicators*. Environment: Environ. Sci. Policy 40(9), 4e 31. <https://doi.org/10.1080/00139159809605096>.

<sup>97</sup> Davis J.H., Goldberg R.A. (1957). *A Concept of Agribusiness*. Harvard University, Boston. Tłumaczenie polskie: *Koncepcja agrobiznesu*, IER, Warszawa; Daly H.E. (1968). *On economics as a life science*. Journal of political economy, 76(3), 392–406; Ayres R.U., & Kneese A.V. (1969). *Production, consumption and externalities*. The American economic review, 59(3), 282–297; Leontief W. (1970). *Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach*, The Review of Economics and Statistics, 1970, vol. 52, issue 3, 262–71; Leontief W., & Ford D. (1971, January). *Air pollution and the economic structure: Empirical result of input-output calculations*. In *Fifth International Conference on Input-Output Techniques* Nort Holland Pub. Co Geneva, Switzerland; Isard W. (1972). *Ecologic-economic analysis for regional development: some initial exploration with particular reference to recreational resource use and environmental planning*. (No Title); Victor P.A., & Victor P.A. (1972). *Input-output analysis of economic and environmental interactions*. Economics of pollution, 55–72.

końcowy)<sup>98</sup>. Tablice przepływów międzygałęziowych dostarczają informacji o, wyrażonym w jednostkach pieniężnych, przepływie materiałów i usług (nakładów) między sektorami. Ponadto dostarczają informacji o tworzeniu wartości dodanej i produkcji każdego sektora. Z kolei Rachunki Emisji do Powietrza dostarczają danych na temat emisji GHG sześciu różnych gazów wyrażonych w ekwiwalencie CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>-eq), co czyni je porównywalnymi. Rachunki energii ukazują zużycie energii przez każdą z gałęzi gospodarki narodowej. Zakres czasowy dla analizy zaopatrzenia materiałowego w przemyśle spożywczym i emisji gazów cieplarnianych to lata od 2010 do 2020 roku. Z kolei poziom zużycia energii i energochłonność obliczone zostały za okres od 2014 do 2020 roku<sup>99</sup>. Podstawowymi materiałami statystycznymi były dane z bilansów przepływów międzygałęziowych, rachunków emisji gazów cieplarnianych i rachunków energii publikowanych przez Eurostat<sup>100</sup>.

W pierwszej części opracowania zostanie przedstawione zaopatrzenie materiałowe przemysłu spożywczego według schematu przedstawionego na rysunku 7. Przeprowadzona zostanie analiza napływów do przemysłu spożywczego (zaznaczone ciągłymi strzałkami, czyli wszystkie surowce, produkty i usługi wykorzystywane do produkcji gotowych produktów żywnościowych) (rys. 7).

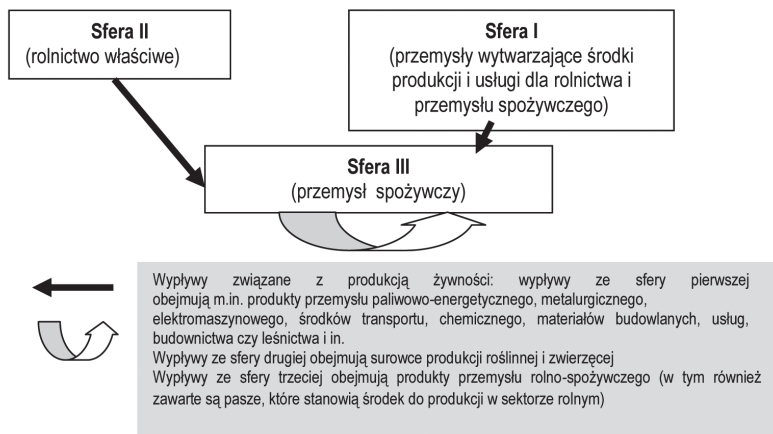
Badanie przepływów międzygałęziowych, ich struktury i zmian w czasie, jest ważne z punktu widzenia określenia

---

<sup>98</sup> Miller R.E., Blair P.D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press, Cambridge.

<sup>99</sup> Uzależnione jest to od dostępności danych dotyczących rachunków zużycia energii.

<sup>100</sup> Szczegółowa metodyka i opis źródeł danych przedstawiona została w: Mrówczyńska-Kamińska A. i in. (2023 a). *Index decomposition analysis of GHG emissions per GDP in the food production system of European Union countries* (w druku); Mrówczyńska-Kamińska A. i in. (2023b). *Changes in the Energy efficiency of the agribusiness sector in European Union countries* (w druku).



Rysunek 7. Zależności między przemysłem spożywczym i pozostałymi sektorami agrobiznesu i gałęziami gospodarki narodowej

Źródło: Opracowanie własne

zrównoważenia w przemyśle spożywczym, zarówno w kontekście ekonomicznym i społecznym. Zwiększone napływy (zuzycie pośrednie) do przemysłu spożywczego z poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej wskazują na rosnącą zależność produkcji gotowych produktów żywnościowych od określonych nakładów materiałowych i usług (m.in.: rolniczych, energii, usług). Z punktu widzenia celu opracowania szczególną uwagę należy zwrócić na sferę pierwszą agrobiznesu, ponieważ siły dynamizujące produkcję surowców rolnych i gotowych produktów żywnościowych pochodzą przede wszystkim z zewnątrz, są wytworem przemysłu i wszelkiego rodzaju usług. Poprzez badanie przepływów ze sfery pierwszej do przemysłu spożywczego można próbować ocenić postępy w zrównoważonym rozwoju sektora. Z jednej strony przemysł spożywczy stawia do dyspozycji coraz większą masę surowców, z drugiej jednak zgłasza coraz większe zapotrzebowanie na środki produkcji pochodzenia przemysłowego oraz wszelkiego rodzaju



usługi. W procesie rozwoju przemysłowego przetwórstwa żywności coraz ważniejszą pozycję zajmuje zaopatrzenie obejmujące wszystkie środki produkcji i usługi. Rozwinięta gospodarka w istotny sposób wspiera i modernizuje przemysł spożywczy<sup>101</sup>. Jednak coraz większe zapotrzebowanie na żywność powoduje, że musi wzrastać również produkcja surowców rolniczych. W połączeniu z istotnym zapotrzebowaniem na przemysłowe środki produkcji i usługi do produkcji gotowych produktów żywnościowych nie sprzyja to zrównoważonemu rozwojowi, ponieważ konsekwencją dużego zużycia np. nawozów i środków ochrony roślin w rolnictwie, może być zbyt wysoka emisja gazów i zanieczyszczeń do środowiska.

Następnie przeanalizowane zostaną kwestie związane z emisją gazów cieplarnianych (wskaźniki intensywności emisji) i zużyciem energii (energochłonności) w polskim przemyśle spożywczym. Przeprowadzone analizy umożliwią ocenę realizacji prośrodowiskowych założeń zrównoważonego rozwoju w polskim przemyśle spożywczym.

## 3.2. Zaopatrzenie materiałowe

W tabeli 1 i na rysunku 8 przedstawiona została wielkość i struktura zaopatrzenia materiałowego przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2010–2020. W zaopatrzeniu materiałowym (surowcowym) produkcji gotowych produktów żywnościowych istotną pozycję stanowi obrót wewnętrzny pomiędzy gałęziami przemysłu spożywczego i zaopatrzenie w surowce rolnicze (średnio 13 mld euro (28%) w 2020 roku). Z kolei najwyższa wartość zaopatrzenia przemysłu spożywczego w 2020 roku pochodzi z usług (ponad 15 mld euro – 33%). W badanym

---

<sup>101</sup> Woś A., Zegar J.S. (1983). *Gospodarka żywnościowa. Problemy ekonomiki i sterowania*, PWE, Warszawa.



okresie nastąpiła zmiana z dominującego około 30,0% przepływu z rolnictwa na rzecz wzrostu znaczenia pozostałych gałęzi zaopatrujących przemysł spożywczy w środki produkcji i usług. Produkty pochodzące ze sfery zaopatrzeniowej są bardzo istotne w zaopatrzeniu materiałowym przemysłu spożywczego z punktu widzenia potrzeby unowocześniania i modernizowania zakładów tej branży. W strukturze tych napływów dominujące znaczenie mają usługi. Wzrastająca rola usług w zaopatrzeniu przemysłu spożywczego spowodowana jest przede wszystkim dość szybkim rozwojem gospodarki narodowej. Wśród usług dominujące znaczenie ma handel hurtowy i detaliczny (prawie 45% wszystkich napływów do przemysłu spożywczego). Można sądzić, że de facto są to surowce rolnicze, które do przemysłu spożywczego trafiają z handlu hurtowego, z pominięciem gospodarstwa rolnego<sup>102</sup>. W ramach sektora usług wyróżnia się jeszcze wielkość napływów z usług transportowych (prawie 3,5 mld euro (22,5%) w 2020 roku) oraz działalność prawnicza i rachunkowo-księgową, finansową, reklamę i badanie rynku oraz koszty ochrony (2,4 mld euro – 15,0%). Wysokie znaczenie wśród gałęzi zaopatrujących przemysł spożywczy zajmują pozostałe przemysły, a wśród nich przemysły produkujące wyroby z gumy i tworzyw sztucznych oraz papier i wyroby z papieru. Spowodowane jest to wzrostem konsumpcji gotowych produktów żywnościowych, do których potrzebne są wszelkiego rodzaju opakowania. Wzrost konsumpcji z kolei związany jest z istotną emisją gazów cieplarnianych do środowiska. Wzrastający udział zaopatrzenia materiałowego przemysłu spożywczego może wskazywać na coraz większą eksploatację środowiska.

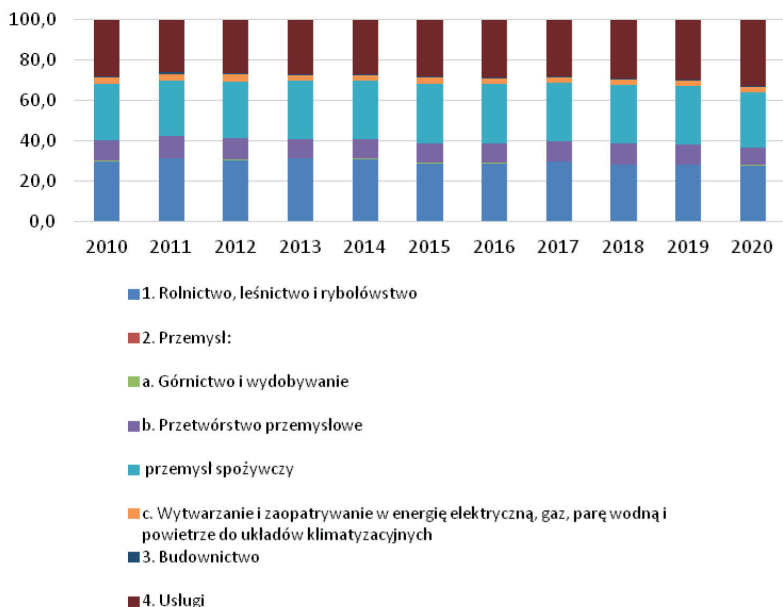
---

<sup>102</sup> Można sądzić, że ostatecznie w istotny sposób wpływa to na cenę gotowych produktów żywnościowych; zwiększa się udział kosztów pośredników, którzy dostarczają surowce do przemysłu spożywczego.

Tabela 1. Zaopatrzenie materiałowe przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2010–2020 w mln euro

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo	9 674	11s 413	11 799	12 613	12 344	11 549	11 607	13 749	13 543	14 373	13 233
2. Przemysł:											
a. Górnictwo i wydobywanie	94	113	127	113	104	97	92	109	113	118	97
b. Przetwórstwo przemysłowe	3 349	3 988	4 057	3 779	3 825	3 912	3 997	4 485	4 918	4 940	4 067
- przemysł spożywczy	9 007	10 257	11 033	11 685	11 619	11 845	11 926	13 630	14 116	15 086	13 080
c. Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych	1 089	1 166	1 281	1 104	1 077	1 142	1 050	1 165	1 175	1 217	1 243
3. Budownictwo	224	252	252	238	228	226	226	260	317	345	345
4. Usługi	9 064	9 647	10 340	10 906	10 851	11 338	11 621	13 117	14 049	15 276	15 613
Razem	32 501	36 835	38 889	40 438	40 047	40 108	40 519	46 515	48 231	51 354	47 679

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output



Rysunek 8. Struktura napływów materiałowych do przemysłu spożywczego z wybranych gałęzi gospodarki narodowej w Polsce w latach 2010–2020 (%)

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Bilansów przepływów międzygałęziowych dla Polski, Eurostat.

Z punktu widzenia oceny zmian rozwojowych w przemyśle spożywczym istotne są również przepływy z przemysłów paliwowo-energetycznych. Wskazują one z jednej strony na unowocześnianie parku maszynowego w przemyśle spożywczym i tym samym na wyższe zużycie energii, które jest istotnym miernikiem określającym stopień rozwoju danego sektora. Jednak ze zwiększonym zużyciem energii wiąże się problem emisji do środowiska gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla, co nie sprzyja zrównoważonemu rozwojowi. Podobnie należy ocenić produkty przemysłu chemicznego (głównie nawozy i środki ochrony roślin). Wprowadzie udział tego sektora w zaopatrzeniu

materiałowym przemysłu spożywczego jest znikomy, ale rosnące zużycie nawozów i środków ochrony roślin w rolnictwie jest jednym z ważniejszych źródeł emisji gazów cieplarnianych do środowiska. Produkty pochodzące ze sfery zaopatrzeniowej są bardzo istotne w zaopatrzeniu materiałowym przemysłu spożywczego z punktu widzenia potrzeby unowocześniania i modernizowania zakładów tej branży, które zaspokajają konsumpcję gotowych produktów żywnościowych. Jednak ze względu na wysoką emisyjność gazów cieplarnianych do środowiska przy produkcji surowców i gotowych produktów żywnościowych wzrost konsumpcji żywności, spowodowany wzrostem gospodarczym w kraju może wiązać się ze wzrostem zanieczyszczenia środowiska. Jednak, aby takie zjawisko nie występowało ważny jest szybszy wzrost produkcji globalnej czy wartości dodanej brutto niż zużycia energii czy emisji gazów z jednej jednostki wytworzonej produkcji.

### 3.3. Emisje gazów cieplarnianych i intensywność emisji

Bilanse przepływów międzygałęziowych w gospodarce stanowią system satelitarny do rachunków narodowych i zapewniają bogatą empiryczną bazę danych dla badań analitycznych. Zintegrowanie przepływów materialnych z rachunkami presji na środowisko, dla której bazą jest tablica Input-Output (przepływów międzygałęziowych), przedstawia przepływy produktów w kategoriach fizycznych (w tonach) oraz przepływy materialne między środowiskiem naturalnym a gospodarką (przepływy surowców oraz emisji, odpadów czy pozostałości). Analiza nakładów i wyników (input-output analysis) oraz analiza emisji gazów cieplarnianych przez przemysł spożywczy pozwolą na przeprowadzenie wnioskowania na temat związku sektora rolno-żywnościowego ze środowiskiem.

System produkcji żywności, w tym przemysł spożywczy generuje emisje GHG z wielu źródeł. Do głównych źródeł emisji w całym agrobiznesie (głównie w rolnictwie) można zaliczyć karczowanie i wylesianie, produkcję i stosowanie nawozów i innych agrochemikaliów, fermentację jelitową, produkcję ryżu oraz spalanie paliw kopalnych<sup>103</sup>. Według Hajer i in.<sup>104</sup>, światowe emisje z sektora produkcji żywności w 2010 roku wynosiły około 10,6 – 14,3 gigatonnes CO<sub>2</sub>-eq. Badanie Gütschow i in.<sup>105</sup> wykazało, że emisje z globalnego systemu żywnościowego w latach 2012–2017 wyniosły już średnio około 16 Gt CO<sub>2</sub>-eq. Natomiast redukcji emisji GHG poszukuje się przede wszystkim w wykorzystaniu nowoczesnych technologii, wzroście produktywności i wydajności rolnictwa, zmianie diety ludzi w kierunku żywności charakteryzującej się mniejszymi emisjami GHG oraz w ograniczeniu marnotrawienia żywności<sup>106</sup>. Według Soto i in.<sup>107</sup>, odpowiednie praktyki gospodarcze, zapewniane przez nowoczesne i dogodne technologie, pomagają nie tylko zmniejszyć emisje GHG, ale wpływają także na wzrost produktywności i wzrost dochodów. Gazy cieplarniane, które zostały wzięte pod uwagę w badaniu, to gazy emitowane głównie przez

---

<sup>103</sup> Clark M.A., Domingo N.G., Colgan K., Thakrar S.K., Tilman D., Lynch J., ... & Hill J. D. (2020). *Global food system emissions could preclude achieving the 1.5 and 2 C climate change targets*. Science, 370(6517), 705–708. <https://doi.org/10.1126/science.aba7357>.

<sup>104</sup> Hajer M.A., Westhoek H., Ingram J., Van Berkum S., & Özyay L. (2016). *Food systems and natural resources*

<sup>105</sup> Gütschow J., Jeffery L., Gieseke R., Günther A. (2019). The PRIMAP-hist national historical emissions time series v2.1 [1850–2017]. GFZ Data Services. <https://doi.org/10.5880/PIK.2019.018>.

<sup>106</sup> Bryngelsson D., Wirsenius S., Hedenus F., & Sonesson U. (2016). *How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture*. Food Policy, 59, 152–164. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.12.012>.

<sup>107</sup> Soto et al. (2019). *Energy use in the US food system* (No 94). Diane Publishing.

przemysł spożywczy oraz jego zaopatrzenie (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>). HFC emitowane są ze względu na szerokie wykorzystanie systemów chłodniczych<sup>108</sup>, natomiast, jak wynika z danych, PFC oraz SF<sub>6</sub> są wydzielane w niewielkich ilościach w procesie produkcji nakładów dla rolnictwa i przemysłu spożywczego. Gazy te mają znikomą udział w emisjach z całego systemu produkcji żywności, średnio w UE około 2%. Pomimo, że w krajach EU w systemach produkcji żywności przeważają emisje pochodzące z rolnictwa, coraz większe znaczenie w kontekście emisji GHG mają także etapy pozarolnicze, takie jak zaopatrzenie przemysłu spożywczego oraz przemysł spożywczy. Według Crippa i in.<sup>109</sup>, emisje pochodzące z przemysłu spożywczego są w coraz większym stopniu determinowane przez zużycie energii and waste management, co wynika z obecnych trendów rozwoju gospodarczego. W całej UE przemysł spożywczy w 2020 roku odpowiadał za około 9% emisji pochodzących z systemów produkcji żywności. Znaczący udział w emisjach GHG miało również zaopatrzenie przemysłu spożywczego. W analizowanym okresie średni udział emisji wynikających z produkcji nakładów do przemysłu spożywczego wyniósł 15%<sup>110</sup>. Jest to etap często pomijany w badaniach dotyczących emisji GHG z systemów produkcji żywności, jednak istotny w kontekście zmian

---

<sup>108</sup> Tuomisto H.L., De Camillis C., Leip A., Pelletier N., Nisini L., & Haastrup P. (2014). *Carbon footprint calculator for European farms: preliminary results of the testing phase*. In *9th International Conference LCA of Food San Francisco*; Hitaj C., Rehkamp S., Cannig P., & Peters C.J. (2019). *Greenhouse gas emissions in the United States food system: current and healthy diet scenarios*. *Environmental Science & Technology*, 53(9), 5493–5503.

<sup>109</sup> Crippa M., Guizzardi D., Solazzo E., Muntean M., Schaaf E., Monforti-Ferrario F., ... & Vignati E. (2021). *GHG emissions of all world countries-2021 Report*. Office of the European Union, Luxembourg.

<sup>110</sup> Patrz: Mrówczyńska-Kamińska A. in. (2023a). *Index decomposition analysis of GHG emissions per GDP in the food production system of European Union countries* (w druku).

klimatycznych i dążenia do osiągnięcia zrównoważonego systemu produkcji żywności<sup>111</sup>.

W tabelach 2 i 3 zamieszczone zostały emisje gazów cieplarnianych z polskiego przemysłu spożywczego i poszczególnych gałęzi zaopatrujących ten sektor agrobiznesu w środki produkcji i usługi. W badanym okresie poziom emisji gazów cieplarnianych z przemysłu spożywczego wzrósł od 2010 roku z poziomu 5,7 do ponad 6,0 mln ton CO<sub>2</sub>-eq w 2020 roku. Z kolei emisje ze sfery zaopatrzeniowej utrzymywały się na podobnym poziomie około 50,0 mln ton CO<sub>2</sub>-eq. Najwyższy udział w zaopatrzeniu przemysłu pożywczego miały produkty pochodzące z rolnictwa i działu odpowiedzialnego za wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych. Udział surowców rolnictwa wzrósł z 58,8% w 2010 roku do 62,1% (około 30 mln ton CO<sub>2</sub>) w 2020 roku. Z kolei udział gałęzi wytwarzających energię elektryczną zmniejszył się z 13,0% w 2010 roku do 10,3% (około 10,0 mln ton CO<sub>2</sub>-eq) w 2020 roku. Pozostałe działy stanowią niewielki udział, przy czym udział usług zwiększył się z 5,9% do 7,1% (3,6 mln ton CO<sub>2</sub>-eq) w 2020 roku.

Wyznaczenie porównywalnych wskaźników intensywności emisji gazów cieplarnianych dla przemysłu spożywczego wymaga dostępności jednolitych tabel przepływów międzygałęziowych, które często publikowane są z dużym opóźnieniem<sup>112</sup>. Wraz z opublikowaniem w maju 2022 roku przez EUROSTAT nowych, jednolitych tabel przepływów międzygałęziowych dla lat 2010–

---

<sup>111</sup> Mrówczyńska-Kamińska A., & Bajan B. (2019). *Importance and share of agribusiness in the Chinese economy [2000–2014]*. *Heliyon*, 5(11), e02884. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02884>.

<sup>112</sup> Huo J., Chen P., Hubacek K., Zheng H., Meng J., & Guan D. (2022). *Full scale, near real time multiregional input-output table for the global emerging economies [EMERGNG]*. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jec.13264>.

2020, obejmujących wszystkie kraje EU, pojawiła się możliwość poszerzenia dotychczasowych badań intensywności emisji w systemach produkcji żywności krajów EU. W badanym okresie intensywność emisji gazów cieplarnianych w polskim przemyśle spożywczym zmniejszyła się z poziomu 0,326 kg CO<sub>2</sub>-eq/euro w 2010 roku do 0,260 kg CO<sub>2</sub>-eq/euro. Wyniki te wskazują na pozytywne zmiany w polskim przemyśle spożywczym. Crumpler i in.<sup>113</sup> zwracają uwagę, że bardzo istotne jest, aby skupić się na ograniczaniu emisji GHG w całym systemie żywnościowym, nie tylko na produkcji rolnej i zarządzaniu użytkowaniem gruntów. Wynika to przede wszystkim z tego, że w regionach uprzemysłowionych i wysoko rozwiniętych, udział rolnictwa w całkowitych emisjach systemów żywnościowych jest niższy ze względu na większe emisje gazów cieplarnianych z działań pozarolniczych związanych z systemem żywnościowym<sup>114</sup>. Według badania Tubiello i in.<sup>115</sup>, emisje pochodzące z systemów produkcji żywności w latach 1990–2019 wzrosły nawet o 17% w wyniku znaczącego zwiększenia emisji z procesów przed- i poprodukcyjnych. Z tego względu w celu oceny stopnia zrównoważonego rozwoju warto szczególnie analizować poziom emisji gazów cieplarnianych z gałęzi zaopatrujących przemysł spożywczy w środki produkcji i usługi produkcyjne. Takie wyniki mogą dostarczyć informacji

---

<sup>113</sup> Crumpler K., Meybeck A., Federici S., Salvatore M., Damen B. Gagliardi G., Bloise M., Wolf J. and Bernoux M. (2021). *Assessing policy gaps And opportunities in the Nationally determined contributions – A sectoral methodology for agriculture and land use*. Environment and Natural Resources Management Working Papers No. 86, Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb1679en>.

<sup>114</sup> Vermeulen S.J., Campbell B.M., & Ingram J.S. (2012). *Climate change and food systems*. Annual review of environment and resources, 37(1), 195–222. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>.

<sup>115</sup> Tubiello F.N., Karl K., Flammini A., Gütschow J., Conchedda G., Pan X., ... & Torero M. (2022). *Pre-and post-production processes increasingly dominate greenhouse gas emissions from agri-food systems*. Earth System Science Data, 14(4), 1795–1809. <https://doi.org/10.5194/essd-14-1795-2022>.



Tabela 2. Emisje gazów cieplarnianych z przemysłu spożywczego ogółem, PKB PPS przemysłu spożywczego i intensywność emisji przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2010–2020

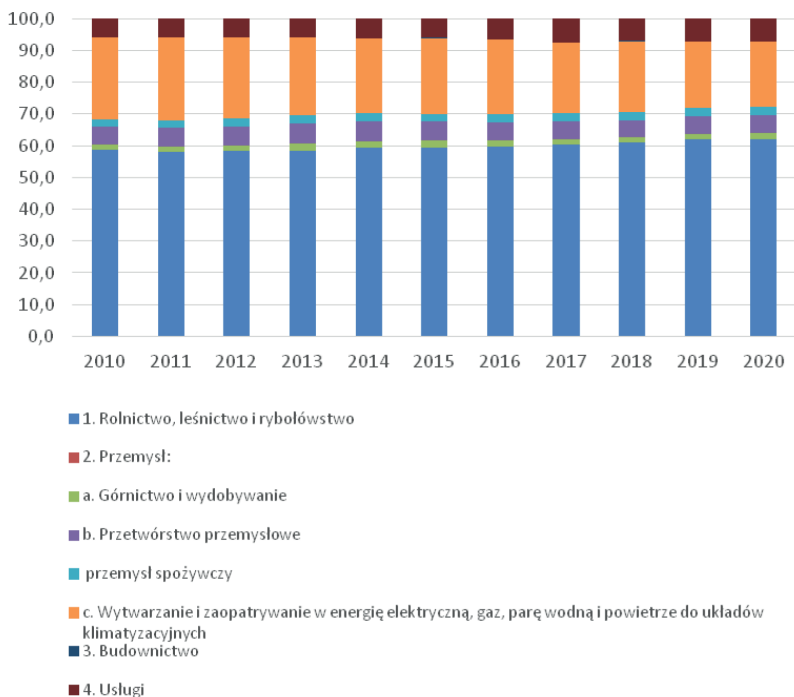
Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PKB PPS (mln euro)	17686,0	17949,0	19758,0	19592,0	20162,0	21687,0	23625,0	23225,0	22806,0	23325,0	23242,0
Emisje z przemysłu spożywczego ogółem (tys. ton CO <sub>2</sub> -eq, w tym:	5771,91	5657,99	5861,32	5558,51	5513,22	5234,55	5526,74	5831,20	6127,87	6169,03	6045,57
CH <sub>4</sub>	8,67	8,56	8,67	8,23	8,19	7,89	8,35	8,34	8,67	8,36	8,09
CO <sub>2</sub>	4971,25	4821,06	5067,72	4772,50	4696,02	4454,36	4759,88	5004,78	5355,15	5342,56	5165,73
HFC	758,29	796,30	751,46	745,93	777,83	741,57	725,19	783,35	728,03	782,49	836,72
N <sub>2</sub> O	32,76	31,22	32,63	31,06	30,43	30,02	32,66	34,12	35,45	35,09	34,51
PFC	0,95	0,86	0,84	0,80	0,75	0,71	0,66	0,61	0,57	0,54	0,52
Intensywność emisji (kg CO <sub>2</sub> -eq/euro)	0,326	0,315	0,297	0,284	0,273	0,241	0,234	0,251	0,269	0,264	0,260

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków emisji, Eurostat.

Tabela 3. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z gałęzi dostarczających materiały i usługi do przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2010–2020 (mln ton CO<sub>2</sub>-eq)

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisje gazów cieplarnianych ze sfery zaopatrzeniowej przemysłu spożywczego ogółem, w tym:	50,9	53,1	53,3	53,6	50,9	49,4	50,8	54,6	54,3	52,9	50,2
1. Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo	29,9	30,9	31,1	31,4	30,3	29,3	30,3	32,9	33,1	32,8	31,2
2. Przemysł:											
a. Górnictwo i wydobywanie	0,9	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
b. Przetwórstwo przemysłowe	2,8	3,1	3,1	3,4	3,1	2,9	2,9	3,0	2,9	2,9	2,9
przemysł spożywczy	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
c. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych	13,0	13,8	13,6	13,1	12,0	11,8	11,9	12,2	12,1	11,0	10,3
3. Budownictwo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Usługi	3,0	3,2	3,1	3,2	3,1	3,0	3,3	4,1	3,8	3,8	3,6

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków emisji gazów cieplarnianych, Eurostat



Rysunek 9. Struktura emisji gazów cieplarnianych z gałęzi zaopatrujących przemysł spożywczy w środki produkcji i usługi produkcyjne w latach 2010–2020 (%)

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabeli 3.

czy następuje poprawa jakości środków stanowiących zużycie pośrednie w przemyśle spożywczym. Z punktu widzenia badania intensywności emisji w systemie produkcji żywności zwraca się uwagę, że w krajach, w których wzrasta wydajność pracy, intensywność emisji ma tendencje do zmniejszania się.

Sposobem na zmniejszenie emisji w poszczególnych działach gospodarki narodowej mogłoby być także podnoszenie kompetencji pracowników w celu zwiększenia ich wydajności, co doprowadziłoby do zmniejszenia wykorzystania energii i racjonalnego

wykorzystania środków produkcji<sup>116</sup>. W badaniu Bhattacharyya i Matsumura<sup>117</sup>, gdzie przy wykorzystaniu IDA badano intensywność emisji GHG w krajach EU-15 w latach 1990–2007, zidentyfikowano czynniki napędzające intensywność emisji związane z wykorzystaniem energii. Badanie wykazało zmniejszenie intensywności emisji, podczas gdy wydajność pracy w analizowanych krajach różniła się, a za sukces krajów EU-15 odpowiadały przede wszystkim zmiany w miksie energetycznym. Również Li i in.<sup>118</sup> w swoim badaniu dotyczącym możliwości redukcji emisji GHG przy produkcji surowców żywnościowych w krajach EU wskazali, że w celu zmniejszenia emisji GHG istotne jest zwiększenie efektywności energetycznej. Badanie wykazało, że zwiększanie efektywności energetycznej jest nawet skuteczniejszym środkiem zmniejszającym emisje GHG niż zmiany w miksie energetycznym.

### 3.4. Zużycie energii i energochłonność

Kolejnym wskaźnikiem określającym powiązanie przemysłu spożywczego ze środowiskiem jest analiza zużycia energii w tym sektorze agrobiznesu. Agrobiznes, którego częścią jest przemysł spożywczy, jest sektorem gospodarki silnie związanym z wysokim zużyciem energii (głównie z paliw kopalnych). Energia jest wykorzystywana w całym łańcuchu dostaw żywności – od produkcji

---

<sup>116</sup> Robaina-Alves M., & Moutinho V. (2014). *Decomposition of Energy-related GHG emissions in agriculture over 1995–2008 for European countries*. Applied Energy, 114, 949–957. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.06.059>.

<sup>117</sup> Bhattacharyya S.C., & Matsumura W. (2010). *Changes in the GHG emission intensity in Eu-15: Lessons from a decomposition analysis*. Energy, 35(8), 3315–3322. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.04.017>.

<sup>118</sup> Li T., Baležentis T., Makutėnienė D., Streimikiene D., & Kriščiukaitienė I. (2016). *Energy-related CO<sub>2</sub> emission in European Union agriculture: Driving forces and possibilities for reduction*. Applied Energy, 180, 682–694. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.08.031>.

i wykorzystania surowców rolnych, poprzez przetwarzanie i pakowanie, aż po dystrybucję do konsumenta. Tak duża zależność od energii w całym łańcuchu dostaw żywności budzi pewne obawy. W szczególności z tego względu, że produkcja żywności charakteryzuje się stosunkowo niską efektywnością energetyczną<sup>119</sup>. Według niektórych szacunków, do wyprodukowania 1 kcal żywności potrzeba do 10 kcal energii w całym łańcuchu żywnościowym<sup>120</sup>. Co więcej, wysokie zapotrzebowanie na energię w całym łańcuchu dostaw żywności budzi również obawy o wpływ cen energii na ceny żywności, krajowe bezpieczeństwo żywnościowe i zależność kraju od importowanej energii<sup>121</sup>. W wielu badaniach stwierdzono, że agrobiznes jest odpowiedzialny za znaczną część całkowitego zużycia energii<sup>122</sup>. W odniesieniu np. do UE szacuje się, że cały łańcuch żywnościowy (rolnictwo, przetwórstwo, pakowanie i transport) odpowiada za 17% całkowitego zużycia energii<sup>123</sup>. Bardzo często wskazuje się, że niska efektywność energetyczna wiąże się również z wysoką emisją gazów cieplarnianych do atmosfery, co prowadzi do dużej presji na środowisko naturalne<sup>124</sup>. W świetle

---

<sup>119</sup> Gołaszewski J., de Visser C., Brodziński Z., Myhan R., Olba-Ziety E., Stolarski M., ... & Papdakakis G. (2012). *State of the art. On Energy Efficiency in Agriculture*. Country data on Energy consumption in different agro-production sectors in the European countries.

<sup>120</sup> Pimentel Ph.D., D., & Pimentel M.S., M.H. [Eds.]. (2007). *Food, Energy and Society [0 ed.]*. Crc Press. <https://doi.org/10.1201/9781420046687>.

<sup>121</sup> Canning P.N. (2010). *Green extraction and valorization of by-product from food processing*. CRC Press.

<sup>122</sup> Pimentel Ph.D., D., & Pimentel M.S., M.H. [Eds.]. (2007). *Food, Energy and Society [0 ed.]*. Crc Press. <https://doi.org/10.1201/9781420046687>.

<sup>123</sup> Monforti F., Dallemand J., Pinedo Pascua I., Motola V., Banja M., Scarlat N., Medarac H., Castellazzi L., Labanca N., Bertoldi P., Pennington D., Goralczyk M., Schau E., Saouter E., Sala S., Notarnicola B., Tassielli G., & Renzulli P. (2015). *Energy use in the EU food sector: State of play and opportunities for improvement*. <https://doi.org/10.2790/158316>.

<sup>124</sup> Bolandnazar E., Keyhani A., & Omid M. (2014). *Determination of efficient and inefficient greenhouse cucumber producers using Data Envelopment Analy-*

istniejących problemów, poprawa efektywności energetycznej sektora odpowiedzialnego za wytworzenie żywności, rozumianej jako stosunek wytworzonego PKB do zużycia energii w tym procesie, ma kluczowe znaczenie dla utrzymania produkcji żywności na poziomie wystarczającym do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego. Efektywne wykorzystanie zasobów energetycznych ma kluczowe znaczenie również dla zwiększenia konkurencyjności przemysłu spożywczego oraz zrównoważenia środowiskowego. Z tego względu istnieje potrzeba zmniejszenia zależności od coraz bardziej ograniczonych zasobów energetycznych opartych na paliwach kopalnych poprzez zrozumienie wzorców zużycia energii i bilansu energetycznego<sup>125</sup>. Dlatego poprawa efektywności energetycznej w systemach produkcji żywności przyczynia się do dwóch kluczowych kwestii: zwiększonej produkcji żywności i zrównoważonego rozwoju środowiska. W całym agrobiznesie, oprócz ulepszeń technologicznych i technicznych, zmiany efektywności energetycznej mogą wynikać między innymi z: pośrednich wzorców konsumpcji (zwłaszcza zużycia nawozów i pestycydów, korzystania z maszyn odpowiedzialnych za bezpośrednie zużycie energii) oraz rodzajów energii wykorzystywanej w przetwórstwie)<sup>126, 127</sup>.

---

*sis approach, a case study: Jiroft city in Iran.* Journal of Cleaner Productio, 79, 108–115. <https://doi.org/10.1016/j.clepro.2014.05.027>.

<sup>125</sup> Khan S., Khan M.A., Hanjra M.A., & Mu J. (2009). *Pathways to reduce the environmental footprints of water and Energy inputs in food production.* Food Policy, 34(2), 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.11.002>

<sup>126</sup> Pelletier N., Audsley E., Brodt S., Garnett T., Henriksson P., Kendall A., Kramer K.J., Murphy D., Nemecek T., & Troell M. (2011). *Energy intensity of agriculture and food systems.* Annual review of environment and resources, 36, 223–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-081710-161014>.

<sup>127</sup> W Unii Europejskiej (UE), której członkiem jest Polska pierwsze dyrektywy dotyczące efektywności energetycznej pojawiły się w 1993 r. (Dyrektywa Rady 93/76/EWG). Od tego czasu wdrożono różne strategie i programy zrównoważonego rozwoju, które są również związane z efektywnością energetyczną. Najnow-

Porównywalne efektywności są określane na pośrednim etapie produkcji, czyli produkcji środków produkcji wykorzystywanych w przemyśle spożywczym oraz na bezpośrednim etapie produkcji, czyli podczas przetwarzania żywności. Analizy takiego typu pozwalają na ocenę zmian zużycia energii w przemyśle spożywczym i odpowiedź na pytanie czy w ostatnich latach nastąpiła poprawa efektywności energetycznej.

W latach 2014–2020 poziom zużycia energii w przemyśle spożywczym wzrósł z 78348 TJ w 2014 roku do 93054 TJ w 2020 roku. PKB w PPS również wzrosło, ale wolniej (około 18% w 2020 w stosunku do 2014 roku), co wpłynęło na wzrost energochłonności liczonej jako poziom zużycia energii na 1 mln euro. Najszybszy wzrost nastąpił w latach 2014–2018, natomiast w 2020 roku zaobserwowano niewielki spadek, przy czym wskaźnik ten i tak był wyższy niż w 2014 roku i wyniósł 4,0 TJ/1 mln euro (tab. 4).

Tabela 4. Zużycie energii przemysłu spożywczego ogółem, PKB PPS przemysłu spożywczego i energochłonność przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2014–2020

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PKB PPS (mln euro)	20250,7	21705,6	23706,0	23323,7	22888,0	23584,1	23242,0
Zużycie energii (TJ)	78348,0	78790,0	83621,0	89920,0	98112,0	97160,0	93054,9
Energochłonność (TJ/mln euro)	3,868877	3,629943	3,527415	3,855276	4,286614	4,11973	4,003732

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków energii, Eurostat.

sze cele środowiskowe Unii Europejskiej zawarte są w strategicznym dokumencie Europejskiego Zielonego Ładu. Ma on na celu stworzenie nowoczesnej, a przede wszystkim zasobooszczędnej gospodarki, neutralnej dla klimatu, w której wzrost gospodarczy jest oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych (Dokument roboczy służb Komisji, 2020).

Kolejnym istotnym badaniem jest analiza na jakim etapie zaopatrzenia przemysłu spożywczego następuje najwyższe zużycie energii. Na podstawie danych zawartych w tabeli 5 i na rys. 10 można zauważyć, że w badanych latach nastąpił wzrost zużycia energii do 216 tys. TJ w 2020 roku. Najwięcej energii zużywa się w rolnictwie, gdzie produkowane są surowce do produkcji żywności (84 tys. TJ, około 40,0% całości) oraz przetwórstwie przemysłowym i usługach (głównie transport) – około 45 tys. TJ (23%) w 2020 roku.

Przetwarzanie żywności jest jednym z najbardziej energochłonnych etapów produkcji żywności. Szacuje się, że energia wykorzystywana do przetwarzania żywności jest około trzy do czterech razy większa niż energia wykorzystywana do produkcji pierwotnej<sup>128</sup>. Jednak różnice w sposobie przetwarzania żywności utrudniają identyfikację trendów zużycia energii na tym etapie<sup>129</sup>. Zużycie energii przez przemysł spożywczy różni się w zależności od kraju, a także zależy od rodzaju wytwarzanego produktu<sup>130</sup>. Jedną z kwestii w tym zakresie są nieefektywne technologie przetwarzania. Niska wydajność i różnice technologiczne obserwowane w przetwórstwie żywności są również często przyczyną wysokiego zużycia energii w przemyśle spożywczym.

Ostatnim etapem badań było obliczenie wskaźników energochłonności sfer zaopatrzenia materiałowego w polskim przemyśle

---

<sup>128</sup> Rycroft M.J., Smil V. (2008). *Decomposition of Energy-related GHG emissions in agriculture over 1995–2008 for European countries*. Applied Energy., 114, 949–957. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.06.059>.

<sup>129</sup> Klemeš J., & Perry S. (2008). *Methods to minimise Energy use in food processing*. In Handbook of Water and Energy Management in Food Processing (pp. 136–199). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845694678.2.136>.

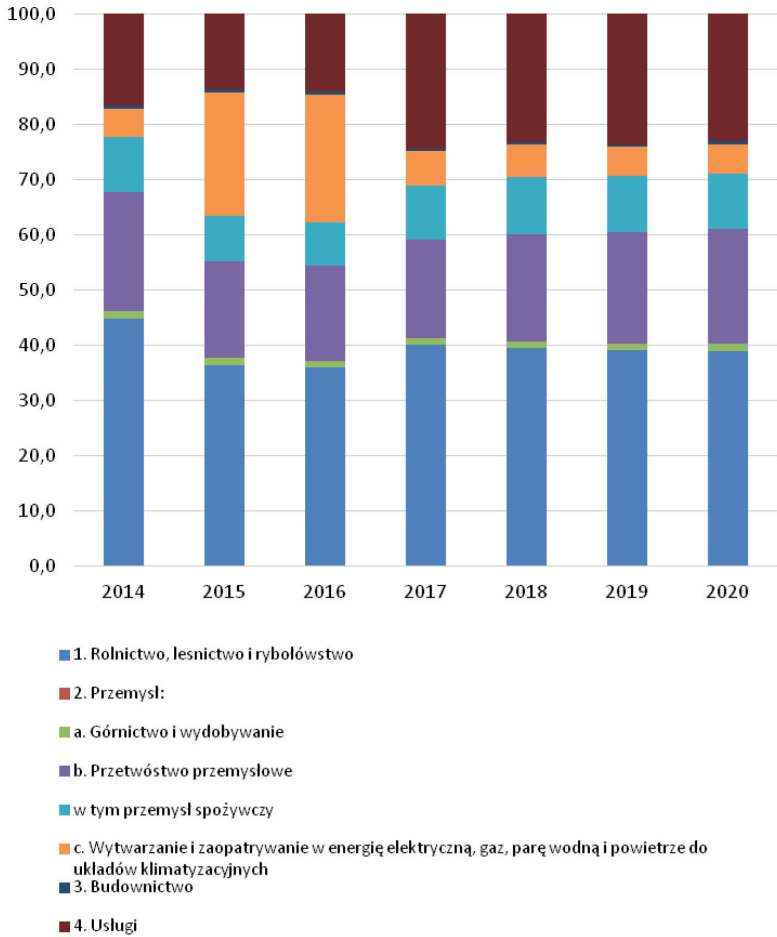
<sup>130</sup> Clairand J.M., Briceño-León M., Escrivá-Escrivá G., & Pantaleo A.M. (2020). *Review of Energy Efficiency Technologies in the Food Industry: Trends, Barriers, and Opportunities*. IEEE Access, 8, 48015–48029. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2979077>.



Tabela 5. Zużycie energii zaopatrzenia przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2014–2020 (TJ)

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Zużycie energii sfery zaopatrzeniowej przemysłu spożywczego ogółem, w tym	196 806,0	233 993,0	252 449,9	218 515,3	220 522,8	223 762,2	216 025,3
1. Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo	88 251,8	85 284,3	90 844,0	87 364,8	87 121,0	87 470,8	84 116,4
2. Przemysł:							
a. Górnictwo i wydobywanie	2 779,2	3 186,0	2 733,9	2 712,3	2 683,9	2 841,9	3 030,6
b. Przetwórstwo przemysłowe	42 332,8	40 762,5	43 548,3	38 877,1	42 613,3	45 187,5	44 879,9
w tym przemysł spożywczy	19 443,7	19 001,4	19 815,3	21 536,1	22 951,9	22 681,9	21 356,7
c. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych	10 278,1	52 664,7	58 714,2	13 605,1	12 805,5	11 835,3	11 646,7
3. Budownictwo	1 122,9	1 087,3	1 219,0	1 206,3	1 178,2	1 039,5	1 009,3
4. Usługi	32 597,5	32 006,8	35 575,2	53 213,6	51 169,0	52 705,2	49 985,8

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków energii, Eurostat.



Rysunek 10. Struktura zużycia energii dla zaopatrzenia przemysłu spożywczego

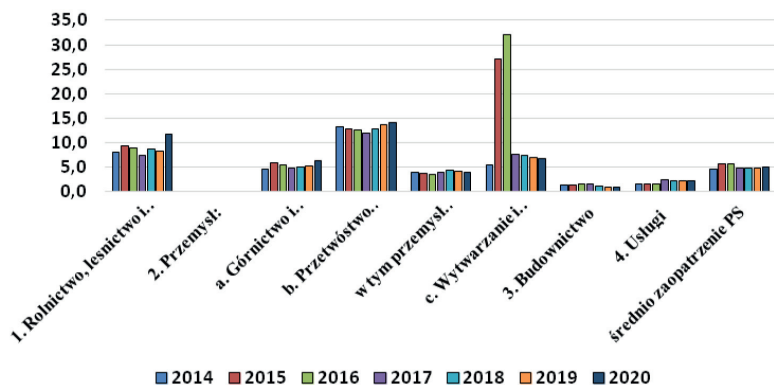
Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków energii, Eurostat.

spożywcym (rys. 11). Wskaźnik energochłonności (zużycie energii/PKB) średnio w zapatrzaniu przemysłu spożywczego utrzymywał się na niskim poziomie (około 5,0 TJ/1 mln euro PKB). Z kolei rosnąca energochłonność wystąpiła praktycznie we wszystkich gałęziach stanowiących sferę zaopatrzeniową przemysłu spożywczego. Najwyższa energochłonność występuje na etapie przetwórstwa przemysłowego (około 15,0 TJ/1 mln euro) oraz rolnictwa (ponad 12,0 TJ/1 mln euro). W 2020 roku najwyższy wzrost energochłonności w ramach zaopatrzenia przemysłu spożywczego zaobserwowano właśnie w rolnictwie, które dostarcza surowce do produkcji żywności. W tych gałęziach należy doszukiwać się sposobów na zmniejszenie energochłonności całego przemysłu spożywczego, aby nastąpiła ogólna poprawa efektywności funkcjonowania polskiego przemysłu spożywczego w kontekście zrównoważonego rozwoju. W 2015 i 2016 roku w dziale wytwarzającym i dostarczającym do przemysłu spożywczego energię elektryczną zużycie energii było wyższe niż w pozostałych latach<sup>131</sup>, z kolei w pozostałych latach miało tendencję malejącą i oscylowało na poziomie około 6,0 TJ/1 mln euro PKB w 2020 roku.

W oparciu o powyższe wnioski należy ukierunkować politykę na poprawę efektywności energetycznej w przemyśle spożywczym i w sferach stanowiących zaopatrzenie materiałowe poprzez transfer technologii i innych praktyk, które charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną. Z tego względu ważne są badania dotyczące efektywności energetycznej i analiza struktur zużycia energii w agregatach agrobiznesu, w tym głównie w przemyśle spożywczym. Takie badania pozwalają sprawdzić, w jaki sposób wykorzystanie określonego źródła energii wpływa na efektywność energetyczną i jaka kombinacja źródeł energii może pomóc w osiągnięciu pożądaných efektów.

---

<sup>131</sup> Wynikało to z metodyki liczenia zużycia gazu w przemyśle spożywczym.



Rysunek 11. Energochłonność sfer zaopatrzenia przemysłu spożywczego (zużycie energii/PKB PPS (TJ/1 mln euro))

Źródło: Obliczenia własne na podstawie tabel input-output i rachunków energii, Eurostat.

Intensywność emisji i energochłonność określają zakres korzystania z energii i intensywność korzystania ze środowiska. Zmniejszenie intensywności emisji i energochłonności oznacza zmniejszenie intensywności korzystania ze środowiska i jego zasobów (zmniejszenie materiałochłonności), czyli proces odmaterializowania. Koncepcja odmaterializowania (dematerialisation), tj. ograniczania zużycia zasobów naturalnych, produkcji i konsumpcji powinna być celem strategii rozwoju zrównoważonego. Ocena tych wskaźników dostarcza informacji czy ma miejsce zjawisko oddzielenia (decoupling) wzrostu gospodarczego od zużycia surowców<sup>132</sup> i jest ważnym aspektem w ocenie postępów w zrównoważonym rozwoju gospodarki.

<sup>132</sup> Świerkula E. (2006). *Ocena możliwości obliczania wskaźników przepływów materiałowych w oparciu o istniejące dane krajowe wg wypracowanych metodyk Europejskiej Agencji Środowiska [EAŚ] i organizacji współpracy gospodarczej i rozwoju [OECD]*. Ekspertyza wykonana na zamówienie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa; Cencic O., Rechberger H. (2008). *Material flow analysis with software STAN*. J Environ Eng Manag, 18(1), s. 3–7.



## Rozdział 4.

# Budownictwo zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju – studium na przykładzie Polski

### 4.1. Idea budownictwa zrównoważonego i jego podstawowe wyznaczniki

Polskę zaliczyć można do krajów, w których dynamicznie rośnie liczba obiektów budowlanych określanych mianem przyjaznych środowisku. Jest to nie tylko efektem strategii marketingowych deweloperów, wprowadzających rozwiązania nie wymagane obowiązującymi przepisami. Często stosowanie przyjaznych środowisku rozwiązań przy budowie nowych lub przebudowie istniejących budynków, wymuszają przepisy prawa powszechnie obowiązującego, których podstawą wprowadzenia jest m.in. zasada zrównoważonego rozwoju, stanowiąca jedną z podstawowych zasad zagospodarowania przestrzeni<sup>133</sup>. Pojęcie zrównoważonego rozwoju pojawia

---

<sup>133</sup> Piórecki K. (2013). „Zielone” klauzule w umowach najmu. Nieruchomości C.H.Beck, maj, nr 5, s. 4–10

w różnych polskich aktach prawnych, począwszy od Konstytucji, przez ustawę Prawo ochrony środowiska, aż po inne regulacje, takie jak ustawa Prawo wodne, ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym czy ustawa Prawo energetyczne<sup>134</sup>.

Zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt. 1 oraz pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane<sup>135</sup>, obiekt budowlany należy projektować i budować zapewniając spełnienie wymagań podstawowych, dotyczących odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, a także odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii, jak również zapewniając warunki użytkowe zgodne z jego przeznaczeniem, w szczególności w zakresie zapotrzebowania w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników. Z kolei art. 76 ust. 1 i ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska<sup>136</sup> stanowi, że nowo zbudowany obiekt budowlany nie może być oddany do użytkowania jeżeli m.in. nie spełnia wymagań w zakresie wykonania wymaganych środków technicznych chroniących środowisko, czy też zastosowania odpowiednich rozwiązań technologicznych, wynikających z ustaw lub decyzji.

Sektor budowlany jest szczególnie ważnym obszarem wdrażania koncepcji zrównoważonego rozwoju m.in. ze względu na jego znaczenie w gospodarce oraz udział we wzroście gospodarczym, emisji zanieczyszczeń, zużyciu energii czy produkcji odpadów<sup>137</sup>. Dla przykładu w Unii Europejskiej budownictwo:

---

<sup>134</sup> Makuch K. (2020). *Wpływ zasady zrównoważonego rozwoju na proces rewitalizacji w ustawie z dnia 9 października 2015r. o rewitalizacji*. Nieruchomości@, Kwartalnik Ministerstwa Sprawiedliwości, nr3/20(6), Warszawa, s. 83–93.

<sup>135</sup> Tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz. 1623..

<sup>136</sup> Tekst jednolity Dz. U. z 2008r. nr 25, poz. 150.

<sup>137</sup> Dator M.S. (2010). *Green Building Regulations: Extending Mandates to the Residential Sector*, „Boston College Environmental Affairs Law Review”, 37(2), 393–424.

- wykorzystuje bezpośrednio 25% łącznego zapotrzebowania na surowce pierwotne,
- generuje 36% łącznej ilości odpadów,
- zużywa bezpośrednio lub pośrednio (głównie podczas użytkowania budynków) 40% wytwarzanej energii,
- w rezultacie zapotrzebowania energetycznego odpowiada za 36% całkowitej emisji CO<sub>2</sub><sup>138</sup>.

Dlatego powinno się budować w sposób zrównoważony, aby minimalizować niekorzystne oddziaływania na środowisko naturalne, podejmować działania przeciwko zmianom klimatu, ograniczać koszty eksploatacji, stwarzać lepsze warunki do życia i pracy oraz wypełniać zobowiązania międzynarodowe<sup>139</sup>.

Budynki zrównoważone, określane również mianem zielonych lub ekologicznych, to obiekty oszczędne, komfortowe i stworzone z poszanowaniem środowiska naturalnego. Na wszystkich etapach cyklu ich życia uwzględniane są metody oszczędzania zasobów naturalnych<sup>140</sup>. Tego rodzaju obiekty scharakteryzować można w kontekście czterech cech:

- **zmniejszenie** (reduce) – mniejsze zużycie materiałów budowlanych, zasobów naturalnych i energii do wzniesienia budynku oraz podczas jego użytkowania, mniejsze wykorzystanie przestrzeni i oddziaływanie na środowisko,
- **ponowne wykorzystanie** (reuse) – co dotyczy zagospodarowanej już przestrzeni, a także materiałów konstrukcyjnych, które są ponownie używane tam, gdzie jest to możliwe,

---

<sup>138</sup> *Konieczność transformacji obecnych modeli urbanistycznych miast – w kierunku odporności na zmianę klimatu*. VN Global Compact Network Poland & Know-How Hub. [https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2022/11/Koniecznosc\\_transformacji\\_obecnyc\\_modeli\\_urbanistycznych\\_miast-.pdf](https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2022/11/Koniecznosc_transformacji_obecnyc_modeli_urbanistycznych_miast-.pdf).

<sup>139</sup> Fierląg Sz. (red.) (2018). *Zrównoważone budynki biurowe*. Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 15.

<sup>140</sup> <https://plgbc.pl/zrownowazone-budownictwo/definicja>.



- **przetwarzanie** (recycle) – do wznoszenia budynku stosuje się materiały z recyklingu, budynek projektuje się tak, aby możliwe było odzyskanie materiałów, wykorzystuje się wodę opadową lub szarą, minimalizuje ilość odpadów,
- **odnawianie** (renewal) – energia pochodzi ze źródeł odnawialnych, a komponenty budowlane są wykonywane z surowców naturalnych<sup>141</sup>.

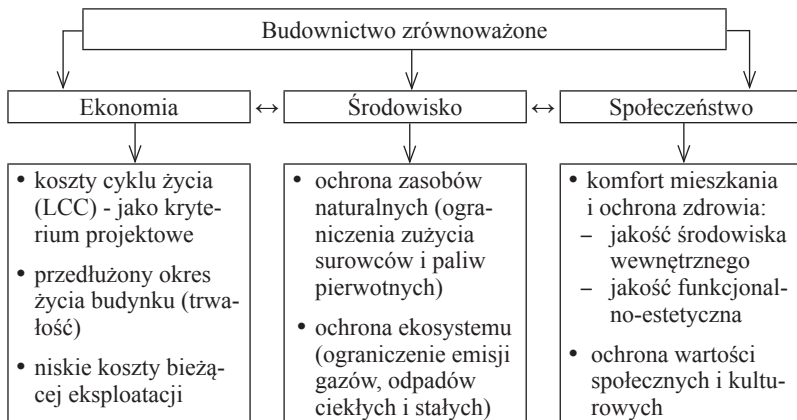
Polskie ustawodawstwo nie zawiera definicji budownictwa zrównoważonego. Jest to pojęcie szerokie, które poza aspektem budowlanym obejmuje również kwestie ekonomiczne, środowiskowe i społeczne (rys. 12). Głównym jego zadaniem jest zapewnienie trwałości, jakości oraz użyteczności rozwiązań materiałowych, projektowych i konstrukcyjnych. Poprzez zrównoważenie rozumieć należy ograniczenie zużycia energii i zasobów naturalnych, zmniejszenie ilości odpadów i zanieczyszczeń dostających się do środowiska. Ideę zrównoważonego budownictwa wspiera Unia Europejska, aktywnie promując materiały, technologie i narzędzia ograniczające jego negatywny wpływ na środowisko.

Próby definiowania pojęcia budownictwa zrównoważonego znaleźć można w różnych źródłach. Według jednej z amerykańskich agencji ochrony środowiska, to działalność człowieka (projektowanie i wznoszenie obiektów budowlanych z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju), opierająca się na dbałości o środowisko, oszczędności w gospodarowaniu zasobami naturalnymi w trakcie całego cyklu budowlanego: od projektu, poprzez budowę, eksploatację (w tym prace konserwatorskie, modernizacyjne, remonty) aż do rozbiórki<sup>142</sup>.

---

<sup>141</sup> Fierląg Sz. (red.) (2018). *Zrównoważone budynki biurowe*. Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 15.

<sup>142</sup> *Green Building Basic Information*, United States Environmental Protection Agency. <https://archive.epa.gov/greenbuilding>



Rysunek 12. Elementy i parametry budownictwa zrównoważonego

Źródło: Runkiewicz L. (2010). *Realizacja obiektów budowlanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju*, Przegląd Budowlany, nr 2, s. 20

Istotny wzrost zainteresowania budownictwem zrównoważonym miał miejsce w pierwszych dziesięcioleciach XXI w. w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Pojawiające się wówczas tendencje były na tyle silne, że według wielu ekonomistów miały wpływ na podstawowy nurt działalności gospodarczej, oddziałując jednocześnie na sposób funkcjonowania rynku nieruchomości<sup>143</sup>. Zaczęły powstawać organizacje mające na celu wspieranie powstawania i adaptacji systemów oceny środowiska zabudowanego w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Rozwijano również badania w zakresie budownictwa zrównoważonego oraz organizowano konferencje naukowe i branżowe na jego temat.

<sup>143</sup> Miller N.G., Pogue D., Saville J., Tu Ch. (2010). *The Operations and Management of Green Buildings in the United States*. *Journal of Sustainable Real Estate*, 2(1), 51–56.

## 4.2. Systemy wielokryterialnej oceny budynków zrównoważonych

W związku ze wzrostem zainteresowania koncepcjami i praktykami w zakresie budownictwa ekologicznego, różne organizacje opracowały standardy i systemy oceny, pozwalające rządowym organom regulacyjnym, profesjonalistom budowlanym i użytkownikom z ufnością przyjmować zielone budownictwo. Systemy oceny ekologicznej to wielokryterialne standardy pomagające w określaniu poziomu ekologiczności budynku. Wielokryterialność polega na odpowiednim przypisaniu działań, cech do zestawu uporządkowanych klas (kategorii)<sup>144</sup>.

Zasadniczo wyróżnić można trzy typy systemów certyfikacji ekologicznej budynków:

- obowiązkowe certyfikaty energetyczne – sprowadzające się do oceny efektywności energetycznej, głównie budynków mieszkalnych i mieszkań,
- dobrowolne systemy certyfikacji kompleksowej – o ograniczonym zastosowaniu, z niewielką liczbą kryteriów oceny obejmującej nie tylko aspekty ekologiczne, która dotyczy głównie budynków mieszkalnych i domów,
- dobrowolne certyfikaty ekologiczne – z dużą liczbą przyjmowanych kryteriów, pozwalających na pełną ocenę, czy dany obiekt spełnia warunki budynku zrównoważonego. Ocena obejmuje m.in. efektywność energetyczną, wykorzystanie materiałów recyklingowych i jakość środowiska wewnątrz budynku.

Ostatnia grupa certyfikatów, dotycząca głównie budynków komercyjnych (niemieszkalnych), wiąże się z systemami oceny

---

<sup>144</sup> Doumpos M., Zopounidis C. (2002). *Multicriteria Decision Aid Classification Methods*. Heidelberg: Kluwer.

wypracowanymi najczęściej przez niezależne organizacje takie jak US Green Building Council czy BRE<sup>145</sup>.

Na świecie istnieje wiele systemów certyfikacji budynków zrównoważonych. Jest to spowodowane m.in.:

- zróżnicowaniem klimatycznym krajów, z czym związane są odmienne wymagania użytkowe stawiane budynkom,
- uwarunkowaniami polityczno-prawnymi, tj. istnieniem obowiązkowych norm/standardów/certyfikatów dla budynków, materiałów budowlanych, eksploatacji w zakresie ich zrównoważenia, przyjazności dla środowiska i ludzi,
- uwarunkowaniami ekonomicznymi i gospodarczymi – certyfikaty (obowiązkowe/dobrowolne) traktowane są jako cecha zwiększająca konkurencyjność obiektu i element jego pozytywnego wizerunku, co dotyczy również inwestora,
- brakiem jednolitej, powszechnie akceptowanej definicji budynku zrównoważonego – jego cech i parametrów użytkowych<sup>146</sup>.

Wymienione czynniki sprawiają, że porównywanie między sobą różnych systemów oceny jest utrudnione ze względu na różnice w przyjmowanych kryteriach i sposobie przeliczania punktów. Do rzadkości należy również certyfikacja jednego budynku w więcej niż jednym systemie oceny<sup>147</sup>.

Systemy certyfikacji wielokryterialnej budynków powstawały w różnym czasie i różnych krajach. W Polsce obecne są m.in.: BREEAM, DGNB, HQE, LEED i WELL Building Standard. Działają one na podobnej zasadzie jak normy ISO – są dobrowol-

---

<sup>145</sup> Belniak S., Głuszak M., Zięba M. (2013). *Budownictwo ekologiczne. Aspekty ekonomiczne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 74.

<sup>146</sup> Ibidem, s. 82–83.

<sup>147</sup> Jaczewski M. (2014). *Wielokryterialna ocena środowiskowa budynków – nowe spojrzenia na proces projektowania* (w:) Runkiewicz L., Błaszczczyński T. (red.) *Ekologia w budownictwie*. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, s. 64.

nym w stosowaniu, ustandaryzowanym zespołem wskaźników, stanowiącym szablon rozwiązań do zastosowania w projekcie, według którego różne budynki jednego typu ocenia niezależna jednostka certyfikująca<sup>148</sup>.

Przy wielu systemach oceny zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju, wybór i zastosowanie najbardziej odpowiedniego jest ważnym elementem w projektowaniu nowego obiektu. Przyznanie budynkowi określonego certyfikatu buduje bowiem jego prestiż nie tylko na poziomie lokalnym, ale także w skali międzynarodowej. Proces certyfikacji to wiarygodny, transparentny i sformalizowany sposób oceny budynków. W obliczu zmian legislacyjnych, stanowiących odpowiedź na kryzys klimatyczny, a także zmieniających się oczekiwań użytkowników, staje się on standardem na rynku nieruchomości. Jest to m.in. efektem ich stale rosnącej świadomości środowiskowej, co dotyczy również inwestorów i właścicieli.

Amerykański LEED oraz brytyjski BREEAM to dominujące systemy oceny, stanowiące podstawę certyfikacji również w Polsce. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) został wprowadzony przez U.S. Green Building Council (USGBC) w pierwszej wersji pilotażowej 1.0 w sierpniu 1998 roku. Ogólnodostępną wersję 2.0 wprowadzono natomiast w życie w roku 2000 i od tej pory system ten szybko stał się najbardziej rozpowszechnionym na świecie<sup>149</sup>. Z kolei BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) został wprowadzony w 1990 roku<sup>150</sup>.

---

<sup>148</sup> <https://plgbc.org.pl/zrownowazone-budownictwo/certyfikacje-wielokryterialne/>.

<sup>149</sup> Fierląg Sz. (red.) (2018). *Zrównoważone budynki biurowe*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 49.

<sup>150</sup> <https://plgbc.org.pl/zrownowazone-budownictwo/certyfikacje-wielokryterialne/breecam/>.

LEED jest zbiorem wytycznych tworzących system oceny budynków oparty na opracowanych standardach. Certyfikat, o który można ubiegać się dobrowolnie, jest dokumentem stwierdzającym poziom spełnienia kryteriów wynikających z ustalonych wzorców. System ocenia przede wszystkim w jaki sposób obiekty budowlane wpływają na środowisko naturalne. Ocena dokonywana jest zasadniczo na podstawie pięciu głównych kryteriów:

- zrównoważona lokalizacja inwestycji,
- efektywność gospodarki wodnej,
- wykorzystanie energii i atmosfery,
- wykorzystanie materiałów i zasobów,
- jakość środowiska wewnętrznego.

Dodatkowe kryterium – innowacyjność w projektowaniu, stosowane jest w przypadku najbardziej innowacyjnych projektów, gdy wyniki ekspertyzy wykraczają poza wymienione wyżej kategorie. W zależności od liczby uzyskanych punktów projektowi przyznawany jest poziom: certified, silver, gold lub platinum.

Obecnie jednym z najczęściej stosowanych w Europie systemów oceny budynków pod względem ich ekologiczności jest BREEAM. Certyfikacja w tym systemie obejmuje zarówno zarządzanie budową jak i całym budynkiem. Oceniana jest efektywność budynków w takich obszarach jak: zarządzanie, energia, zdrowie i dobre samopoczucie, zanieczyszczenie środowiska, transport, użytkowanie gruntów, ekologia, materiały i woda. Końcowa ocena zależy od liczby punktów przyznanych za spełnienie poszczególnych wymagań. W zależności od sumy uzyskanych punktów otrzymuje się certyfikat na poziomie: pass, good, very good, excellent lub outstanding.

W certyfikacji budynków ważnym elementem jest ocena materiałów budowlanych i wykończeniowych. Dotyczy ona nie tylko deklarowanego składu (np. w systemie BREEAM materiały budowlane powinny mieć europejskie aprobaty techniczne, a w sys-

Tabela 6. Charakterystyka wybranych systemów certyfikacji budownictwa ekologicznego

<b>Wyszczególnienie</b>	<b>BREEAM</b>	<b>LEED</b>	<b>DGNB</b>	<b>HQE</b>
Kryteria	Zarządzanie obiektem Zdrowie i dobre samopoczucie Energia Transport Woda Materiały Odpady Użytkowanie ziemi i ekologia Zanieczyszczenie Innowacje	Zrównoważona lokalizacja inwestycji Efektywność gospodarki wodnej Wykorzystanie energii i atmosfery Wykorzystanie materiałów i zasobów Jakość środowiska wewnętrznego	Ekologia Ekonomia Czynnik społeczno-kulturowy Technologia i procesy Lokalizacja	Eko-budowa Eko-zarządzanie Komfort Zdrowie
Przeznaczenie certyfikatu	Nowy budynek Rozbudowa budynku Istniejący budynek Renowacja budynku Elewacja i wnętrze budynku	Nowy budynek Rozbudowa budynku Istniejący budynek Renowacja budynku Elewacja i wnętrze budynku	Nowy budynek Istniejący budynek Renowacja	Nowy budynek Istniejący budynek Renowacja
Poziomy punktacji	Niesklasyfikowany Zadawalający Dobry Bardzo dobry Doskonały Wybitny	Certyfikowany Srebro Złoto Platyna	Brąz Srebro Złoto	Zadawalający Bardzo dobry Doskonały Wyjątkowy

Źródło: Lewandowska A., Rogatka K., Wylon M. (2019). *Wybrane aspekty zielonego budownictwa w Polsce w kontekście systemów certyfikacji budynków ekologicznych*. *Studia Ecologiae et Bioethicae*, 17, 3, 35–44. DOI: <http://doi.org/10.21697/seb.2019.17.3.04>.

temie LEED aprobaty amerykańskie), ale uwzględnia również inne czynniki decydujące o wpływie na środowisko, takie jak:

- trwałość – im dłuższa tym lepiej,
- sposób pozyskiwania – polecane są materiały z surowców wydobywanych nierabunkowo i ze źródeł odnawialnych,
- brak odpadów w procesie wydobycia, produkcji oraz w czasie budowy,
- wpływ na jakość powietrza wewnętrznego, w tym jak najmniejsza emisja lotnych związków o niekorzystnym wpływie na zdrowie lub środowisko naturalne,
- nie narażanie użytkowników budynków na szkodliwe działanie substancji czyszczących i konserwujących podczas użytkowania,
- sposób pakowania, najlepiej bez opakowań albo w opakowaniu wielokrotnym lub pochodzącym z recyklingu,
- dostępność – najwięcej punktów otrzymują materiały regionalne, produkowane w najbliższej okolicy, by zminimalizować transport na budowę,
- łatwość utylizacji, gdzie najbardziej premiowana jest możliwość ponownego wykorzystania lub biodegradacji,
- prostota użycia – preferowane są materiały, do których wbudowania w obiekt nie trzeba używać ciężkiego sprzętu, generującego zarówno koszty jak i emisję CO<sub>2</sub> do atmosfery<sup>151</sup>.

Opisane wyżej systemy certyfikacji wielokryterialnej mają zastosowanie przede wszystkim w segmencie budownictwa komercyjnego – biurowego, magazynowego czy usługowego. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) opracowało system certyfikacji dla budynków mieszkalnych. Certyfikat ZIELONY DOM, podobnie jak inne systemy certyfikacji wielokryterialnej, daje możliwość oceny inwestycji nie

---

<sup>151</sup> <https://www.bosbank.pl/EKO/budownictwo/certyfikacja-budynkow>.



tylko pod kątem zapotrzebowania danego budynku na energię, ale uwzględnienia również pozostałe elementy zrównoważonego budownictwa. W ramach opracowanego systemu oceny wyodrębniono sześć obszarów, skupiających kilkadziesiąt kryteriów, służących ocenie budynku, terenu inwestycji i procesu budowy. Są one punktowane w zależności od tego, czy dana inwestycja obejmuje ich realizację. Wśród kluczowych obszarów podlegających ocenie znalazły się: zarządzanie inwestycją, jej miejsce i lokalizacja, wykorzystane materiały i zasoby, zdrowie i komfort użytkowników, gospodarowanie wodą oraz optymalizacja zużycia energii<sup>152</sup>.

Certyfikat ZIELONY DOM powstał w unijnym projekcie SMARTER Finance for Families, realizowanym w ramach Programu Ramowego UE Horyzont 2020. Projekt zainicjowany w maju 2019 roku miał na celu wdrożenie programu Zielony Dom i Zielona Hipoteka w 12 krajach. Wzięło w nim udział 17 organizacji europejskich, specjalizujących się w dziedzinie zrównoważonego budownictwa, w tym PLGBC, jako jedyna organizacja reprezentująca Polskę<sup>153</sup>.

### 4.3. Certyfikowane budynki zrównoważone w Polsce

Choć najstarsze systemy certyfikacji budynków powstały ponad trzy dekady temu, to w Polsce rozwija się ona dopiero od roku 2009, kiedy dokonano pierwszych rejestracji. Pierwsze certyfikaty przyznano natomiast rok później, czyli w roku 2010<sup>154</sup>. Certyfikacja, traktowana początkowo jako nowość, z czasem sta-

---

<sup>152</sup> <https://zielonydom.plgbc.org.pl/o-certyfikacie/>

<sup>153</sup> <https://plgbc.org.pl/projekty/smarter-finance-for-families/>

<sup>154</sup> Pierwsza certyfikacja budynku w systemie LEED została przeprowadzona 18 stycznia, a pierwszy certyfikat BREEAM przyznano 15 czerwca.

ła się praktyką wielu deweloperów, nabierała znaczenia i zaczęła spełniać swoją misję zwiększania świadomości uczestników procesu inwestycyjnego, wyznaczania nowych kierunków rozwoju i ustalania najlepszych praktyk budowlanych<sup>155</sup>.

Szczegółowe informacje na temat systemów certyfikacji oraz liczby certyfikowanych budynków znaleźć można na stronach internetowych poszczególnych jednostek certyfikujących. W Polsce bazę wszystkich certyfikowanych budynków prowadzi Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, które publikuje corocznie raporty dające możliwość określenia stanu bieżącego oraz skali i kierunków zmian dokonujących się w tym zakresie. Z analizy zawartych w raportach informacji i danych wynika m.in., że w ostatnich latach Polska niezmiennie pozostaje liderem pod względem liczby certyfikowanych budynków w grupie krajów Europy Środkowo-Wschodniej, wyprzedzając Czechy, Rumunię i Węgry.

Jak już wcześniej wspomniano, w Polsce dominują dwa systemy oceny wielokryterialnej: BREEAM i LEED. W okresie od marca 2022 roku do marca roku 2023 przybyło 248 budynków, które uzyskały certyfikat w jednym z nich. Wśród wymienionych systemów większe znaczenie ma BREEAM. Powodem, dla którego systemem ten jest częściej wybierany, może być fakt, że opiera się on normach europejskich, które są znane działającym na kontynencie deweloperom. Natomiast LEED wymaga przestrzegania bardziej restrykcyjnych norm amerykańskich.

Z raportu JLL „Ocena rynku komercyjnego na globalnej drodze do zeroemisyjności” wynika, że właściciele budynków z tego segmentu coraz częściej wskazują na korzyści płynące z wdrożonych „zielonych” funkcjonalności i projektów, twierdząc, że ro-

---

<sup>155</sup> Fierląg Sz. (red.) (2018). *Zrównoważone budownictwo biurowe*. PWN, Warszawa, s 46.

Tabela 7. Podział branżowy certyfikowanych budynków w Polsce według stanu w marcu 2023 roku

Rodzaje certyfikatów	Rodzaje budynków						Razem
	biurowe	logi- styczne i prze- mysłowe	handlo- we	mieszka- niowe	hotele	eduka- cyjne	
BRE-EAM	501	497	191	133	11	3	1336
LEED	166	31	7	6	14	2	226
DGNB	–	13	2	–	–	–	15
WEEL	15	–	–	–	–	–	15
HQE	–	–	–	5	–	–	5
GBS	11	–	–	–	–	2	13
ZIE-LONY DOM	–	–	–	27	–	–	27
<b>Razem</b>	693	541	200	171	25	7	1637

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Zrównoważone certyfikowane budynki. Raport 2023, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2023/04/Zrownowazone-certyfikowane-budynki-2023.pdf>.

snąca świadomość i znaczenie ESG<sup>156</sup> wśród interesariuszy oznacza, że wszystkie aktywa, bez względu na to gdzie się znajdują i jakiego są rodzaju, będą kształtowane przez długoterminowe wyzwania związane ze zrównoważonym rozwojem<sup>157</sup>. W grupie certyfikowanych budynków komercyjnych liderem pozostaje

<sup>156</sup> Na koncepcję ESG składają się trzy główne obszary:

- Environmental – redukcja emisji, odzysk odpadów, gospodarka obiegu zamkniętego, ochrona różnorodności biologicznej, gospodarka wodą,
- Social – programy rozwojowe i wsparcie pracowników, działalność na korzyść lokalnych społeczności,
- Corporate Governance – compliance, wdrażanie procedur z zakresu ładu korporacyjnego w firmie i jej spółkach zależnych oraz u partnerów biznesowych, zgodnie z łańcuchem dostaw firmy.

<sup>157</sup> <https://www.forbes.pl/innogy/energetyka-i-zielona-energia/epdb-nfrd-cbam-zeroemisyjne-budownictwo-w-unijnych-przepisach/9ge9j5d>.

sektor biurowy, który dał początek certyfikacji budynków w Polsce. W marcu 2023 roku aż 90,5% ogólnej powierzchni w tym segmencie było powierzchnią certyfikowaną.

Wyniki prowadzonych badań wskazują, że zielone budynki biurowe przyciągają najemców skłonnych płacić stawki czynszu wyższe niż rynkowe i rosną one szybciej niż w przypadku podobnych niecertyfikowanych obiektów. Inwestycje ekologiczne charakteryzuje również niższy poziom pustostanów, co przekłada się na większy zwrot z kapitału dla właścicieli<sup>158</sup>. Dodatkowo podkreślić należy, że tego rodzaju obiekty są ważnym elementem pejzażu urbanistycznego miast i są miejscem pracy ludzi, dlatego właściwie zaprojektowane poprawiają ich samopoczucie i wydajność<sup>159</sup>.

W ostatnich latach znacznie wzrosła świadomość najemców w zakresie eko-rozwiązań magazynowych. Jak wynika z raportu „Industrial Goes Green”, w całości poświęconego ekologicznym rozwiązaniom w tym sektorze, ponad 80% najemców pyta o proekologiczne rozwiązania w magazynach, z czego 60% chciałoby, aby obiekt posiadał eko-certyfikat<sup>160</sup>. Potwierdzeniem tego, że magazyn jest ekologiczny są certyfikaty BREEAM, LEED czy DGNB, świadczące o zaprojektowaniu i budowie budynku zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Całkowita liczba budynków magazynowo-przemysłowych certyfikowanych w tych systemach w Polsce wynosi obecnie 541<sup>161</sup>. Według ostatniego raportu PLGBC „Certyfikacja zielonych budynków” wyraźnym trendem jest kontynuowana od roku poprzedniego, szybko rosnąca

---

<sup>158</sup> Janicka K. (2014). *Zielone budynki biurowe na rynku nieruchomości w Polsce*. Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie, nr 1, s. 57–65.

<sup>159</sup> Strumiło K. (2022). *Zrównoważone budynki biurowe w procesie tworzenia przyjaznego środowiska*. „Builder” 10(303). DOI: 10.5604/01.3001.0015.9813.

<sup>160</sup> <https://industrial.pl/aktualnosci/raporty/421-industrial-goes-green-zielone-rozwiazania-w-polskich-magazynach-ropart>.

<sup>161</sup> Ibidem.

liczba tego typu obiektów, projektowanych i budowanych zgodnie z założeniami certyfikacji wielokryterialnych. W ostatnim roku branża zanotowała aż 143 nowe certyfikaty. Udział certyfikowanej powierzchni magazynowo-przemysłowej, która w marcu 2023 roku osiągnęła 15,7 mln m<sup>2</sup>, kształtuje się już na poziomie 55% tego typu powierzchni ogółem. Z prowadzonych analiz wynika, że polski rynek magazynowy pozostaje wciąż na etapie poszukiwania równowagi popytowo-podażowej i podlega ciągłym zmianom, których ważnym elementem jest zrównoważony rozwój, na który stawiają najemcy, deweloperzy i inwestorzy.

W strukturze certyfikowanych budynków powoli rośnie udział sektora mieszkaniowego, który kształtuje się obecnie na poziomie ponad 10%. Budownictwo zrównoważone w tym sektorze rozwija się w Polsce w zasadzie od 2015 roku, kiedy dokonano pierwszych certyfikacji. Do marca 2023 roku liczba certyfikowanych budynków mieszkalnych wzrosła do 171.

W ramach różnych pro-ekologicznych rozwiązań związanych z budynkami mieszkalnymi, warto wspomnieć o szybko zdobywającym popularność systemie domu inteligentnego, przy czym chodzi tu nie tyle o specyficzną technologię budowlaną, co o montaż systemu zarządzania budynkiem, dzięki któremu jego wydajność wzrasta a zużycie energii maleje. Ideę budownictwa inteligentnego oraz zrównoważonego łączy w sobie budownictwo zrównoważone inteligentne, a obiekty budowane zgodnie z tą koncepcją uważane są za najbardziej przyjazne środowisku. Wyniki prowadzonych badań wskazują na duże korzyści wynikające z wyposażenia budynków zrównoważonych w inteligentne urządzenia, zarówno w odniesieniu do oszczędzania środowiska naturalnego jak też komfortu w ich użytkowaniu<sup>162</sup>.

---

<sup>162</sup> Malig M., Sobotka A. (2022). *Analiza rozwoju budynków o standardzie budynku zrównoważonego inteligentnego*. „Builder” 9 (302), 4–9. DOI: 10.5604/01.3001.0015.9472.

Liczba i powierzchnia użytkowa certyfikowanych budynków służyć mogą ocenie zakresu zrównoważonego budownictwa. W Polsce na przestrzeni ostatnich lat charakteryzują się one ciągłymi wzrostami. W okresie od marca 2022 roku do marca roku 2023 wzrosły te kształtowały na poziomie odpowiednio 20,5 i 27,1 %. W efekcie liczba certyfikowanych budynków sięgnęła poziomu 1637, a ich łączna powierzchnia użytkowa przekroczyła 36,4 mln m<sup>2</sup>.

Tabela 8. Liczba i powierzchnia użytkowa certyfikowanych budynków w Polsce w latach 2017–2023 (stan w marcu)

Rok	Liczba certyfikowanych budynków	Powierzchnia użytkowa certyfikowanych budynków w m <sup>2</sup>
2017	551	10 162 180
2018	618	11 804 850
2019	648	13 871 550
2020	845	17 081 696
2021	1 100	23 045 504
2022	1 359	28 635 704
2023	1 637	36 409 004

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportów Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego za lata 2017–2023.

Analizując terytorialne rozmieszczenie certyfikowanych budynków w Polsce trudno nie zgodzić się ze stwierdzeniem, że istotny wpływ na to zjawisko ma czynnik ekonomiczny, skłaniający inwestorów do wyboru dużych aglomeracji z siedzibami podmiotów będących potencjalnymi nabywcami i użytkownikami tego typu obiektów<sup>163</sup>. Dobrym tego przykładem może być Warszawa, w której nowoczesne biurowce certyfikowane są na poziomie zbliżającym się do 100%.

<sup>163</sup> Lewandowska A., Rogatka K., Wylon M. (2019). *Wybrane aspekty zielonego budownictwa w Polsce w kontekście systemów certyfikacji budynków ekologicznych*. *Studia Ecologiae et Bioethicae*, 17,3,35–44. DOI: <http://doi.org/10.21697/seb.2019.17.3.04..>

Tabela 9. Terytorialne rozmieszczenie certyfikowanych budynków w Polsce według stanu w marcu 2023 roku

Województwa	Rodzaje certyfikatów							Razem
	BREEAM	LEED	DGNB	WELL	HQE	GBS	ZIELONY DOM	
Dolnośląskie	115	36	–	2	–	1	–	154
Kujawsko-pomorskie	20	2	–	–	–	–	–	22
Lubelskie	15	–	–	–	–	–	–	15
Lubuskie	23	–	–	–	–	–	–	23
Łódzkie	115	9	–	–	–	–	22	146
Małopolskie	117	27	–	–	–	2	–	146
Mazowieckie	539	80	–	11	5	8	–	643
Opolskie	8	–	–	–	–	–	–	8
Podkarpackie	13	8	–	–	–	–	–	21
Podlaskie	9	–	–	–	–	–	–	9
Pomorskie	95	21	2	1	–	–	5	124
Śląskie	134	12	–	–	–	1	–	147
Świętokrzyskie	3	–	–	–	–	–	–	3
Warmińsko-mazurskie	7	2	1	–	–	–	–	10
Wielkopolskie	84	19	10	1	–	1	–	115
Zachodniopomorskie	39	5	2	–	–	–	–	46

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Zrównoważone certyfikowane budynki. Raport 2023, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2023/04/Zrownowazone-certyfikowane-budynki-2023.pdf>.

W ujęciu ogólnym prawie 40% certyfikatów przyznano budynkom zlokalizowanym w województwie mazowieckim. Na kolejnych pozycjach z udziałem nie przekraczającym 10% znajdują się województwa: dolnośląskie, śląskie, łódzkie i małopolskie. Co charakterystyczne, najmniej certyfikowanych budynków zlokalizowanych jest w województwie świętokrzyskim, co w głównej mierze spowodowane jest jego niską atrakcyjnością inwestycyjną.

Dany region można uznać za atrakcyjny inwestycyjnie, gdy istnieje możliwość przekonania inwestorów, że zrealizowana w nim inwestycja przyniesie zyski większe niż w innych regio-

nach<sup>164</sup>. Należy przy tym podkreślić, że z perspektywy inwestora ważny jest również sektor, w którym dana inwestycja będzie realizowana, bowiem także od jego atrakcyjności uzależnione jest powodzenie tej inwestycji.

#### 4.4. Efektywność energetyczna budynków jako element zrównoważonego budownictwa

Efektywność energetyczna budynku to stopień jego przygotowania do zapewnienia komfortu użytkowania zgodnie z przeznaczeniem, przy jednoczesnym możliwie najniższym zużyciu energii. Jej ocena uwzględnia właściwości budynku mające wpływ na zużycie energii niezbędnej do jego użytkowania i obejmuje m.in. ocenę izolacyjności cieplnej przegród budowlanych oraz sprawności zastosowanych w obiekcie instalacji i urządzeń. Oceny dokonuje się w postaci świadectwa charakterystyki energetycznej, rozumianej jako zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku lub części budynku, określających całkowite zapotrzebowanie na energię niezbędną do ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem<sup>165</sup>.

Istnieje wiele czynników wpływających na efektywność energetyczną budynków. Można do nich zaliczyć ich zły stan techniczny, wynikający m.in. z wieku, niskiej jakości zastosowanych materiałów, braku odpowiedniego ocieplenia czy wentylacji. Każdy z czynników wpływających na stan techniczny budynku oddziałuje jednocześnie na jego efektywność energetyczną<sup>166</sup>.

---

<sup>164</sup> Stawicka M., Kwiecieński L, Wróblewski M. (2010). *Analiza atrakcyjności inwestycyjnej regionu w świetle współczesnych trendów*. [https://umwd.dolnyslask.pl/filedmid/user\\_uploads/Rozwoj\\_regionalny/analiza\\_atracy\\_inwesty\\_zesp\\_2.pdf](https://umwd.dolnyslask.pl/filedmid/user_uploads/Rozwoj_regionalny/analiza_atracy_inwesty_zesp_2.pdf).

<sup>165</sup> <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/efektywnosci-energetycznej-budynkow>.

<sup>166</sup> Gołąbeska E., Drewnowska A. (2019). *Stan techniczny budynku mieszkalnego w kontekście jego efektywności energetycznej*. *Nieruchomości C.H. Beck*, kwiecień, nr 4(248), 41–45.



Zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków reguluje w Polsce ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków<sup>167</sup>, która określa również zasady kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji w budynkach, zasady prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków i sposób opracowania krajowego planu działań mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii. Świadectwa charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku sporządza się według metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 tej ustawy. Na podstawie przywołanego przepisu i zawartej w nim delegacji ustawowej, przedmiotowa metodologia określona została szczegółowo w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 roku w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej<sup>168</sup>. Przy sporządzaniu świadectwa charakterystyki energetycznej uwzględnieniu podlegają parametry techniczne konstrukcji i instalacji budynku raz parametry techniczne źródła ciepła zasilającego budynek lub część budynku<sup>169</sup>. Co do zakresu treści tego dokumentu, ustawodawca wskazuje, że powinien on zawierać:

- dane identyfikacyjne budynku lub części budynku,
- charakterystykę energetyczną budynku lub części budynku,
- zalecenia określające zakres i rodzaj robót budowlano-instalacyjnych, które poprawią charakterystykę energetyczną budynku lub części budynku.

---

<sup>167</sup> Tekst jednolity Dz. U. z 2021r., poz. 497

<sup>168</sup> Dz. U. z 2015r., poz. 376.

<sup>169</sup> Żelazna A. (2023). *Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego*, Nieruchomości C.H. Beck, luty, nr 2(294), s. 14–18.

Warto nadmienić, że świadectwo charakterystyki energetycznej stanowi cenne źródło informacji o danym obiekcie. Dobrym tego przykładem może być jego wykorzystywanie dla potrzeb szacowania wartości nieruchomości<sup>170</sup>.

Tabela 10. Podstawowe zasady związane ze sporządzaniem i przekazywaniem świadectw charakterystyki energetycznej budynków obowiązujące w Polsce

Zakres regulacji	Wytyczne
Sytuacje w których świadectwo jest wymagane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• świadectwo należy przekazać nabywcy lub najemcy w momencie gdy budynek lub lokal będzie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– zbywany na podstawie umowy sprzedaży</li> <li>– zbywany na podstawie umowy sprzedaży spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu</li> <li>– wynajęty</li> </ul> </li> <li>• inwestor jest zobowiązany załączyć świadectwo charakterystyki energetycznej do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie</li> </ul>
Podmiot zlecający sporządzenie świadectwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściciel lub zarządca budynku (w przypadku sprzedaży lub najmu)</li> <li>• osoba, której przysługuje spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu (w przypadku zbycia tego prawa lub najmu lokalu)</li> <li>• osoba, której przysługuje spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu (w przypadku najmu lokalu)</li> <li>• inwestor (przed złożeniem zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie)</li> </ul>
Podmiot uprawniony do sporządzenia świadectwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osoba wpisana do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej będącego częścią centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków prowadzonego przez ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa</li> </ul>

<sup>170</sup> Ziembicka B. (2013). *Ocena energetyczna budynku w procesie szacowania wartości nieruchomości*, Świat Nieruchomości, 2(84), 44–49. DOI:10.14659/worej.201384.07

Forma przekazania świadectwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• papierowa – świadectwo z numerem nadanym w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków oraz podpisem osobistym osoby uprawnionej</li> <li>lub</li> <li>• elektroniczna – świadectwo z numerem nadanym w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków oraz kwalifikowanym podpisem elektronicznym, podpisem zaufanym lub podpisem osobistym osoby uprawnionej</li> </ul>
Termin ważności świadectwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• świadectwo jest ważne przez 10 lat od dnia jego sporządzenia. Traci ważność przed upływem tego terminu, jeżeli zostaną przeprowadzone roboty budowlano-instalacyjne, w wyniku których zmianie ulegnie charakterystyka energetyczna budynku lub jego części, co wiąże się np. z wymianą okien, wymianą źródła ciepła, dociepleniem budynku</li> <li>• świadectwa przekazane przed dniem 28 kwietnia 2023r. zachowują ważność przez okres na jaki zostały sporządzone</li> </ul>
Informacje zawarte w świadectwach podawane w ogłoszeniach lub reklamach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w przypadku, gdy dla budynku lub jego części zostało sporządzone świadectwo, w ogłoszeniach lub reklamach dotyczących ich sprzedaży lub najmu podać należy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskaźniki rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową, nieodnawialną energię pierwotną</li> <li>– jednostkową wielkość emisji CO<sub>2</sub></li> </ul> </li> </ul>

Źródło: Opracowanie na podstawie: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Swiadectwa-charakterystyki-energetycznej>.

Polska jest ostatnim krajem w Unii Europejskiej, który nie wprowadził dotychczas klas energetycznych w oznaczeniu budynków. Zgodnie z projektem rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej<sup>171</sup>, mają być w tym zakresie realizowane postanowienia zmienionej w marcu bieżącego roku dyrektywy 2018/844/

<sup>171</sup> <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Prekonsultacje-zmian-regulacji-w-zakresie-wyznaczania-charakterystyki-energetycznej-budynku-lub-czesci-budynku-oraz-wzorow-swiadectw-charakterystyki-energetycznej>

UE. W projekcie zawarto klasyfikację energetyczną poszczególnych rodzajów budynków ze względu na zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną – EP. Wymagania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego określone w załączniku do rozporządzenia przedstawiono w poniższej tabeli.

Opracowany projekt rozporządzenia zawiera nową, kompleksową metodologię wyznaczania charakterystyki energetycznej budynków, z czym związane są klasy energetyczne – od A+ do G, jak również obowiązek wskazania łącznej, rocznej emisji dwutlenku węgla wynikającej z zapotrzebowania budynku na energię. Klasy energetyczne mają zastąpić stosowane obecnie rozwiązanie w postaci tzw. suwaka, stanowiącego wizualną prezentacją charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku. Projekt przewiduje również wprowadzenie nowego wzoru świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

Tabela 11. Wartości graniczne EP klas energetycznych – budynek mieszkalny wielorodzinny

<b>Klasa energetyczna</b>	<b>Graniczne wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP w kWh/(m<sup>2</sup>· rok)</b>
A+	$EP \leq 0$
A	$0 < EP \leq 59$
B	$59 < EP \leq 70$
C	$70 < EP \leq 88$
D	$88 < EP \leq 105$
E	$105 < EP \leq 123$
F	$123 < EP \leq 140$
G	$140 < EP$
Dodatkowo klasy A+ i A odpowiadają budynkom wytwarzającym zerową emisję dwutlenku węgla na miejscu z paliw kopalnych	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Prekonsultacje-zmian-regulacji-w-zakresie-wyznaczania-charakterystyki-energetycznej-budynku-lub-czesci-budynku-oraz-wzorow-swiadectw-charakterystyki-energetycznej>

Dotychczas coraz bardziej rygorystyczne wymagania w zakresie efektywności energetycznej budynków dotyczyły obiektów nowo budowanych, jednak najnowsze unijne prawo będzie miało również wpływ na budynki już istniejące. Nowelizacja dyrektywy 2018/844/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków zwanej „dyrektywą budynkową” (EPBD) ma na celu znaczne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii przez budynki w Unii Europejskiej<sup>172</sup> poprzez modernizację wszystkich istniejących zabudowań (zarówno mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej). Projekt nowelizacji jest aktualnie na etapie uzgodnień trójstronnych (między Parlamentem UE, Radą UE i Komisją Europejską). Publikacja ostatecznego kształtu dyrektywy spodziewana jest w pierwszej połowie 2024 roku, a jej wejście w życie ma nastąpić w roku 2026.

W założeniu wszystkie nowe budynki w Unii Europejskiej od 2028 roku mają być zeroemisyjne, przy czym budynki publiczne warunek ten mają spełniać już dwa lata wcześniej. Proponowana jest także ścieżka poprawy klas energetycznych. Do 2030 roku budynki mieszkalne powinny osiągnąć klasę E, a do 2033 roku klasę D. W przypadku budynków niemieszkalnych i publicznych, modernizacja powinna nastąpić szybciej – odpowiednio do 2027 i 2030 roku.

W raporcie „Rozpakowujemy RePowerEU. Kierunek na zdrowe i przyjazne energetycznie domy” PORT PC i think-tank Instytut Reform szacują, że w Polsce, na 6,3 mln budynków jednorodzinnych, 1,7 mln nie ma żadnej izolacji cieplnej ścian, a kolejnych 347 tys. charakteryzuje się bardzo niskim standardem ocie-

---

<sup>172</sup> Dyrektywa EPBD to akt prawny negocjowany w Unii Europejskiej w ramach pakietu Fit For 55, którego celem jest dostosowanie prawodawstwa unijnego do nowego celu redukcji emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej o co najmniej 55 procent (w stosunku do roku 1990) do 2030 roku.

plenia<sup>173</sup>. Według różnych ekspertów koszty termomodernizacji dla wielu właścicieli mogą być nie do udźwignięcia w krótkim czasie, ale pewnym rozwiązaniem są dostępne na rynku programy wsparcia. Dobrym tego przykładem jest program Czyste Powietrze, obejmujący finansowanie termomodernizacji budynków oraz wymianę starych i nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na nowoczesne i ekologiczne systemy grzewcze<sup>174</sup>.

Właściciele lub współwłaściciele domów jednorodzinnych będący podatnikami, mogą korzystać z ulgi termomodernizacyjnej umożliwiającej płacenie znacznie niższego podatku dzięki odliczeniu od podstawy opodatkowania wydatków na inwestycje termomodernizacyjne, wymianę źródeł ciepła, czy panele fotowoltaiczne<sup>175</sup>. Ulgę reguluje art. 26h ustawy z 26 lipca 1991 roku o podatku dochodowym od osób fizycznych<sup>176</sup>. W jej ramach od podstawy obliczenia podatku odliczyć można wydatki poniesione w roku podatkowym na materiały i usługi związane z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, które zostanie zakończone w okresie 3 kolejnych lat, licząc od końca roku podatkowego, w którym poniesiono pierwszy wydatek. Informacje o materiałach budowlanych i usługach możliwych do odliczenia zawarte zostały w rozporządzeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych<sup>177</sup>.

W lutym 2022 roku przyjęto w Polsce długoterminową strategię renowacji zasobów budowlanych w postaci dokumentu

---

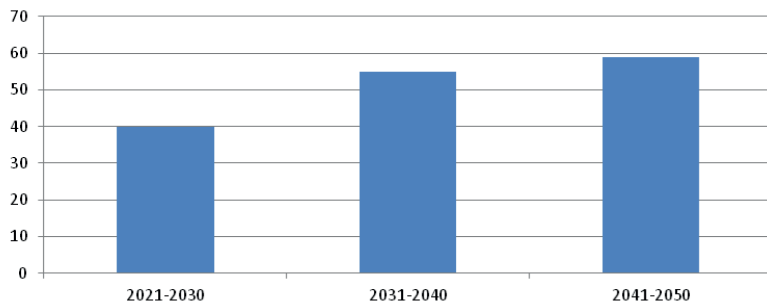
<sup>173</sup> [https://portpc.pl/pdf/InstytutReform/Rozpakowujemy\\_RePowerEU\\_Kierunek\\_na\\_zdrowe\\_i\\_przyjazne\\_energetycznie\\_domy.pdf](https://portpc.pl/pdf/InstytutReform/Rozpakowujemy_RePowerEU_Kierunek_na_zdrowe_i_przyjazne_energetycznie_domy.pdf).

<sup>174</sup> Program Czyste Powietrze. <https://czystepowietrze.gov.pl>.

<sup>175</sup> Mościcka A. (2022). *Zasady skorzystania z ulgi termomodernizacyjnej*. Nieruchomości C.H. Beck, listopad 2022, nr 11(291), s. 34–35.

<sup>176</sup> Tekst jednolity Dz. U. z 2022r., poz. 2647 ze zm.

<sup>177</sup> Tekst jednolity Dz. U. z 2023r., poz. 273.



Rysunek 13. Szacunkowe średnie roczne nakłady inwestycyjne na renowację budynków w latach 2021–2050 (dane w mld zł)

Źródło: *Długoterminowa strategia renowacji budynków. Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego*, Warszawa 2022 (Załącznik do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022r.).

określającego niezbędne działania pozwalające osiągnąć wysoką efektywność energetyczną i niskoemisyjność budynków w perspektywie roku 2050. Zakłada ona średnioroczne tempo modernizacji na poziomie ok. 3,8%, przy założeniu, że do 2050 roku 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/m<sup>2</sup>·rok<sup>178</sup>. Strategia zawiera kompleksową diagnozę stanu obecnego i ocenę przyszłych perspektyw renowacji budynków w warunkach transformacji do gospodarki neutralnej klimatycznie wraz ze wskazaniem rekomendowanych kierunków dalszych działań w tym zakresie<sup>179</sup>. Na powyższym rysunku przedstawiono średnie roczne nakłady inwestycyjne jakie mają być poniesione na renowację. Z uwagi na zakładane zwiększone tempo termomodernizacji w latach 2030–2050, w tym tzw. termomodernizacji głębokich, nakłady mają rosnąć aż do roku

<sup>178</sup> <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/efektywnosci-energetycznej-budynkow>.

<sup>179</sup> <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Długoterminowa-strategia-renomacji-budynkow>.

2050, w którym planowane jest osiągnięcie celu dekarbonizacji zasobów budowlanych. W założeniu roczne wydatki na renowację budynków stanowią mają około 1,5% PKB Polski.

Znaczna pula środków finansowych pochodzących z Unii Europejskiej na rzecz odbudowy gospodarki transformacji energetycznej to duże wyzwanie dla podmiotów odpowiedzialnych za ich rozdysponowanie. Są wśród nich Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz administracja samorządowa, które pośredniczyć mają w przeznaczaniu kapitału na realizację przedsięwzięć związanych z renowacją budynków oraz uczestniczyć w tworzeniu programów jej wspierania.





## Rozdział 5.

---

# Zaangażowanie sektora szkolnictwa wyższego w realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju

### 5.1. Uniwersytet zrównoważony – ramy teoretyczne

Obecnie obserwuje się transformację uniwersytetu II generacji (liberalnego) w kierunku uniwersytetu III generacji (przedsiębiorczego), czego wyrazem jest ewolucja zadań przed nim stawianych do realizacji<sup>180</sup>. „Uniwersytet jako instytucja ma długą historię (...), początkowo postrzegany jako placówka edukacyjna, z upływem czasu przejął odpowiedzialność za tworzenie wiedzy (badania), a ostatnio za realizację tzw. trzeciej misji (zaangażowanie). W większości kontekstów szkoły wyższe były przeznaczone dla elit, kształcąc je do zawodów religijnych (...) lub administracyjnych. Wraz z postępującą powszechno-

---

<sup>180</sup> Sułkowski Ł., Seliga R. (2016). *Przedsiębiorczy uniwersytet – Zastosowanie zarządzania strategicznego*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 444, 478–489.

ścią szkolnictwa wyższego, uniwersytet zdobył większy potencjał przyczyniania się do rozwoju społecznego<sup>181</sup>. Tym samym szkoły wyższe są odpowiedzialne za: kształcenie (działalność dydaktyczna), prowadzenie badań (działalność naukowa) oraz współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym (działalność upowszechnieniowa). Dodatkowo na forach międzynarodowych i krajowych podnoszona jest kwestia zaangażowania uczelni w popularyzowanie i realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju. Dlatego władze szkół wyższych coraz częściej podejmują decyzję o redefinicji treści swoich misji. I tak Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie wskazuje w swojej podstawowej deklaracji, że jej celem jest „służenie rozwojowi intelektualnemu, społecznemu i gospodarczemu polskiego społeczeństwa oraz społeczności międzynarodowej ze szczególnym uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, gospodarki żywnościowej i szeroko rozumianego środowiska przyrodniczego. Stawianym celem jest prowadzenie na najwyższym poziomie badań naukowych i kształcenia oraz działalności wdrożeniowej, przyczyniających się do zrównoważonego rozwoju i minimalizowania negatywnych skutków przyszłych zdarzeń, w tym zmian klimatycznych. Podstawą tożsamości i sukcesów naszej Uczelni są wartości takie jak: profesjonalizm, dbałość o jakość, pracowitość oraz innowacyjność<sup>182</sup>. Tym samym coraz częściej w literaturze przedmiotu pojawia się pojęcie uniwersytetu zrównoważonego. Do najczęściej cytowanych opracowań z tego zakresu, zgodnie z bazą *Scopus* na dzień 13.07.2023r., na-

---

<sup>181</sup> Chankseliani M., McCowan T. (2021). *Higher Education and the Sustainable Development Goals*. Higher Education, 81, 1–8.

<sup>182</sup> Bryx M., Bielawski W., ..., Niziołek M. (2021). *Strategia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie do 2030 roku*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://www.sggw.edu.pl/wp-content/uploads/2021/06/Startegia-SGGW-do-2030-roku.pdf>.

leżą następujące: Velazquez i in.<sup>183</sup>, Ferrer-Balas i in.<sup>184</sup>, Lozano i in.<sup>185</sup>, Barth i Rieckmann<sup>186</sup>, Disterheft i in.<sup>187</sup>.

Pierwszą inicjatywą, wpisującą się w koncepcję uniwersytetu zrównoważonego jest „deklaracja Talloires”, opracowana w 1990 roku przez *Association of University Leaders for a Sustainable Future*<sup>188</sup>. Stanowi ona zobowiązanie do realizacji przez szkoły wyższe, planu składającego się z 10 działań: (1) podnoszenie świadomości w zakresie zrównoważonego rozwoju; (2) tworzenie instytucjonalnej kultury zrównoważonego rozwoju; (3) edukacja na rzecz odpowiedzialnej postawy obywatelskiej; (4) edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju (nie tylko studentów, lecz również innych grup społeczności akademickiej); (5) ustanowienie polityki ekologicznej i praktyk w zakresie ochrony zasobów, recyklingu, redukcji odpadów i działań przyjaznych dla środowiska; (6) zachęcanie rządu, fundacji i innych podmiotów otoczenia społeczno-gospodarczego do wspierania badań, edukacji i wymiany informacji w zakresie zrównoważonego roz-

---

<sup>183</sup> Velazquez L., Munguia N., Platt A., Taddei J. (2006). *Sustainable University: what can be the matter?* Journal of Cleaner Production, 14(9–11), 810–819.

<sup>184</sup> Ferrer-Balas D., Adachi J., Banas S., Davidson C.I., Hoshikoshi A., Mishra A., Motodoa Y., Onga M., Ostwald M. (2008). *An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 9(3), 295–316.

<sup>185</sup> Lozano R., Lozano F. J., Mulder K., Huisingh D., Waas T. (2013). *Advancing Higher Education for Sustainable Development: International insights and critical reflections*. Journal of Cleaner Production, 48, 3–9.

<sup>186</sup> Barth M., Rieckmann M. (2012). *Academic staff development as a catalyst for curriculum change towards education for sustainable development: An output perspective*. Journal of Cleaner Production, 26, 28–36.

<sup>187</sup> Disterheft A., Caeiro S., Azeiteiro U. M., Filho W. L. (2015). *Sustainable universities – A study of critical success factors for participatory approaches*. Journal of Cleaner Production, 106, 11–21.

<sup>188</sup> Zutshi A., Creed A. (2018). *Declaring Talloires: Profile of sustainability communications in Australian signatory universities*. Journal of Cleaner Production, 187, 687–698.

woju; (7) powoływanie zespołów składających się z nauczycieli akademickich i praktyków w zakresie ochrony środowiska ds. interdyscyplinarnego podejścia do programów nauczania; (8) nawiązywanie partnerstwa ze szkołami podstawowymi i średnimi, w zakresie kształcenia środowiskowego; (9) współpraca z krajowymi i międzynarodowymi organizacjami w celu promowania ogólnoswiatowych wysiłków uniwersyteckich na rzecz zrównoważonej przyszłości; (10) ustanowienie komitetu sterującego w celu kontynuowania realizacji inicjatyw na rzecz zrównoważonego rozwoju<sup>189</sup>.

Istnieje wiele różnych definicji uniwersytetu zrównoważonego, które mogą się nieco różnić w zależności od źródła. Jak wskazują Velazquez i in. jest to „instytucja szkolnictwa wyższego (...) która angażuje się na poziomie regionalnym lub globalnym, w minimalizację negatywnych skutków (środowiskowych, ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych) powstałych w wyniku wypełniania swoich funkcji w zakresie nauczania, badań, kontaktów zewnętrznych i partnerstwa oraz pomagająca społeczeństwu w przejściu na zrównoważony styl życia”<sup>190</sup>. Z kolei Saginova i in. twierdzą, że uniwersytet zrównoważony to szkoła wyższa, która działa w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju poprzez pięć powiązanych ze sobą koncepcji: „zielonego uniwersytetu”, „inteligentnego uniwersytetu”, „zdrowego stylu życia”, „zarządzania różnorodnością społeczną”, „zarządzania dziedzictwem historycznym i kulturowym”<sup>191</sup>. Natomiast w niniejszym rozdziale przyjęto, że uniwersytet zrównoważony to

---

<sup>189</sup> Association of University Leaders for a Sustainable Future (1990). *The Talloires Declaration. 10 Point Action Plan*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <http://ulsf.org/wp-content/uploads/2015/06/TD.pdf>.

<sup>190</sup> Velazquez L., Munguia N., Platt A., Taddei J. (2006). ..., *op. cit.*

<sup>191</sup> Saginova O. V., Saginov Yu. L., Grishin A. I. (2012). *Sustainable development of the University*. Bulletin of the Kazan Technological University, 15(21), 214–218.

uczelnia, która popularyzuje i wskazuje sposoby na realizację celów zrównoważonego rozwoju (działalność teoretyczna), oraz która angażuje się w eliminację negatywnych skutków ekonomicznych, środowiskowych i społecznych swojego działania (działalność praktyczna).

Bez względu na pojawiające się rozbieżności definicyjne, należy stwierdzić, że uniwersytet zrównoważony obejmuje kilka kluczowych obszarów:

- **Ochronę środowiska naturalnego:** uniwersytet podejmuje działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych, oszczędzania energii, gospodarowania zasobami wodnymi, ograniczania odpadów, promowania recyklingu i zastosowania zrównoważonych praktyk w zarządzaniu nieruchomościami uniwersyteckimi.
- **Edukację i badania:** uniwersytet oferuje programy edukacyjne związane ze zrównoważonym rozwojem, które uwzględniają aspekty społeczne, ekologiczne i ekonomiczne. Uczelnia wspiera również badania nad zrównoważonymi technologiami, politykami publicznymi i innowacjami mającymi na celu rozwiązanie globalnych problemów zrównoważonego rozwoju.
- **Společną odpowiedzialność:** uniwersytet angażuje się w działania społeczne, takie jak wspieranie różnorodności, promowanie sprawiedliwości społecznej, współpraca z lokalną społecznością i rozwijanie partnerstw na rzecz zrównoważonego rozwoju.
- **Zarządzanie:** Uniwersytet wdraża strategię zarządzania, które uwzględniają zasady zrównoważonego rozwoju. Dotyczy to zarządzania finansami, nieruchomościami, dostawami, transportem i innymi obszarami działalności szkoły wyższej.

W praktyce stopień zaangażowania szkół wyższych w realizację koncepcji uniwersytetu zrównoważonego jest mierzony poprzez stopień wypełnienia<sup>17</sup> celów zrównoważonego rozwoju

(z ang. *Sustainable Development Goals* – SDGs). Cele te zostały przyjęte przez wszystkie państwa członkowskie ONZ w 2015 roku jako część „Agendy 2030 dla Zrównoważonego Rozwoju”. Koncentrują się one na pięciu obszarach, określanych również jako zasada 5P, która pochodzi od angielskich słów: *people* (ludzie), *planet* (planeta), *prosperity* (dobrobyt), *peace* (pokój), *partnership* (partnerstwo). Przyporządkowanie celów do obszarów zawarto w tabeli 12.

Tabela 12. Cele zrównoważonego rozwoju z podziałem na obszary działania

Obszar	Cele zrównoważonego rozwoju
Ludzie	Cel 1. „Koniec z ubóstwem”; Cel 2. „Zero głodu”; Cel 3. „Dobre zdrowie i jakość życia”; Cel 4. „Dobra jakość edukacji”; Cel 5. „Równość płci”
Planeta	Cel 6. „Czysta woda i warunki sanitarne”; Cel 12. „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”; Cel 13. „Działania w dziedzinie klimatu”; Cel 14. „Życie pod wodą”; Cel 15. „Życie na lądzie”
Dobrobyt	Cel 7. „Czysta i dostępna energia”; Cel 8. „Wzrost gospodarczy i godna praca”; Cel 9. „Innowacyjność, przemysł, infrastruktura”; Cel 10. „Mniej nierówności”; Cel 11. „Zrównoważone miasta i społeczności”
Pokój	Cel 16. „Pokój, sprawiedliwość i silne instytucje”
Partnerstwo	Cel 17. „Partnerstwa na rzecz celów”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Raport 2020. Polska na drodze zrównoważonego rozwoju*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorcze/polska-na-drodze-zrownowazonego-rozwoju,41,1.html>.

Jednym z pierwszych zestawień szkół wyższych w zakresie realizacji celów zrównoważonego rozwoju jest *Times Higher Education Impact Ranking (THE I-R)*. W rankingu tym poszczególne cele przełożono łącznie na 105 wskaźników i 220 miar w ich obrębie. *THE-IR* mierzy wpływ szkół wyższych przyglądając się ich działaniom na rzecz zrównoważone-

go rozwoju we wszystkich aspektach swojego funkcjonowania: badaniach naukowych, kształceniu, zarządzaniu i współpracy z otoczeniem. Ogólna pozycja w rankingu, wyliczana jest na podstawie wyników dla trzech najsilniejszych SDGs dla danej uczelni (ich łączna waga wynosi 78%) oraz wyniku z celu 17. „Partnerstwa na rzecz celów” (waga 22%), który jest obligatoryjny dla wszystkich szkół wyższych chcących wziąć udział w zestawieniu. Im wyższa lokata w rankingu, tym bardziej uniwersytet jest „zrównoważony”. W tabeli 13 przedstawiono światową czołówkę szkół wyższych, które zajęły najwyższe pozycje w ostatniej edycji rankingu.

Tabela 13. Liderzy THE-IR w roku 2023

Pozycja w rankingu	Nazwa uczelni	Kraj
1.	<i>Western Sydney University</i>	Australia
2.	<i>University of Manchester</i>	Wielka Brytania
3.	<i>University of Manchester</i>	Kanada
4.	<i>Universiti Sains Malaysia</i>	Malezja
5.	<i>University of Tasmania</i>	Australia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Impact Rankings 2023*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://www.timeshighereducation.com/impactrankings>.

W kolejnych częściach niniejszego rozdziału zostaną przedstawione dobre praktyki z zakresie organizacji kampusu, działalności publikacyjnej i działalności dydaktycznej realizowanych przez wybrane szkoły wyższe na rzecz zrównoważonego rozwoju. Należy mieć na uwadze, że w doborze uczelni kierowano się ich pozycją w rankingach akademickich z zakresu zrównoważonego rozwoju tj. *THE-IR*, czy *UI GreenMetric* (liderzy „zrównoważenia”). Nie bez znaczenia był również dostęp do danych. Przyjmuje się, że wiele szkół wyższych pomimo, że angażuje się w realizację idei zrównoważonego rozwoju (po-



dejmując różne aktywności w przekroju poszczególnych SDGs) nie umieszcza stosownych informacji na swoich witrynach internetowych. Warto odnotować, że tylko kilka (zwłaszcza polskich uczelni) posiada dedykowane zakładki (podstrony) w całości poświęcone aktywnościom wpisującym się w ideę zrównoważonego rozwoju. Konkludując, zaprezentowane przykłady stanowią tylko i wyłącznie niewielką część szkół wyższych, które mogą stanowić inspirację dla innych instytucji akademickich w opisywanej problematyce.

## 5.2. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie zrównoważonego zarządzania kampusem

Jak zostało zauważone wcześniej jednym ze sposobów na realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju przez szkoły wyższe jest przekształcanie ich przestrzeni uniwersyteckiej w zrównoważony kampus. Najogólniej jest to obszar w ramach którego dąży się do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju poprzez zintegrowane podejście do zarządzania środowiskiem naturalnym, społecznością akademicką i zasobami. Jest to miejsce, w którym instytucja szkolnictwa wyższego podejmuje działania mające na celu minimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko, promuje odpowiedzialność społeczną, rozwija innowacyjne rozwiązania i tworzy harmonijną przestrzeń dla swoich grup interesariuszy.

Zrównoważony kampus może obejmować różne aspekty, takie jak:

- **Zarządzanie środowiskowe:** Na terenie kampusu dąży się do redukcji zużycia energii i wody, minimalizacji emisji gazów cieplarnianych, segregacji i recykling odpadów, ochrony bioróżnorodności i stosowania zrównoważonych praktyk w zakresie zarządzania terenami zielonymi.

- **Efektywne zasoby:** Na terenie kampusu dąży się do efektywnego wykorzystania zasobów, takich jak energia, woda, materiały budowlane i surowce, poprzez zastosowanie energooszczędnych technologii, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, ograniczenie marnotrawstwa i promowanie recyklingu.
- **Transport:** Zrównoważony kampus promuje środki transportu o niskiej emisji, takie jak transport publiczny, *carpooling*, rower czy piesze przemieszczanie się. Może też inwestować w infrastrukturę dla środków transportu przyjaznych środowisku, taką jak stacje ładowania pojazdów elektrycznych czy miejsca parkingowe dla rowerów.
- **Budynki i infrastruktura:** Kampus może być zaprojektowany zgodnie z zasadami zrównoważonej architektury i konstrukcji, wykorzystując energooszczędne materiały budowlane, zielone dachy, systemy odzyskiwania wody deszczowej, efektywne systemy ogrzewania, wentylacji i oświetlenia.

Zrównoważony kampus stanowi przestrzeń, w której nauka, badania i praktyka są integrowane w celu tworzenia przykładu zrównoważonego rozwoju i inspirowania społeczności akademickiej do podejmowania działań na rzecz lepszej przyszłości. O zrównoważonym kampusie pisali m.in.: Amaral i in.<sup>192</sup>, Too i Bajracharya<sup>193</sup>, Finlay i Massey<sup>194</sup>, czy Lau i Yang<sup>195</sup>.

---

<sup>192</sup> Amaral A. R., Rodrigues E., Gaspar A. R., Gomes A. (2023). *How organizational constraints undermine sustainability actions in a university's campuses: A case study*. Journal of Cleaner Production, 411, 137270.

<sup>193</sup> Too L., Bajracharya B. (2015). *Sustainable campus: engaging the community in sustainability*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 16(1), 57–71.

<sup>194</sup> Finlay J., Massey J. (2012). *Eco-campus: Applying the ecocity model to develop green university and college campuses*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 13(2), 150–165.

<sup>195</sup> Lau S. S. Y., Yang F. (2009). *Introducing healing gardens into a Compact University Campus: Design natural space to create healthy and sustainable campuses*. Landscape Research, 34(1), 55–81.

Do najbardziej „zielonych” kampusów, zgodnie z międzynarodowym rankingiem *UI GreenMetric*<sup>196</sup> w 2022 r., zaliczono<sup>197</sup>: *Wageningen University & Research* (Niderlandy); *Nottingham Trent University* (Wielka Brytania); *University of Nottingham* (Wielka Brytania); *University of Groningen* (Niderlandy); oraz *University of California, Davis* (Stany Zjednoczone Ameryki).

Od 2017 r. *Uniwersytet Wageningen* konsekwentnie zajmuje pierwsze miejsce wśród „najbardziej zielonych” uniwersytetów na świecie. Uczelnia ta kładzie szczególny nacisk na „zdrową żywność i środowisko życia”. Wszystkie jej programy nauczania koncentrują się wokół takich zagadnień jak: środowisko, rolnictwo i zrównoważony rozwój. Od 2015 r. Uniwersytet sukcesywnie realizuje projekt pt. „Tydzień ciepłego swetra” (z ang. *Warm Sweater Week*), w trakcie którego temperatura w budynkach edukacyjnych na terenie kampusu jest celowo obniżana. Ma to stanowić inspirację do samodzielnego oszczędzania energii. Innym przedsięwzięciem są „Hotele dla pszczół” (ang. *Bee Hotels*). To specjalnie zaprojektowane struktury drzewne (z otworami o różnych rozmiarach i kształtach), w których mogą gniazdować i znajdować schronienie różne gatunki dzikich pszczół. Projekt ten ma służyć jako badawcze laboratorium, które umożliwi obserwację zachowań pszczół i analizę ich wpływu na ekosystemy. Przykładowy „pszczeli hoteli” przedstawia rysunek 14.

W przypadku polskich szkół wyższych na wyróżnienie zasługuje projekt realizowany przez *Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie* pt. „Kampus 2030”. W ramach tego

---

<sup>196</sup> *UI GreenMetric* wykorzystuje różnorodnych wskaźników oceny „zazielenienia” kampusów uniwersyteckich, takie jak: zarządzanie środowiskowe, zużycie energii i wody, gospodarka odpadami, transport, wiedza i edukacja ekologiczna oraz działania prospołeczne. Uniwersytety zgłaszają swoje dane, które są następnie analizowane i oceniane przez zespół ekspertów.

<sup>197</sup> *Overall Rankings 2022*. Pobrane 17 lipca 2023 z: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2022>.



Rysunek 14. Przykładowy „pszczeli hotel” funkcjonujący na terenie Uniwersytetu w Wageningen

Źródło: *Biodiversity*. Pobrane 17 lipca 2023 z: <https://www.greenofficewageningen.nl/resources-2/biodiversity/>.

przedsięwzięcia planuje się m.in. rezygnację z trawników na rzecz wielogatunkowych muraw i łąk oraz wspieranie habitatów dzikich gatunków roślin i zwierząt. Zamierza się wypracować wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji żywności poprzez prowadzenie działań edukacyjnych, których celem będzie podniesienie świadomości ludzi w zakresie zrównoważonego rozwoju i stylu życia w zgodzie z naturą. Widocznym dla społeczności akademickiej efektem tych działań będzie rezygnacja z jednorazowych naczyń na całym kampusie podobnie jak zrównoważone posiłki w bufetach. W uczelni sukcesywnie będą wprowadzane systemy pozwalające na zmniejszanie zużycia energii oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł jej pozyskiwania (instalacja energooszczędnego oświetlenia oraz montaż paneli fotowoltaicznych i pomp ciepła). Już dziś w obiektach zlokalizowanych na kampusie uczelni wprowadzany został system centralnego wydruku

pozwalający na znaczne ograniczenie zużycia papieru biurowego i tonerów oraz ograniczenie kosztów eksploatacji urządzeń.

*Uniwersytet Łódzki*, podobnie jak *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie* z dużym zaangażowaniem podchodzi do transformacji swojego kampusu. Uniwersytet m.in. zdecydował się na założenie tzw. parku kieszonkowego, czy „Beeblio-teki”, czyli pasieki stworzonej we współpracy ze *Stowarzyszeniem Pszczelarzy Ziemi Łódzkiej*<sup>198</sup>. Ponadto od 2019 r. wspólnie z *Uniwersytetem Medycznym i Politechniką Łódzką* realizowany jest projekt pt. „Zielony Kampus”. Jego celem jest wsparcie ekologicznych i prozdrowotnych rozwiązań na terenie uczelnianych kampusów, m.in. przez szkolenia wśród studentów i pracowników.

Kolejnym przykładem uczelni przekształcającej swój kampus zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju jest *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*. W uczelnianych stacjach badawczydydaktycznych korzysta się przede wszystkim z odnawialnych źródeł materiałów do uprawy, wybiera się odmiany o większej odporności na choroby. W *Centrum Innowacyjnych Technologii* w Psarach działa system odzysku wody, która jest ponownie wykorzystywana w uprawach polowych lub w kolekcji kwiatów. Na Uniwersytecie przyrodniczym we Wrocławiu promuje się również zrównoważony transport. Pracownicy i studenci zachęceni są do korzystania z różnych form komunikacji w mieście oraz do *casrhareingu*. Uczelniane akademiki są wyposażone w rowerownie i wiaty rowerowe. Na terenie kampusów są dostępne stojaki dla rowerów.

---

<sup>198</sup> Helak M. (2021). *Ekomasters polskiej akademii. Najlepsze praktyki proekologiczne na uczelniach*. W: Rafalska D., Pawłowski R. (red.) *EkoKampus – popularyzacja zachowań proekologicznych na uczelniach* (s. 6–44). Warszawa: Fundacja na Rzecz Jakości Kształcenia.

### 5.3. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie działalności publikacyjnej na rzecz zrównoważonego rozwoju

Kolejnym filarem uniwersytetu zrównoważonego jest działalność publikacyjna na rzecz zrównoważonego rozwoju. Narzędziem pozwalającym na pomiar osiągnięć szkół wyższych w tym zakresie jest *SciVal*<sup>199</sup>. Szacuje się, że tylko w latach 2015–2019 opublikowano 4,1 miliona artykułów naukowych we wskazanej problematyce. W tabeli 14 zaprezentowano uczelnie odznaczające się największą liczbą publikacji (w latach 2018–2023) w ramach poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju. Oczywiście należy mieć na uwadze, że były to tylko i wyłącznie artykuły indeksowane w bazie *Scopus*. Tym samym faktyczna liczba publikacji może być zdecydowanie większa.

Z załączonej tabeli 14 wynika, że można wskazać dwóch globalnych liderów w zakresie działalności publikacyjnej na rzecz zrównoważonego rozwoju. Należą do nich: *Chinese Academy of Sciences* (zdobywca pierwszej lokaty w zakresie dziesięciu celów zrównoważonego rozwoju), oraz *Harvard University* (zdobywca pierwszej lokaty w zakresie sześciu celów zrównoważonego rozwoju).

Warto zauważyć, że w 2020 roku *Elsevier*, poprzez *Science-Metrix*, opracował nowe podejście do przyporządkowywania publikacji do poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju<sup>200</sup>. Biorąc pod uwagę opinie użytkowników, zwiększono liczbę terminów wykorzystywanych do zdefiniowania każdego celu

---

<sup>199</sup> *SciVal* to narzędzie jednego z największych na świecie wydawnictw naukowych, *Elsevier*, działające na platformie bazy bibliograficznej *Scopus*.

<sup>200</sup> Pietrzak P. (2022). *The Involvement of Public Higher Education Institutions (HEIs) in Poland in the Promotion of the Sustainable Development Goals (SDGs) in the Age of Social Media*. Information, 13(10), 1–16.

Tabela 14. Liderzy publikacyjni w ramach poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju w latach 2018–2023 (Uwaga: w tabeli nie uwzględniono celu 17. ponieważ jest on pomijany w statystykach SciVal)

Nazwa celu	Nazwa uczelni	Liczba publikacji
1. „Koniec z ubóstwem”	<i>Harvard University</i>	1 240
	<i>University of Oxford</i>	936
	<i>CNRS</i>	792
2. „Zero głodu”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	5 983
	<i>United States Department of Agriculture</i>	5 680
	<i>INRAE</i>	4 927
3. „Dobre zdrowie i jakość życia”	<i>Harvard University</i>	62 747
	<i>Institut national de la santé et de la recherche médicale</i>	40 311
	<i>CNRS</i>	32 037
4. „Dobra jakość edukacji”	<i>Harvard University</i>	2 230
	<i>University of Toronto</i>	1 865
	<i>University College London</i>	1 715
5. „Równość płci”	<i>Harvard University</i>	2 788
	<i>Johns Hopkins University</i>	2 644
	<i>University of Washington</i>	1 890
6. „Czysta woda i warunki sanitarne”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	12 890
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	5 940
	<i>CNRS</i>	4 109
7. „Czysta i dostępna energia”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	28 544
	<i>CNRS</i>	13 050
	<i>Tsinghua University</i>	11 553
8. „Wzrost gospodarczy i godna praca”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	5 053
	<i>CNRS</i>	2 666
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	2 574

9. „Innowacyjność, przemysł, infrastruktura”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	7 634
	<i>CNRS</i>	6 758
	<i>Tsinghua University</i>	4 394
10. „Mniej nierówności”	<i>Harvard University</i>	5 610
	<i>Johns Hopkins University</i>	3 137
	<i>University of Toronto</i>	2 650
11. „Zrównoważone miasta i społeczności”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	10 662
	<i>CNRS</i>	5 636
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	4 933
12. „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	4 700
	<i>CNRS</i>	3 247
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	2 112
13. „Działania w dziedzinie klimatu”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	14 960
	<i>CNRS</i>	7 212
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	6 843
14. „Życie pod wodą”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	7 431
	<i>CNRS</i>	6 055
	<i>Institut de recherche pour le développement</i>	3 565
15. „Życie na lądzie”	<i>Chinese Academy of Sciences</i>	10 288
	<i>CNRS</i>	5 182
	<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	4 567
16. „Pokój, sprawiedliwość i silne instytucje”	<i>Harvard University</i>	2 801
	<i>University of Toronto</i>	2 237
	<i>University of Oxford</i>	2 163

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *SciVal*. Pobrane 19 lipca 2023 z: <https://www.scival.com/home>.



zrównoważonego rozwoju. I tak na przykład, w 2022 r. wszystkie opracowania zawierające termin „SARS-CoV-2” zostały zaklasyfikowane do celu 3. „Dobre zdrowie i jakość życia”. Oczywiście publikacje te koncentrowały się w głównej mierze na zdrowiu publicznym, medycynie klinicznej i badaniach biomedycznych (wylimitowano te związane z wpływem pandemii na sferę ekonomiczną, czy polityczną).

Ze względu na fakt, że wiele publikacji ma charakter interdyscyplinarny zdarzają się przypadki, że ten sam artykuł może być przyporządkowany do kilku celów jednocześnie. Opracowanie Rokickiego i in.<sup>201</sup> zostało przypisane równocześnie do celu 7. „Czysta i dostępna energia” i celu 13. „Działania w dziedzinie klimatu”. Z kolei artykuł Jach i in.<sup>202</sup> korespondował z celem 9. „Innowacyjność, przemysł, infrastruktura” i 12. „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”.

Okazuje się, że profil uczelni (uniwersytet, uczelnia techniczna, uczelnia przyrodnicza/rolnicza, uczelnia ekonomiczna, uczelnia pedagogiczna, czy uczelnia wychowania fizycznego) może determinować to, z jakimi celami zrównoważonego rozwoju, korespondują publikacje pracowników. Wyniki badań Pietrzaka<sup>203</sup> wskazały, że większość polskich uczelni przyrodniczych/rolniczych tj. *Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*, w 2021 r. odznaczała się przeciętnie najwyższą produktywnością publikacyjną (liczba publikacji przypadająca na jednego nauczycie-

---

<sup>201</sup> Rokicki T., Bórawski P., Beldycka-Bórawska A., Żak A., Koszela G. (2022). *Development of Electromobility in European Union Countries under COVID-19 Conditions*. *Energies*, 15(1), 9.

<sup>202</sup> Jach M. E., Serefko A., Ziaja M., Kieliszek M. (2022). *Yeast Protein as an Easily Accessible Food Source*. *Metabolites*, 12(1), 63.

<sup>203</sup> Pietrzak P. (2022). ..., *op. cit.*

la akademickiego) w zakresie celów zrównoważonego rozwoju, dotyczących obszaru „planeta”, czyli celów: 6., 12., 13., 14., oraz 15. Przykładowe publikacje z tego zakresu to: Broda i Hill<sup>204</sup>, Hoffmann i in.<sup>205</sup>, Gołasa i in.<sup>206</sup>.

Z kolei znaczna część politechnik (tj. *Politechnika Poznańska, Politechnika Opolska, Politechnika Świętokrzyska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Koszalińska, Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Wrocławska, Politechnika Łódzka, Politechnika Warszawska, Politechnika Częstochowska, Politechnika Lubelska, Politechnika Śląska, Politechnika Krakowska, Politechnika Białostocka, Politechnika Gdańska*) specjalizowała się w popularyzowaniu celów łączących się z „dobrobytem” tj. celów: 7. i 9. Przykładowe publikacje z tego zakresu to: Zdarta i in.<sup>207</sup>, Jędrzejczak i in.<sup>208</sup>, czy Wieszczycka i in.<sup>209</sup>.

---

<sup>204</sup> Broda M., Hill C. A. S. (2021). *Conservation of Waterlogged Wood – Past, Present and Future Perspectives*. *Forests*, 12, 1193.

<sup>205</sup> Hoffmann L., Rawski M., Nogales-Mérida S., Kołodziejski P., Pruszyńska-Oszmałek E., Mazurkiewicz J. (2021). *Mealworm meal use in sea trout (*Salmo trutta m. trutta*, L.) fingerling diets: Effects on growth performance, histomorphology of the gastrointestinal tract and blood parameters*. *Aquaculture Nutrition*, 27, 1512–1528.

<sup>206</sup> Gołasa P., Wysokiński M., Bieńkowska-Gołasa W., Gradziuk P., Golonko M., Gradziuk B., Siedlecka A., Gromada A. (2021). *Sources of Greenhouse Gas Emissions in Agriculture, with Particular Emphasis on Emissions from Energy Used*. *Energies*, 14, 3784.

<sup>207</sup> Zdarta J., Jankowska K., Bachosz K., Degórska O., Kaźmierczak K., Nguyen L. N., Nghiem L. D., Jesionowski T. (2021). *Enhanced Wastewater Treatment by Immobilized Enzymes*. *Current Pollution Reports*, 7, 167–179.

<sup>208</sup> Jędrzejczak P., Collins M. N., Jesionowski T., Kłapiszewski Ł. (2021). *The role of lignin and lignin-based materials in sustainable construction - A comprehensive review*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 187, 624–650.

<sup>209</sup> Wieszczycka K., Staszak K., Woźniak-Budych M. J., Litowczenko J., Maciejewska B. M., Jurga S. (2021). *Surface functionalization - The way for advanced applications of smart materials*. *Coordination Chemistry Reviews*, 436, 213846.

## 5.4. Osiągnięcia szkół wyższych w zakresie działalności dydaktycznej na rzecz zrównoważonego rozwoju

Edukacja w zakresie zrównoważonego rozwoju to proces edukacyjny, który ma na celu przygotowanie studentów do zrozumienia, promowania i wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. Opiera się ono na trzech głównych filarach:

- **Edukacja ekologiczna:** Obejmuje naukę o ekosystemach, bioróżnorodności, ochronie przyrody, zmianach klimatycznych, gospodarce odpadami. Celem jest zwiększenie świadomości uczestników na temat wpływu działalności człowieka na planetę i sposobów, w jakie można zmniejszyć negatywne oddziaływanie na środowisko.
- **Edukacja społeczna:** Skupia się na aspektach społecznych zrównoważonego rozwoju, takich jak sprawiedliwość społeczna, równość, ubóstwo, zdrowie publiczne i odpowiedzialność społeczna. W tym kontekście edukacja stawia na rozwijanie empatii, współpracy, dialogu międzykulturowego i zaangażowania społecznego w procesie podejmowania decyzji.
- **Edukacja ekonomiczna:** Dotyczy zrównoważonego zarządzania zasobami ekonomicznymi, takimi jak odpowiednie wykorzystanie surowców, promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym, rozwijanie innowacyjnych i ekologicznych technologii oraz zrozumienie związku między wzrostem gospodarczym, a jakością życia.

Zasadniczym celem edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju jest „kształtowanie wysokiego poziomu świadomości, czyli odpowiedzialnej postawy człowieka wobec środowiska. Szkoła powinna odpowiednio przygotować (...) do podejmowania racjonalnych działań służących ochronie przyrody, poprawie stanu środowiska, dostrzeganiu zagrożeń cywilizacyjnych oraz rozwią-

zywaniu problemów związanych z ochroną i degradacją środowiska w najbliższym otoczeniu.

Zadaniem szkoły jest umożliwienie wszystkim kształcącym się poznanie podstawowych praw przyrody oraz norm prawidłowego funkcjonowania w środowisku<sup>210</sup>.

Jak zostało zauważone wcześniej problematyka zrównoważonego rozwoju może być podejmowana m.in. z perspektywy edukacji ekologicznej, ale w żaden sposób nie może z nią być utożsamiana. Gajuś-Lankamer i Wójcik<sup>211</sup> wskazały podstawowe różnice między edukacją ekologiczną (środowiskową), a edukacją na rzecz zrównoważonego rozwoju – tabela 15.

Tabela 15. Różnice między edukacją ekologiczną, a edukacją na rzecz zrównoważonego rozwoju

<b>Edukacja ekologiczna</b>	<b>Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju</b>
Koncentruje się na problemach środowiska naturalnego.	Koncentruje się na zintegrowanych problemach środowiska, efektywnym wykorzystaniu zasobów naturalnych, utrzymywaniu prawidłowego funkcjonowania ekosystemu oraz dobrze działającym społeczeństwie i systemie ekonomicznym.
Kładzie nacisk na różnorodność biologiczną.	Kładzie nacisk na różnorodność biologiczną, społeczną, kulturową i ekonomiczną.
Kształtuje odpowiedzialność za środowisko.	Kształtuje odpowiedzialność za stan środowiska i życie ludzi.
Propaguje działania na rzecz ochrony Środowiska.	Motywuje do zmiany stylu życia na podstawie istotnych argumentów dotyczących życia osobistego każdego człowieka.
Adresowana jest jednocześnie globalnie i lokalnie.	Opiera się na lokalnym systemie ekonomicznym, społecznym, kulturowym i ekologicznym, a następnie jest implementowana do systemu regionalnego, narodowego i globalnego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gajuś-Lankamer E., Wójcik A. (2010). *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju. Poradnik dla studentów i nauczycieli*. Lublin: Immedia Studio, s. 30.

<sup>210</sup> Cichy D. (2002). *Ewaluacja zmian w edukacji środowiskowej wprowadzonych reformą szkolną*. Zeszyty Naukowe PAN, 31, 19.

<sup>211</sup> Gajuś-Lankamer E., Wójcik A. (2010). *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju. Poradnik dla studentów i nauczycieli*. Lublin: Immedia Studio.

Zdaniem Buchcic<sup>212</sup> proces dydaktyczny w szkołach wyższych uwzględniający zrównoważony rozwój powinien polegać na: obligatoryjnym wprowadzeniu przedmiotów z tego zakresu na studiach I i II stopnia (analogicznie jednolitych studiach magisterskich), przygotowywaniu specjalistów do pracy zawodowej w zakresie ochrony środowiska, organizowaniu studiów podyplomowych uzupełniających wiedzę z ochrony środowiska, wdrażaniu nieformalnej edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju poprzez otwarte uniwersytety i wykłady.

Uczelnie w swoich ofertach programowych posiadają kierunki studiów, które wpisują się w założenia edukacji ekologicznej i edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju. Należą do nich: „Ochrona środowiska”, „Zarządzanie środowiskowe”, „Zarządzanie środowiskiem przyrodniczym”, „Inżynieria środowiska”, „Inżynieria ekologiczna”, „Ekologiczne źródła energii”, „Technologie energii odnawialnej”, „Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami”, „Technologie ochrony środowiska”, czy „Biznes i technologia ekologiczna”. Do polskich szkół wyższych, które posiadają największe osiągnięcia w tym zakresie należą m.in. *Uniwersytet Warszawski*, *Uniwersytet Jagielloński w Krakowie*, *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*, czy *Uniwersytet Gdański*. W tabeli 16 zostały przedstawione wyniki rankingu „Perspektywy”<sup>213</sup> dla roku 2022 i 2023 dla poszczególnych grup kierunków.

Coraz więcej szkół wyższych, w tym również polskich, organizuje studia podyplomowe z zakresu zrównoważonego roz-

---

<sup>212</sup> Buchcic E. (2016). *Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju zadaniem szkolnictwa wyższego*. Forum Pedagogiczne, 2 (cz. 2), 85–94.

<sup>213</sup> *Ranking Kierunków Studiów Perspektywy*, w zależności od specyfiki danego kierunku, składa się od 12 do 13. wskaźników pogrupowanych w sześć kryteriów: „prestż”, „absolwenci na rynku pracy”, „potencjał akademicki”, „potencjał dydaktyczny”, „potencjał naukowy”, „umiędzynarodowienie”.

Tabela 16. Liderzy „Rankingu Perspektywy” w latach 2022 i 2023 w grupie kierunków środowiskowych

Nazwa uczelni	Pozycja w 2022 r.	Pozycja w 2023 r.
<b>Ochrona środowiska</b>		
<i>Uniwersytet Warszawski</i>	1	1
<i>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu</i>	2	3
<i>Uniwersytet Jagielloński w Krakowie</i>	3	2
<i>Uniwersytet Gdański</i>	4	4
<i>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie</i>	4	5
<b>Inżynieria środowiska</b>		
<i>Politechnika Gdańska</i>	1	1
<i>Politechnika Warszawska</i>	2	3
<i>Politechnika Śląska</i>	2	7
<i>Politechnika Wrocławska</i>	4	2
<i>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie</i>	5	4
<i>Politechnika Poznańska</i>	5	4
<b>Kierunki rolnicze i leśne</b>		
<i>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie</i>	1	1
<i>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu</i>	2	2
<i>Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie</i>	3	3
<i>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie</i>	4	4
<i>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu</i>	5	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Rankingi w grupach kryteriów 2023*. Pobrane 20 lipca 2023 z: <https://2023.ranking.perspektywy.pl/ranking/ranking-uczelni-akademickich/rankingi-w-grupach-kryteriow>.

woju. I tak na przykład Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu uruchomił studia podyplomowe „Menedżer zrównoważonego rozwoju”. Ich celem jest wyposażenie słuchaczy w wiedzę i umiejętności związane z diagnozowaniem problemów środowiskowych, społecznych, gospodarczych i organizacyjnych oraz projektowaniem i wdrażaniem efektywnych sposobów ich rozwiązywania. Na studia te składają się takie przedmioty jak:

„Podstawy zrównoważonego rozwoju”, „Wprowadzenie do gospodarki obiegu zamkniętego”, „Tworzenie strategii w zakresie zrównoważonego rozwoju”, „Zrównoważony łańcuch dostaw”, „Rachunkowość środowiskowa”, „Raportowanie danych niefinansowych”, „Technologie i systemy przyjazne środowisku”, „Zrównoważony rozwój w praktyce przedsiębiorstw”<sup>214</sup>. Z kolei Akademia Leona Koźmińskiego oferuje studia podyplomowe z zakresu „CSR. Cele zrównoważonego rozwoju w strategii firmy”. Głównym celem studiów jest poszerzenie wiedzy w zakresie kształtowania strategii zrównoważonego i odpowiedzialnego biznesu w oparciu o cele zrównoważonego rozwoju, a także nabycie przez uczestniczki i uczestników wysoko cenionych na rynku umiejętności efektywnego i odpowiedzialnego stosowania różnorodnych instrumentów zrównoważonego zarządzania<sup>215</sup>. Natomiast Szkoła Główna Handlowa posiada w swojej ofercie studia podyplomowe „Lean Green – Transformacja Liderów w Kierunku Zrównoważonego Rozwoju”. Ich program łączy w sobie obszary zrównoważonego rozwoju z zarządzaniem projektami, filozofiami *kaizen* i *lean*. Studia te umożliwiają pozyskać międzynarodowe certyfikaty: *Kaizen Coach*, sygnowanego przez *Kaizen Institute* oraz „Kierownika Projektów Zrównoważonych”<sup>216</sup>.

<sup>214</sup> *Menedżer zrównoważonego rozwoju*. Pobrane 20 lipca 2023 z: [https://www.podyplomowe.ue.wroc.pl/114,1855,menedzer\\_zrownowazonego\\_rozwoju.html](https://www.podyplomowe.ue.wroc.pl/114,1855,menedzer_zrownowazonego_rozwoju.html).

<sup>215</sup> *CSR. Cele zrównoważonego rozwoju w strategii firmy*. Pobrane 20 lipca 2023 z: [https://www.kozminski.edu.pl/pl/oferta-edukacyjna/studia-podyplomowe/csr-cele-zrownowazonego-rozwoju-w-strategii-firmy?gad=1&gclid=Cj0KCQjw2eil-BhCCARIsAG0Pf8tsOPM8aKUIGPPifg-Q8A2ksu586rgcuUcZj1k6e\\_SRLSlu9-zoYWZMUaAiR4EALw\\_wcB](https://www.kozminski.edu.pl/pl/oferta-edukacyjna/studia-podyplomowe/csr-cele-zrownowazonego-rozwoju-w-strategii-firmy?gad=1&gclid=Cj0KCQjw2eil-BhCCARIsAG0Pf8tsOPM8aKUIGPPifg-Q8A2ksu586rgcuUcZj1k6e_SRLSlu9-zoYWZMUaAiR4EALw_wcB).

<sup>216</sup> *Lean Green – Transformacja Liderów w Kierunku Zrównoważonego Rozwoju*. Pobrane 20 lipca 2023 z: <https://www.sgh.waw.pl/studia-podyplomowe-i-mba/zarzadzanie/podyplomowe-studia-lean-green-transformacja-liderow-w-kierunku-zrownowazonego-rozwoju>.

## Zakończenie

W monografii przedstawiono ideę i cele zrównoważonego rozwoju a także na podstawie danych z raportu określono jakie są najbliższe kierunki i priorytety w zakresie realizacji celów zrównoważonego rozwoju w Polsce. Na podstawie przeprowadzonych studiów literaturowych i dostępnych raportów przyjęto, że w ramach kilku celów osiągamy coraz lepsze wyniki. Te cele to:

- eliminowanie ubóstwa (SDG1),
- dostęp do wysokiej jakości edukacji (SDG4),
- dostęp do czystej wody i warunków sanitarnych (SDG6),
- dostęp innowacyjności, przemysłu i infrastruktury (SDG9),
- dostęp do odpowiedzialnej konsumpcji i produkcji (SDG12),
- dostęp do ochrony zrównoważonych ekosystemów lądowych (SDG15).

Przedstawione ujęcie dotyczy realizacji celów, w ramach których mamy z roku na rok coraz lepsze wyniki. W ramach kolejnych opracowań warto byłoby zwrócić uwagę na ich wielkości w odniesieniu do każdego z celów, co stanowi ograniczenie tego ujęcia.

Warto podkreślić, że zrównoważony rozwój to koncepcja która na przestrzeni lat doczekała się wielu interpretacji i nie jest jednoznacznie ukształtowana. Z roku na rok wyniki osiągnane przez różne kraje również są różnorodne. Dalsze badania we wskazanym zakresie są rekomendowane. Za interesujący kierunek badań przyjmuje się sprawdzenie, jakie cele zmieniają się



najczęściej a także jakie wskaźniki poddawane są analizie w poszczególnych latach. Takie ujęcie dałoby pełny obraz realizacji celów zrównoważonego rozwoju pod różnymi względami (na przykład miast, wsi).

Systemy żywnościowe na całym świecie stoją obecnie przed ogromnymi wyzwaniami, które wynikają z potrzeby równoczesnego osiągnięcia zrównoważonego rozwoju systemu żywnościowego i zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego dla rosnącej populacji. Istnieją trzy główne perspektywy, które kształtują dążenia do zrównoważonego rozwoju w rolnictwie: wzrost wydajności, ograniczenie popytu oraz transformacja całego systemu żywnościowego. Mimo pewnych sukcesów osiągniętych dzięki intensyfikacji rolnictwa, stoją przed nami trudności i konieczność podjęcia działań na wielu płaszczyznach, aby osiągnąć powyższe cele. Wzrost wydajności rolnictwa jest jednym z kluczowych aspektów dążenia do zrównoważonego rozwoju. Globalny wzrost populacji, prognozowany na najbliższe lata, wiąże się bezpośrednio z zapotrzebowaniem na większą ilość żywności. Zaspokojenie tej potrzeby stanowi ogromne wyzwanie dla rolnictwa, które musi produkować więcej żywności, jednocześnie chroniąc integralność ekosystemów rolnych, oraz zapewniając zrównoważony rozwój systemów rolniczych i spożywczych. Warto jednak pamiętać, że wzrost wydajności musi odbywać się w sposób zrównoważony. Oznacza to minimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko, zmniejszenie użycia szkodliwych pestycydów i nawozów chemicznych oraz optymalne zarządzanie zasobami naturalnymi. Innowacje technologiczne, takie jak rolnictwo precyzyjne czy wykorzystanie sztucznej inteligencji, mogą odegrać kluczową rolę w poprawie wydajności rolnictwa przy jednoczesnym zachowaniu zrównoważonego rozwoju.

Oprócz zwiększania produkcji żywności, istnieje potrzeba ograniczenia popytu na żywność w skali globalnej. To właśnie

konsumpcja ma duży wpływ na kształtowanie systemu żywnościowego. Konieczne jest zmniejszenie marnotrawstwa żywności, promowanie zdrowszych diet oraz bardziej świadomego podejścia do spożywania. Zrównoważona dieta staje się coraz bardziej popularna, a konsumenci coraz częściej wybierają produkty ekologiczne i lokalne. To ważny krok w kierunku ograniczenia presji na systemy rolno-spożywcze. Jednakże, aby osiągnąć zrównoważony rozwój, konieczne jest dalsze edukowanie i kształtowanie świadomości społeczeństwa na temat wpływu diety na środowisko oraz zdrowie. Ostatecznie, aby osiągnąć zrównoważony rozwój, musimy dokonać głębokiej transformacji całego systemu żywnościowego. Dotyczy to zarówno produkcji, jak i dystrybucji oraz konsumpcji żywności. Transformacja ta obejmuje zmiany zarówno w strukturze rolnictwa, jak i w zachowaniach konsumentów.

Wszystkie wymienione perspektywy i wyzwania wskazują na konieczność wielowymiarowego podejścia do zrównoważonego rozwoju systemów żywnościowych.

Przeprowadzona ocena wykorzystania bilansów przepływów międzygałęziowych i związanych z nią rachunków emisji i energii do badania zrównoważenia w polskim przemyśle spożywczym wskazała, że bilanse mogą być użytecznym narzędziem wyjaśniania nowych zjawisk i procesów zachodzących w przemyśle spożywczym, związanych z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Przedstawione napływy do przemysłu spożywczego wskazały na rosnącą rolę przemysłów paliwowo-energetycznych (górnictwo i kopalnictwo, wytwarzanie i zaopatrywanie w energię, wodę i gaz), co nie jest prawidłowym kierunkiem z punktu widzenia zrównoważenia środowiskowego. Wyniki te znalazły odzwierciedlenie we wskaźnikach intensywności emisji i energochłonności. Badanie wykazało, że wprawdzie nastąpiło zmniejszenie emisji GHG, ale poziom zużycia energii przez prze-

mysł spożywczy wzrósł. Wskaźniki intensywności nieznacznie się poprawiły, ale poziom energochłonności w 2020 roku wzrósł, co może mieć związek z ogólną sytuacją pandemiczną w tym roku. Podsumowując rozważania dotyczące sytuacji w polskim przemyśle spożywczym w kontekście zrównoważonego rozwoju, należy wskazać, że decydującym czynnikiem wpływającym na pozytywne zmiany są przemysły wytwarzające środki produkcji i usługi (sfera zaopatrzeniowa). Gałęzie te odpowiedzialne są za przepływ postępu technicznego i innowacji do przemysłu spożywczego, ale również do rolnictwa, które jest głównym dostarczycielem surowców do produkcji żywności. We współczesnym świecie środki produkcji i usługi powinny przepływać do wszystkich sfer agrobiznesu w coraz większym, bogatszym, bardziej urozmaiconym asortymencie, ponieważ stanowią one ważny czynnik sprostania wyzwaniom współczesnego świata. Wynika to z tego, że każdy wzrost produkcji wywołuje współzależności. Z jednej strony przemysł rolno-spożywczy oferuje coraz więcej surowców i gotowych produktów żywnościowych, z drugiej zaś zgłasza coraz większe zapotrzebowanie właśnie na środki produkcji pochodzenia przemysłowego oraz wszelkiego rodzaju usługi. Dobrze rozwinięty przemysł środków produkcji i sfera usługowa pozwalają na wykorzystanie światowych nowości technicznych i innowacji we wszystkich fazach produkcji surowców rolnych i gotowej żywności, co jest ważne w kontekście ograniczania emisji i zużycia energii przy produkcji żywności. Zgodnie z powiedzeniem: „rolnictwo stwarza przemysł, a wzrost przemysłu doskonalą rolnictwo”<sup>217</sup>, bardzo istotny w rozwoju całego sektora rolno-żywnościowego w danym kraju jest właśnie rozwinięty, zmodernizowany przemysł rolno-spożywczy. W pro-

---

<sup>217</sup> Tomczak F. (2004). *Od rolnictwa do agrobiznesu: transformacja gospodarki żywnościowej Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej*. Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza.

cesie działalności firm przemysłu spożywczego, obok innowacji ważne są także motywacje i nacisk na nowości produktowe lub procesowe, które powodują wzrost wydajności i skuteczność innowacji w przemyśle spożywczym<sup>218</sup>. Bez odpowiednich nowoczesnych maszyn, urządzeń czy infrastruktury nie jest możliwe również sprośanie wymaganiom zrównoważonego rozwoju. Bez nowoczesnego kapitału rzeczowego, który musi w zwiększonym strumieniu przepłynąć właśnie do przemysłu spożywczego, nie ma możliwości, aby w krótkim czasie zwiększyć z jednej strony efektywności wytwarzania, a z drugiej sprośać wymaganiom środowiskowym. Wzrost efektywności zastosowania tych zasobów, którymi dysponuje polski sektor rolno-żywnościowy jest ważnym aspektem nadrabiania dystansu rozwojowego w stosunku do krajów wysokorozwiniętych. W teorii ekonomii często wskazuje się, że wzrost wydajności pracy powoduje pozytywne zmiany w konkurencyjności zewnętrznej, ale jest także istotnym elementem wzrostu konkurencyjności wewnętrznej, czyli odnoszonej do innych gałęzi pozarolniczych w kraju. Często w krajach o niskim poziomie rozwoju (mierzonego PKB per capita) występują największe opóźnienia w dziedzinie modernizacji technicznej, co powoduje brak kompleksowego wyposażenia technicznego poszczególnych członów agrobiznesu. W konsekwencji obniża to ekonomiczną efektywność całego aparatu wytwórczego zgromadzonego. Niska efektywność systemu produkcji żywności powoduje z kolei trudności w spełnianiu kluczowych celów związanych z bezpieczeństwem żywnościowym i aspektami środowiskowymi.

Narzędziem pozwalającym na osiągnięcie założeń budownictwa o wysokich standardach ekologicznych są niewątpliwie

---

<sup>218</sup> Traill M. (2002). *Innowacje w przemyśle spożywczym*. Agrobiznes: dziennik międzynarodowy, 18(1), 1–21.

systemy certyfikacji. Dzięki wielokryterialnej ocenie budynku na różnych etapach jego cyklu życia, możliwe jest wypracowanie najlepszych pod względem zrównoważonego projektowania rozwiązań. Na rynku europejskim funkcjonuje wiele systemów certyfikacji wielokryterialnej obiektów. Pomimo różnych kryteriów, branych pod uwagę przy przyznawaniu finalnej oceny, mają one wspólny cel – zmienić sposób projektowania, budowania oraz użytkowania budynków, aby zachować równowagę między czynnikami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi. Zielone certyfikaty takie jak BREEAM czy LEED gwarantują, że budynek jest efektywny energetycznie oraz bezpieczny dla zdrowia jego użytkowników.

W ostatnich latach na świecie, ale także w Polsce dynamicznie rośnie liczba certyfikowanych budynków. Według raportu Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego, uwzględniając wszystkie dostępne na rynku systemy certyfikacji, na początku marca 2023 roku tylko w naszym kraju wielkość certyfikowanej powierzchni użytkowej przekroczyła 36,4 mln m<sup>2</sup>.

Polski rząd po wielu latach analiz podjął się uregulowania kwestii efektywności energetycznej budynków zgodnie z unijną dyrektywą EDB. W bieżącym roku Ministerstwo Rozwoju i Technologii skierowało do konsultacji projekt rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz wzoru świadectw charakterystyki energetycznej. Co do założeń, przewiduje się podział budynków na klasy od A+ do G oraz wejście w życie systemu w 2024 roku. Należy jednak zastrzec, że nie wiadomo jeszcze, jaki będzie ostateczny kształt systemu, także w zakresie podziału na wspomniane klasy energetyczne. Zakładana zmiana przepisów przewiduje nową metodykę wyznaczania charakterystyki energetycznej, a jest to proces skomplikowany, który musi uwzględniać stosowane w Polsce rozwiązania architektoniczno-budowlane.

W monografii podjęto się próby udzielenia odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób szkoły wyższe mogą angażować się na rzecz realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju?. Na podstawie przeprowadzonych studiów literaturowych przyjęto, że uniwersytet zrównoważony, to instytucja szkolnictwa wyższego, która angażuje się w popularyzowanie celów zrównoważonego rozwoju (zarówno w ramach działalności dydaktycznej, naukowej, upowszechnieniowej) oraz dąży do minimalizacji swojego szkodliwego oddziaływania na środowisko poprzez właściwe zarządzanie kampusem. Przedstawione osiągnięcia wybranych krajowych, jak i zagranicznych uczelni, we wskazanych obszarach uniwersytetu zrównoważonego, należy uznać za pionierskie. Zgodnie z posiadaną wiedzą brakuje kompleksowych badań dotyczących operacjonalizacji wskazanej koncepcji.

Oczywiście należy być świadomym ograniczeń zaprezentowanych wyników badań. Przedstawiając ideę uniwersytetu zrównoważonego mogły być pominięte opracowania, które przez innych badaczy mogą być uznawane za istotne. Dokonując wyboru literatury, kierowano się m.in. jej dostępnością i reputacją czasopisma/domu wydawniczego (obecność w bazie *Scopus*). Ponadto przywołując przykłady szkół wyższych, bazowano na ich pozycji na krajowym i międzynarodowym rynku akademickim. Dlatego należy mieć na uwadze, że również inne szkoły wyższe, niejednokrotnie o mniejszym potencjale, czy renomie mogą brać czynny udział w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju.

Warto podkreślić, że idea uniwersytetu zrównoważonego nie jest koncepcją w pełni ukształtowaną. Dalsze badania we wskazanym zakresie są rekomendowane. Za interesujący kierunek badań przyjmuje się sprawdzenie, jakie czynniki determinują stopień zaangażowania szkół wyższych w realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju np. profil, wielkość, czy lokalizacja. Innym pomysłem, byłoby zapoznanie się z opinią różnych grup

społeczności akademickiej (pracownicy badawczo-dydaktyczni, pracownicy administracyjni, studenci) na temat inicjatyw jakie mogłyby być podjęte przez uczelnie w zakresie zrównoważonego rozwoju.

## Bibliografia

- Accorsi R., Cholette S., Manzini R., Pini C., Penazzi S. (2016). *The land-network problem: ecosystem carbon balance in planning sustainable agro-food supply chains*. *Journal of Cleaner Production*, 112(1), 158–171.
- Adamowicz M. (2006). *Koncepcje trwałego i zrównoważonego rozwoju wobec wsi i rolnictwa*, Prace Naukowe Katedry Polityki Agrarnej i Marketingu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, nr 38, 11–25.
- Amaral A.R., Rodrigues E., Gaspar A.R., Gomes Á. (2023). *How organizational constraints undermine sustainability actions in a university's campuses: A case study*. *Journal of Cleaner Production*, 411, 137270.
- Association of University Leaders for a Sustainable Future (1990). *The Talloires Declaration. 10 Point Action Plan*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <http://ulsf.org/wp-content/uploads/2015/06/TD.pdf>.
- Ayres R. U., & Kneese A. V. (1969). *Production, consumption, and externalities*. *The American economic review*, 59(3), 282–297.
- Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A., Siliprandi E., Brathwaite R., Moller S., Batello C., Tittonell P. (2020). *The 10 Elements of Agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives*. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247. DOI: 10.1080/26395916.2020.1808705.
- Barth M., Rieckmann M. (2012). *Academic staff development as a catalyst for curriculum change towards education for sustainable development: An output perspective*. *Journal of Cleaner Production*, 26, 28–36.
- Basso B., Antle J. (2020). *Digital agriculture to design sustainable agricultural systems*. *Nature Sustainability*, 3, 254–256. DOI: 10.1038/s41893-020-0510-0.



- Bell J., Stellingwerf J.J. (2012). *Sustainable entrepreneurship: The motivations and challenges of sustainable entrepreneurs in the renewable energy industry*. Amana-Key, 265–268.
- Belniak S., Głuszak M., Zięba M. (2013). *Budownictwo ekologiczne. Aspekty ekonomiczne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bhattacharyya, S. C., & Matsumura, W. (2010). *Changes in the GHG emission intensity in EU-15: Lessons from a decomposition analysis*. *Energy*, 35(8), 3315–3322. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.04.017>.
- Biodiversity*. Pobrane 17 lipca 2023 z: <https://www.greenofficewageningen.nl/resources-2/biodiversity/>.
- Bryngelsson D., Wirsenius S., Hedenus F., & Sonesson U. (2016). *How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture*. *Food Policy*, 59, 152–164. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.12.012>.
- Borys T. (2010). *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w naukach ekonomicznych*. W: Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*. Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok, 44–61.
- Broda M., Hill C.A.S. (2021). *Conservation of Waterlogged Wood – Past, Present and Future Perspectives*. *Forests*, 12, 1193.
- Brundtland Report (1987). *Our Common Report*, Oxford University Press.
- Bryx M., Bielawski W., ..., Niziołek M. (2021). *Strategia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie do 2030 roku*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://www.sggw.edu.pl/wp-content/uploads/2021/06/Strategia-SGGW-do-2030-roku.pdf>.
- Buchcic E. (2016). *Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju zadaniem szkolnictwa wyższego*. *Forum Pedagogiczne*, 2 (cz. 2), 85–94.
- Burchard-Dziubińska M. (1994). *Wdrażanie koncepcji ekorozwoju przez polskie przedsiębiorstwa przemysłowe*. W: *Wdrażanie polityki ekorozwoju*. Kraków: ESESiZN Oddział Polski.
- Canning P.N. (2010). *Green extraction and valorization of by-product from food processing*. CRC Press.
- Caron P., Ferreroy de Loma-osorio G., Nabarro D., Hainzelin E., Guillou M., Andersen I., Arnold T., Astralaga M., Beukeboom M., Bickersteth S., Bwalya M., Cabalero P., Campbell B.M., Divine N., Fan S., Frick M., Friis A., Gallagher M., Halkin J-P., Hanson C., Lasbennes F., Ribera T.,

- Rockstrom J., Schuepbach M., Steer A., Tutwiler A., Verbug G. (2018). *Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation*. *Agronomy of Sustainable Development*, 38(4), 41. DOI:10.1007/s13593-018-0519-1.
- Cencic O., Rechberger H. (2008). Material flow analysis with software STAN. *J Environ Eng Manag* 18[1]:3–7.
- Certyfikacja zielonych budynków w liczbach*. Raport 2017, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2017.pdf>.
- Certyfikacja zielonych budynków w liczbach*. Raport 2018, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/05/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2018.pdf>.
- Certyfikacja zielonych budynków w liczbach*. Raport 2019, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/05/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2019.pdf>.
- Certyfikacja zielonych budynków w liczbach*. Raport 2020, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2020/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2020.pdf>.
- Certyfikacja zielonych budynków w liczbach*. Raport 2021, Polskie Stowarzyszenie budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2021/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2021.pdf>.
- Chankseliani M., McCowan T. (2021). *Higher Education and the Sustainable Development Goals*. *Higher Education*, 81, 1–8.
- Cichy D. (2002). *Ewaluacja zmian w edukacji środowiskowej wprowadzonych reformą szkolną*. *Zeszyty Naukowe PAN*, 31, 19.
- Clairand J. M., Briceño-León M., Escrivá-Escrivá G., & Pantaleo A. M. (2020). *Review of Energy Efficiency Technologies in the Food Industry: Trends, Barriers, and Opportunities*. *IEEE Access*, 8, 48015–48029. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2979077>.
- Clark M. A., Domingo N. G., Colgan K., Thakrar S. K., Tilman D., Lynch J., ... & Hill J. D. (2020). *Global food system emissions could preclude achieving the 1.5 and 2 C climate change targets*. *Science*, 370(6517), 705–708. <https://doi.org/10.1126/science.aba7357>.
- Cohen B., Winn M.I. (2007). *Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship*. *Journal of Business Venturing*, 22(1), 29–49.
- Commission Staff Working Document. *Analysis of Links between CAP Reform and Green Deal [SWD[2020]93 final]* from 20 May 2020. Available

- online: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/sustainability\\_and\\_natural\\_resources/documents/analysis-of-links-between-cap-and-green-deal\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/sustainability_and_natural_resources/documents/analysis-of-links-between-cap-and-green-deal_en.pdf) [accessed on 5 January 2022].
- Crippa M., Guizzardi D., Solazzo E., Muntean M., Schaaf E., Monforti-Ferrario F., ... & Vignati E. (2021). *GHG emissions of all world countries–2021 Report*. Office of the European Union, Luxembourg.
- Crumpler K., Meybeck A., Federici S., Salvatore M., Damen B., Gagliardi G., Bloise M., Wolf J. and Bernoux M. (2021). *Assessing policy gaps And opportunities in the Nationally determined contributions – A sectoral methodology for agriculture and land use*. Environment and Natural Resources Management Working Papers No. 86. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb1579en>.
- CSR. *Cele zrównoważonego rozwoju w strategii firmy*. Pobrane 20 lipca 2023 z: [https://www.kozminski.edu.pl/pl/oferta-edukacyjna/studia-podyplomowe/csr-cele-zrownowa-zonego-rozwoju-w-strategii-firmy?gad=1&gclid=Cj0KCQjw2eilBhCCARIsAG0Pf8tsOPM8a\\_KUIGPPifg-Q8A2ksu58rgcuUcZj1k6e\\_SRLSlu9zoYWZMUaAiR4EALw\\_wcB](https://www.kozminski.edu.pl/pl/oferta-edukacyjna/studia-podyplomowe/csr-cele-zrownowa-zonego-rozwoju-w-strategii-firmy?gad=1&gclid=Cj0KCQjw2eilBhCCARIsAG0Pf8tsOPM8a_KUIGPPifg-Q8A2ksu58rgcuUcZj1k6e_SRLSlu9zoYWZMUaAiR4EALw_wcB).
- Czyżewski A. (1995). *Rozwój rolnictwa i agrobiznesu w skali krajowej i lokalnej*. ODR, Poznań.
- Czyżewski A. (2001). *Współczesne problemy agrobiznesu w Polsce*. Wyd. AE, Poznań.
- Czyżewski A., Helak K. (1991): *Przekształcenia w kompleksie gospodarki żywnościowej w Polsce*. Wieś i Rolnictwo, nr 3.
- Daly H. E. (1968). *On economics as a life science*. Journal of political economy, 76(3), 392–406.
- Dator M.S. (2010). *Green Building Regulations: Extending Mandates to the Residential Sector*, „Boston College Environmental Affairs Law Review”, 37(2), 393–424.
- Davis J.H., Goldberg R.A. (1967). *A Concept of Agribusiness*. Harvard University, Boston. tłumaczenie polskie: *Koncepcja agrobiznesu*, IER, Warszawa.
- Delgado J.A., Short N.M. Jr., Roberts D.P., Vandenberg B. (2019). *Big Data Analysis for Sustainable Agriculture on a Geospatial Cloud Framework*. Frontiers of Sustainable Food Systems, 3, 54. DOI: 10.3389/fsufs.2019.00054.
- Deszczyński P. (2013). *Nauki ekonomiczne wobec problemów globalizacji gospodarki światowej – implikacje dla krajów rozwijających się*. Referat

- rat wygłoszony na IX Kongresie Ekonomistów Polskich pt: *Ekonomia dla przyszłości. Odkrywać naturę i przyczyny zjawisk gospodarczych?*. Warszawa, 2–3.
- Dimkpa C.O. (2014). *Can nanotechnology deliver the promised benefits without negatively impacting soil microbial life?* Journal of Basic Microbiology, 54, 889–904. DOI: 10.1002/jobm.201400298.
- Disterheft A., Caeiro S., Azeiteiro U.M., Filho W.L. (2015). *Sustainable universities – A study of critical success factors for participatory approaches.* Journal of Cleaner Production, 106, 11–21.
- Doumpos M., Zopounidis C. (2002). *Multicriteria Decision Aid Classification Methods.* Heidelberg: Kluwer.
- Elkington J., Rowlands I.H., (1999). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business.* Choice Rev. Online, 36, 36–3997.
- Eurostat. (2023). Physical energy flow accounts. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/energy-accounts>. (Accessed 02 January 2023).
- Fanzo J., Bellows A.L., Spiker M. L., Thorne-Lyman A.L., Bloem M. W. (2021). *The importance of food systems and the environment for nutrition.* The American Journal of Clinical Nutrition, 113(1), 7–16. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa313.
- Farrell A., Hart M., (1998). *What does sustainability really mean?: the search for useful indicators.* Environment: Environ. Sci. Policy 40 (9), 4e31. <https://doi.org/10.1080/00139159809605096>.
- Ferrer-Balas D., Adachi J., Banas S., Davidson C.I., Hoshikoshi A., Mishra A., Motodoa Y., Onga M., Ostwald M. (2008). *An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities.* International Journal of Sustainability in Higher Education, 9(3), 295–316.
- Fierłag Sz. (red.) (2018). *Zrównoważone budynki biurowe.* Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 15.
- FIGARO tables Available online. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/esa-supply-use-input-tables/figaro> (Accessed 05 January 2022). Accessed.
- Figge F., Hahn T., (2004). *Sustainable value added - measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency.* Ecol. Econ. 48, 173e187. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.08.005>.
- Finlay J., Massey J. (2012). *Eco-campus: Applying the ecocity model to develop green university and college campuses.* International Journal of Sustainability in Higher Education, 13(2), 150–165.

- Foran T., Butler J.R.A, Williams L.J., Wanjura W.J., Hall A., Carter L., Carberry P.S. (2014). *Taking complexity in food systems seriously: an interdisciplinary analysis*. World Development, 61, 85–101, DOI:10.1016/j.worlddev.2014.03.023.
- Gajus-Lankamer E., Wójcik A. (2010). *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju. Poradnik dla studentów i nauczycieli*. Lublin: Immedia Studio.
- Giovannini E., Linster M. (2005). *Measuring sustainable development. Achievements and challenges*. Geneva: OECD, Statistical Commission and Economic Commission for Europe Conference of European Statisticians – United Nations.
- Golaszewski J., de Visser C., Brodzinski Z., Myhan R., Olba-Ziety E., Stolarski M., ... & Papdakis G. (2012). *State of the art on Energy Efficiency in Agriculture*. Country data on energy consumption in different agro-production sectors in the European countries.
- Gołasa P., Wysokiński M., Bieńkowska-Gołasa W., Gradziuk P., Golonko M., Gradziuk B., Siedlecka A., Gromada A. (2021). *Sources of Greenhouse Gas Emissions in Agriculture, with Particular Emphasis on Emissions from Energy Used*. Energies, 14, 3784.
- Gołabeska E., Drewnowska A. (2019). *Stan techniczny budynku mieszkalnego w kontekście jego efektywności energetycznej*. Nieruchomości C.H. Beck, kwiecień, nr 4(248), 41–45.
- Goodland R., Ledec G. (1987). *Neoclassical economics and principles of sustainable development*. Ecological Modelling, 38 (1–2), 19–46.
- Gosnell H., Gill N., Voyer M. (2019). *Transformational adaptation on the farm: processes of change and persistence in transitions to 'climate-smart' regenerative agriculture*. Global Environmental Change 59(3–4), 101965. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2019.101965.
- Górka K. (2010a). *Kontrowersje terminologiczne w zakresie ekonomiki ochrony środowiska i ekonomii ekologicznej*, *Ekonomia i Środowisko*, 2, 38, s. 15–21.
- Górka K. (2010b). *Kwestie terminologiczne w ewolucji ekonomiki ochrony środowiska*, *Aura*, 10, 10–13.
- Górka K., Poskrobko B., Radecki W. (1995). *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*. Warszawa: PWE.
- Grabowski S. (1995). *Ekonomika gospodarki żywnościowej*. Wyd. Prywatnej wyższej szkoły Businessu i Administracji, Warszawa 1995.

- Green Building Basic Information*, United States Environmental Protection Agency. <https://archive.epa.gov/greenbuilding>
- Griggs D., Stafford-Smith M., Gaffney O., Rockström J., Öhman M. C., Shyamsundar P., ... & Noble I. (2013). *Sustainable development goals for people and planet*. *Nature*, 495[7441], 305–307.
- Gruère G. P. (2012). *Implications of nanotechnology growth in food and agriculture in OECD countries*. *Food Policy*, 37, 191–198. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2014.05.079.
- Gudowski J. (2009). *Profesor Ignacy Sachs jako prekursor koncepcji zrównoważonego rozwoju*, W: *Od koncepcji ekorozwoju do koncepcji zrównoważonego rozwoju* Kielczewski (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok, 13–14.
- Gütschow J.; Jeffery L.; Gieseke R.; Günther A. (2019). The PRIMAP-hist national historical emissions time series v2.1 [1850-2017]. *GFZ Data Services*. <https://doi.org/10.5880/PIK.2019.018>.
- Hajer M. A., Westhoek H., Ingram J., Van Berkum S., & Özyay L. (2016). *Food systems and natural resources*.
- Helak M. (2021). *Ekomasters polskiej akademii. Najlepsze praktyki proekologiczne na uczelniach*. W: D. Rafalska, R. Pawłowski (red.) *Eko-Kampus – popularyzacja zachowań proekologicznych na uczelniach* (s. 6–44). Warszawa: Fundacja na Rzecz Jakości Kształcenia.
- Helar G., Chavan A. (2015). *Synthesis, characterization and stability of gold nanoparticles using the fungus Fusarium oxysporum and its impact on seed*. *International Journal of Recent Scientific Research*, 6, 3181–3318.
- Hernandez-Tenorio F., Miranda A.M., Rodríguez C.A., Saez A. (2022). *Potential strategies in the biopesticide formulations: a bibliometric analysis*. *Agronomy*, 12(11), 2665. DOI: 10.3390/agronomy12112665.
- Hitaj C., Rehkamp S., Canning P., & Peters C. J. (2019). *Greenhouse gas emissions in the United States food system: current and healthy diet scenarios*. *Environmental Science & Technology*, 53(9), 5493–5503.
- Hoffmann L., Rawski M., Nogales-Mérida S., Kołodziejcki P., Pruszyńska-Oszmałek E., Mazurkiewicz J. (2021). *Mealworm meal use in sea trout (Salmo trutta m. trutta, L.) fingerling diets: Effects on growth performance, histomorphology of the gastrointestinal tract and blood parameters*. *AguaCulture Nutrition*, 27, 1512–1528.

- Holger R. (2010). *Ekonomia zrównoważonego rozwoju*. Wydawnictwo Zysk i Spółka, Poznań.  
<https://kampania17celow.pl/wp-content/uploads/2022/05/KS-09-22-019-EN-N.pdf>.
- Huo J., Chen P., Hubacek K., Zheng H., Meng J., & Guan D. (2022). *Full scale, near real time multiregional input–output table for the global emerging economies* [EMERGING]. *Journal of Industrial Ecology*.  
<https://doi.org/10.1111/jiec.13264>.
- Impact Rankings 2023*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://www.timeshighereducation.com/impactrankings>.
- Isard W. (1972). *Ecologic-economic analysis for regional development: some initial explorations with particular reference to recreational resource use and environmental planning*. (No Title).
- Jach M.E., Serefko A., Ziaja M., Kieliszek M. (2022). *Yeast Protein as an Easily Accessible Food Source*. *Metabolities*, 12(1), 63.
- Jaczeński M. (2014). *Wielokryterialna ocena środowiskowa budynków – nowe spojrzenie na proces projektowania* (w:) Runkiewicz L., Błaszczczyński T. (red) *Ekologia w budownictwie*. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław.
- Janicka K. (2014). *Zielone budynki biurowe na rynku nieruchomości w Polsce*. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, nr 1, 57–65.
- Jędrzejczak P., Collins M.N., Jesionowski T., Kłapiszewski Ł. (2021). *The role of lignin and lignin-based materials in sustainable construction – A comprehensive review*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 187, 624–650.
- Kah M., Hofmann T. (2014). *Nanopesticides research: current trends and future priorities*. *Environment International*, 63, 224–235. DOI: 10.1016/j.envint.2013.11.015.
- Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A. (2020). *Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications*. *International Journal of Production Economics*, 219, 179–194.
- Kandasamy S., Prema R.S. (2015). *Methods of synthesis of nano particles and its applications*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7, 278–285.
- Khan S., Khan M. A., Hanjra M. A., & Mu, J. (2009). Pathways to reduce the environmental footprints of water and energy inputs in food pro-



- duction. *Food Policy*, 34[2], 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.11.002>.
- KhurshedA., RatherM.A., JainV., WaniR.A., RasoolS., NazirR., MalikN.A., Majid S.A. (2022) *Plant based natural products as potential eco-friendly and safer biopesticides: a comprehensive overview of their advantages over conventional pesticides, limitations and regulatory aspects*. *Microbial Pathogenesis*, 173, 105854. DOI: 10.1016/J.MIC-PATH.2022.105854.
- Klemeš J., & Perry S. (2008). *Methods to minimise energy use in food processing*. In *Handbook of Water and Energy Management in Food Processing* (pp. 136–199). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781845694678.2.136>.
- Konieczność transformacji obecnych modeli urbanistycznych miast – w kierunku odporności na zmianę klimatu*. VN Gobar Compact Network Poland & Know-How Hub. [https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2022/11/Koniecznosc\\_transformacji\\_obecnym\\_modeli\\_urbanistycznych\\_miast-.pdf](https://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2022/11/Koniecznosc_transformacji_obecnym_modeli_urbanistycznych_miast-.pdf).
- Kostina-Bednarz M., Płonka J., Barchanska H. (2023). *Allelopathy as a source of bioherbicides: challenges and prospects for sustainable agriculture*. *Review of Environmental Science and Biotechnology*, 22, 471–504. DOI: 10.1007/s11157-023-09656-1.
- Koul B., Yakoob M., Shah M.P. (2022). *Agricultural waste management strategies for environmental sustainability*. *Environmental Research*, 206, 112285.
- Kozłowski S. (2007a). *Ekorozwój – wyzwanie XXI wieku*, PWN, Warszawa.
- Kozłowski S. (2007b). *Przyszłość ekorozwoju*, Wydawnictwo KUL, Lublin.
- Lau S.S.Y., Yang F. (2009). *Introducing healing gardens into a Compact University Campus: Design natural space to create healthy and sustainable campuses*. *Landscape Research*, 34(1), 55–81.
- Leach G. (1975). *Energy and food production*. *Food Policy*, 1[1], 62–73.
- Lean Green – Transformacja Liderów w Kierunku Zrównoważonego Rozwoju*. Pobrane 20 lipca 2023 z: <https://www.sgh.waw.pl/studia-podyplomowe-i-mba/zarzadzanie/podyplomowe-studia-lean-green-transformacja-liderow-w-kierunku-zrownowazonego-rozwoju>.
- Leontief W. (1970). *Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach*, *The Review of Economics and Statistics*, 1970, vol. 52, issue 3, 262–71.



- Leontief W., & Ford D. (1971, January). *Air pollution and the economic structure: Empirical results of input-output calculations*. In *Fifth International Conference on Input-Output Techniques* North Holland Pub. Co Geneva, Switzerland.
- Lewandowska A., Rogatka K., Wylon M. (2019). *Wybrane aspekty zielonego budownictwa w Polsce w kontekście systemów certyfikacji budynków ekologicznych*. *Studia Ecologiae et Bioethicae*, 17, 3, 35–44. DOI: <http://doi.org/10.21697/seb.2019.17.3.04>.
- Li T., Baležentis T., Makutėnienė D., Streimikiene D., & Kriščiukaitienė I. (2016). *Energy-related CO2 emission in European Union agriculture: Driving forces and possibilities for reduction*. *Applied Energy*, 180, 682–694. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.08.031>.
- Liu R., Lal R. (2015). *Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions*. *Science of the Total Environment*, 514, 131–139. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.104.
- Lobell D.B., Gourdji S.M. (2012) *The influence of climate change on global crop productivity*. *Plant Physiology*, 160, 1686–1697. DOI: 10.1104/pp.112.208298.
- Lozano R., Lozano F.J., Mulder K., Huisingh D., Waas T. (2013). *Advancing Higher Education for Sustainable Development: International insights and critical reflections*. *Journal of Cleaner Production*, 48, 3–9.
- Lykogianni M., Bempelou E., Karamaouna F., Aliferis K.A. (2021). *Do pesticides promote or hinder sustainability in agriculture? The challenge of sustainable use of pesticides in modern agriculture*. *Science of the Total Environment*. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148625.
- Maia R., Silva C., Costa E. (2016). *Eco-efficiency assessment in the agricultural sector: the Monte Novo irrigation perimeter*, Portugal. *J. Clean. Prod.* 138 (2), 217–228, /<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.019>.
- Makuch K. (2020). *Wpływ zasady zrównoważonego rozwoju na proces rewitalizacji w ustawie z dnia 9 października 2015r. o rewitalizacji*. *Nieruchomości@*, Kwartalnik Ministerstwa Sprawiedliwości, nr 3/20(6), Warszawa, 83–93.
- Malig M., Sobotka A. (2022). *Analiza rozwoju budynków o standardzie budynku zrównoważonego inteligentnego*. „Builder” 9 (302), 4–9. DOI: 10.5604/01.3001.0015.9472.

- Manning L. et al. (2016). Development of sustainability indicators coring [SIS] for the food supply chain. *Br. Food J.* 118[9], 2097–2125.
- Matuszczak A. (2013). *Zróżnicowanie rozwoju rolnictwa w regionach Unii Europejskiej w aspekcie jego zrównoważenia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 66–67.
- Martinelli L.A., Naylor R., Vitousek P.M., Moutinho P. (2010) *Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2, 431–438.
- Marzbani P., Afrouzi Y. M., Omidvar A. (2015). *The effect of nano-zinc oxide on particleboard decay resistance*. *Maderas Ciencia y Tecnologia*, 17(1), 63–68. DOI: 10.4067/s0718-221x2015005000007
- Menedżer zrównoważonego rozwoju. Pobrane 20 lipca 2023 z: [https://www.podyplomowe.ue.wroc.pl/114,1855,menedzer\\_zrownowazonego\\_rozwoju.html](https://www.podyplomowe.ue.wroc.pl/114,1855,menedzer_zrownowazonego_rozwoju.html).
- Michalczyk J. (2017). *Znaczenie lokalnej żywności oraz krótkich łańcuchów dostaw w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Unii Europejskiej*. *Ekonomia Międzynarodowa*, 17, 5–20.
- Miller R. E., Blair P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Miller N.G., Pogue D., Saville J., Tu Ch. (2010). *The Operations and Management of Green Buildings in the United States*. *Journal of Sustainable Real Estate*, 2(1), 51–56.
- Mondejar M.E., Avtar R., Baños Diaz H.L., Dubey R.K., Esteban J., Gómez-Morales A., Hallam B., Mbungu N.T., Okolo C.C., Prasad K.A., She Q., Garcia-Segura S. (2021). *Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet*. *Science of The Total Environment*, 794, 148539. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148539.
- Monforti F., Dallemand J., Pinedo Pascua I., Motola V., Banja M., Scarlat N., Medarac H., Castellazzi L., Labanca N., Bertoldi P., Pennington D., Goralczyk M., Schau E., Saouter E., Sala S., Notarnicola B., Tassielli G., & Renzulli P. (2015). *Energy use in the EU food sector: State of play and opportunities for improvement*. <https://doi.org/10.2790/158316>.
- Mościcka A. (2022). *Zasady skorzystania z ulgi termomodernizacyjnej. Nieruchomości C.H. Beck*, listopad 2022, nr 11(291), s. 34–35.
- Mrówczyńska-Kamińska A. i in. (2023a). *Index decomposition analysis of GHG emissions per GDP in the food production system of European Union countries* ( w druku).

- Mrówczyńska-Kamińska A. i in. (2023b). *Changes in the energy efficiency of the agribusiness sector in European Union countries* (w druku).
- Mrówczyńska-Kamińska A., & Bajan B. (2019). *Importance and share of agribusiness in the Chinese economy [2000–2014]*. *Heliyon*, 5[11], e02884. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02884>.
- Nieżurawski L. (1993). *Ekonomika i organizacja przemysłu spożywczego*. wyd. UMK, Toruń 1993
- Mukhopadhyay S.S. (2014). *Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints*. *Nanotechnology, Science and Applications*, 7, 63–71. DOI: 10.2147/NSA.S39409.
- OECD. (2022). Air Emission Accounts. OECD.Stat database. Available online: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AEA>. Accessed: July 13th 2022.
- Overall Rankings 2022*. Pobrane 17 lipca 2023 z: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2022>.
- Pagotto R., Halog A. (2016). *Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry: An Application of Input Output Oriented Approaches for Analyzing Resource Efficiency and Competitiveness Potential*. *J.Ind.Ecol.*20(5),1176–1186.
- Pearce D., Markandya A., Barbier W (1989). *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan
- Pelletier N., Audsley E., Brodt S., Garnett T., Henriksson P., Kendall A., Kramer K. J., Murphy D., Nemecek T., & Troell M. (2011). *Energy intensity of agriculture and food systems*. *Annual review of environment and resources*, 36, 223–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-081710-161014>.
- Pezzey J. C., & Toman M. (2002). *The economics of sustainability: a review of journal articles*
- Pimentel Ph.D. D., & Pimentel M.S., M. H. [Eds.]. (2007). *Food, Energy, and Society* [0 ed.]. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420046687>.
- Pirages D.C. (1997). *The Sustainable Society – Implications for Limited Growth*. New York: Praeger
- Pietrzak P. (2022). *The Involvement of Public Higher Education Institutions (HEIs) in Poland in the Promotion of the Sustainable Development Goals (SDGs) in the Age of Social Media*. *Information*, 13(10), 1–16.
- Piórecki K. (2013). „Zielone” klauzule w umowach najmu. *Nieruchomości* C.H.Beck, maj, nr 5, 4–10

- Płachciak A. (2011). *Geneza idei zrównoważonego rozwoju*. Ekonomia, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 5 (17) Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 231–248.
- Poczta W., Mrówczyńska-Kamińska A. (2004). *Agrobiznes w Polsce jako subsystem gospodarki narodowej*. Wyd. AR, Poznań.
- Poskrobko B., (2009). *Wpływ trendów społecznych i gospodarczych na implementację idei zrównoważonego rozwoju*, W: Poskrobko B. (red.) *Zrównoważony rozwój gospodarki opartej na wiedzy*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok, 108–126.
- Prasad R., Bhattacharyya A., Nguyen Q.D. (2017) *Nanotechnology in Sustainable Agriculture: Recent Developments, Challenges, and Perspectives*. *Frontiers in Microbiology*, 8,1014. DOI: 10.3389/fmicb.2017.01014.
- Prasad R., Kumar V., Prasad K.S. (2014). *Nanotechnology in sustainable agriculture: present concerns and future aspects*. *African Journal of Biotechnology*, 13, 705–713. DOI: 10.5897/AJBX2013.13554.
- Priorytety dla Polski (sdg.gov.pl).
- Program Czyste Powietrze. <https://czystepowietrze.gov.pl>.
- Przekształcamy nasz świat*. Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. A/RES/70/1
- Realizacja celów zrównoważonego rozwoju w Polsce*. Raport 2023 *Raport\_VNR\_2023\_-\_wersja\_polska.pdf*.
- Qiang C.Z., Kuek S.C., Dymond A., Esselaar S. *Mobile Applications for Agriculture and Rural Development*, World Bank Publications – Reports, 21892.
- Rajput V.D., Minkina T., Kumari A., Harish Singh V.K., Verma K.K., Mandzhieva S., Sushkova S., Srivastava S., Keswani C. (2021). *Coping with the challenges of abiotic stress in plants: New dimensions in the field application of nanoparticles*. *Plants*, 10, 1221.
- Rankingi w grupach kryteriów 2023*. Pobrane 20 lipca 2023 z: <https://2023.ranking.perspektywy.pl/ranking/ranking-uczelni-akademickich/rankingi-w-grupach-kryteriow>.
- Raport 2020. Polska na drodze zrównoważonego rozwoju*. Pobrane 13 lipca 2023 z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorcze/polska-na-drodze-zrownowazonego-rozwoju,41,1.html>.

- Rejman K., Halicka E. (2001). *Gospodarka żywnościowa. Przewodnik do ćwiczeń*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Richardson J. (2013). *The triple bottom line: Does it all add up?: Assessing the sustainability of business and CSR*. In *The Triple Bottom Line: Does It All Add Up* (s. 1–186); Routledge: Abington, UK. ISBN 9781849773348.
- Riyaz M., Mathew P., Zuber S.M., Rather G.A. (2022). *Botanical Pesticides for an Eco-Friendly and Sustainable Agriculture: New Challenges and Prospects*. In: Bandh, S.A. (eds) *Sustainable Agriculture*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83066-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83066-3_5).
- Robaina-Alves M., & Moutinho V. (2014). *Decomposition of energy-related GHG emissions in agriculture over 1995–2008 for European countries*. *Applied energy*, 114, 949–957. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.06.059>.
- Rokicki T., Bórawski P., Bełdycka-Bórawska A., Żak A., Koszela G. (2022). *Development of Electromobility in European Union Countries under COVID-19 Conditions*. *Energies*, 15(1), 9.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015r., poz. 376).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 21 grudnia 2018r. w sprawie określenia wykazu rodzaju materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych (tj. Dz. U. z 2023r., poz. 273)
- Runkiewicz L. (2010). *Realizacja obiektów budowlanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju*, Przegląd Budowlany, nr 2, 17–23.
- Runowski H. (2002). *Rozwój zrównoważony rolnictwa i gospodarstw rolniczych*. W: *Wieś i rolnictwo – perspektywy rozwoju*. Publikacja poświęcona uhonorowaniu dorobku naukowego profesorów Izasława Frenkla, Tadeusza Hunka, Franciszka Tomczaka, Warszawa: IERiGŻ, IRWiR PAN, SGH – Katedra Agrobiznesu, 139–156.
- Rycroft M. J., Smil V. (2008). *Energy in Nature and Society: General Energetics of Complex Systems: The MIT Press*, 2008, 480 pp., £48.95 hardback, £20.95 paperback, ISBN: 978-0-262-69356-1. *Surveys in Geophysics*, 29[1], 67–69. <https://doi.org/10.1007/s10712-008-9034-2>.

- Sadeghzadeh B. (2013). *A review of zinc nutrition and plant breeding*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 13, 905–927. DOI: 10.4067/S0718-95162013005000072.
- Saginova O.V., Saginov Yu.L., Grishin A.I. (2012). *Sustainable development of the University*. Bulletin of the Kazan Technological University, 15(21), 214–218.
- Sargani G.R., Zhou D., Raza M.H., Wei Y. (2020). *Sustainable Entrepreneurship in the Agriculture Sector: The Nexus of the Triple Bottom Line Measurement Approach*. Sustainability, 12, 3275. DOI: 10.3390/su12083275.
- SciVal. Pobrane 19 lipca 2023 z: <https://www.scival.com/home>.
- Schaltegger S., Wagner M. (2011). *Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: Categories and interactions*. Business Strategy and the Environment, 20, 222–237.
- Schiff M., Valdes A. *Agriculture and the macroeconomy*. The world Bank, DP Dev. Res. group Trade and Rural Dev. Depart., Policy Res. work paper 1967, washington D.c. 1998.
- Sekhon B. S. (2014). *Nanotechnology in agri-food production: an overview*. Nanotechnology, Science and Applications. 7, 31–53. DOI: 10.2147/NSA.S39406.
- Sen A. (2002). *Rozwój i wolność*. Zysk i S-ka, Poznań.
- Sidhoum A. A., (2018). *Corporate Sustainable Development. Revisiting the Relationship between Corporate Social Responsibility Dimensions*, Sustainable Development, Volume 26, Issue 4.
- Siuta-Tokarska B. (2020). *Nauka a filozofia zrównoważonego rozwoju, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, nr 61 (1/2020).
- Sivakumar M.V.K., Gommers R., Baier W. (2000) *Agrometeorology and sustainable agriculture*, Agricultural and Forest Meteorology, 103(1–2), 11–26. DOI: 10.1016/S0168-1923(00)00115-5.
- Soto et. al. (2019). *Energy use in the US foot system* (No 94). Diane Publishing.
- Springmann M., Clark M., Mason-D’Croz D., Wiebe K., Bodirsky B.L., Las-saletta L., de Vries W., Vermeulen S.J., Herrero M., Carlson K.M., Jonnell M., Troell M., DeClerck F., Gordon J.L., Zurayk R., Scarborough P., Rayner M., Loken B., Fanzo J., Godfray H.C.J., Tilman D., Rockstrom D., Wilett W. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits*. Nature, 562, 519–525. DOI:10.1038/s41586-018-0594-0.

- Stanny M., Czarnecki A. (2011). *Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich Zielonych płuc Polski. Próba analizy empirycznej*, IRWiR PAN, Warszawa, 21–26.
- Stawicka M., Kwieciński L, Wróblewski M. (2010). *Analiza atrakcyjności inwestycyjnej regionu w świetle współczesnych trendów*. [https://umwd.dolnyslask.pl/filedmid/user\\_uploads/Rozwoj\\_regionalny/analiza\\_atracy\\_inwesty\\_zesp\\_2.pdf](https://umwd.dolnyslask.pl/filedmid/user_uploads/Rozwoj_regionalny/analiza_atracy_inwesty_zesp_2.pdf).
- Strumiło K. (2022). *Zrównoważone budynki biurowe w procesie tworzenia przyjaznego środowiska*. „Builder” 10(303). DOI: 10.5604/01.3001.0015.9813.
- Sułkowski L., Seliga R. (2016). *Przedsiębiorczy uniwersytet – Zastosowanie zarządzania strategicznego*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 444, 478–489.
- Świerkula E. (2006). *Ocena możliwości obliczania wskaźników przepływów materiałowych w oparciu o istniejące dane krajowe wg wypracowanych metodyk Europejskiej Agencji Środowiska [EAŚ] i organizacji współpracy gospodarczej i rozwoju [OECD]*, Ekspertyza wykonana na zamówienia Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- Taiz L. (2013) *Agriculture, plant physiology, and human population growth: past, present, and future*. Theoretical and Experimental Plant Physiology, 25(3), 167–181. DOI:10.1590/S2197-00252013000300001.
- Tamburino L., Bravo G., Clough Y., Nicholas K.A. (2020). *From population to production: 50 years of scientific literature on how to feed the world*. Global Food Security, 24,100346. DOI: 10.1016/j.gfs.2019.100346.
- Teixeira H.C., van den Berg L., Cardoso I.M., Vermue A.J., Bianchi F.J.J.A., Peña-Claros M, Tiftonell P. (2018). *Understanding farm diversity to promote agroecological transitions*. Sustainability, 10, 1–20. DOI:10.3390/su10124337.
- Thilmany D., Canales E., Low S.A. Boys, K. (2021) *Local Food Supply Chain Dynamics and Resilience during COVID-19*. Applied Economic Perspectives and Policy, 43(1), 86–104. DOI: 10.1002/aep.13121.
- Thornhill S., Vargyas E., Fitzgerald T., Chisholm N. (2016). *Household food security and biofuel feedstock production in rural Mozambique and Tanzania*. Food Security, 8, 953–971. DOI: 10.1007/s12571-016-0603-9.



- Tian Z., Wang J-W., Li J., Han B. (2021). *Designing future crops: challenges and strategies for sustainable agriculture*. The Plant Journal, 105, 1165–1178.
- Tomczak F. (2004). *Od rolnictwa do agrobiznesu: transformacja gospodarki rolniczo-żywnościowej Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej*. Szkoła Główna Handlowa-Oficyjna Wydawnicza.
- Too L., Bajracharya B. (2015). *Sustainable campus: engaging the community in sustainability*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 16(1), 57–71.
- Traill M. (2002). *Innowacje w przemyśle spożywczym. Agrobiznes: dziennik międzynarodowy*, 18(1), 1–21.
- Tubiello F. N., Karl K., Flammini A., Gütschow J., Conchedda G., Pan, X., ... & Torero M. (2022). *Pre-and post-production processes increasingly dominate greenhouse gas emissions from agri-food systems*. Earth System Science Data, 14[4], 1795–1809. <https://doi.org/10.5194/essd-14-1795-2022>.
- Tuomisto H. L., De Camillis C., Leip A., Pelletier N., Nisini L., & Hastrup P. (2014). *Carbon footprint calculator for European farms: preliminary results of the testing phase*. In *9th International Conference LCA of Food San Francisco*.
- Turner R.K. (1988). *Pluralism in an environmental economics: a survey of the sustainable economic development debate*. Journal of Agricultural Economics, 39 (3), 352–359.
- Tyteca D. i in. (1998). *Assessing the economic and environmental performance of municipal solid waste collection and sorting programmes*, Volume: 16 issue: 3, page[s]: 253–262 <https://doi.org/10.1177/0734242X9801600307>.
- United Nations. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. Available at. <https://population.un.org/wpp/>.
- Urban S. (1997). *Przedsiębiorczość w przemyśle spożywczym [w:] Przedsiębiorczość w agrobiznesie a rozwój terenów wiejskich*. AR, Kraków.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2010r. nr 243, poz. 1623).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2008r. nr 25, poz. 150).
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (tj. Dz. U. z 2021r., poz. 497)



- Ustawa z dnia 26 lipca 1991r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (tj. Dz. U. z 2022r., poz. 2647 ze zm.)
- Van Passel S., Nevens F., Mathijs E., Van Huylenbroeck G., (2006). *Explaining differences in farm sustainability: evidence from flemish dairy farms*. In: International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, pp.12–18. August, <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25262/1/cp060302.pdf>.
- Velazquez L., Munguia N., Platt A., Taddei J. (2006). *Sustainable University: what can be the matter?* Journal of Cleaner Production, 14(9–11), 810–819.
- Veleva V., Ellenbecker M., (2000). *A proposal for measuring business sustainability*. Greener Manag. Int. 31. <https://doi.org/10.9774/GLE-AF.3062.2009.au.00010>.
- Vermeulen S. J., Campbell B. M., & Ingram J. S. (2012). *Climate change and food systems*. Annual review of environment and resources, 37(1), 195–222. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>.
- Victor P. A., & Victor P. A. (1972). *Input-output analysis of economic and environmental interactions*. Economics of pollution, 55–72.
- Wheeler T., von Braun J. (2013) *Climate change impacts on global food security*. Science, 341, 508–513.
- Wieszczycka K., Staszak K., Woźniak-Budych M.J., Litowczenko J., Maciejewska B.M., Jurga S. (2021). *Surface functionalization - The way for advanced applications of smart materials*. Coordination Chemistry Reviews, 436, 213846.
- Woś A.(1979). *Związki rolnictwa z gospodarką narodową*. PWRiI, Warszawa.
- Woś A.(1996). *Agrobiznes. Makroekonomika*. T.1. Wyd. Key. TEXT, Warszawa.
- Woś A. (1998). *Gospodarka żywnościowa. Kompleks gospodarki żywnościowej* [w:] Encyklopedia agrobiznesu (red. A. woś). wyd. Fundacja innowacja, Warszawa.
- Woś A., Zegar J. S. (1983). *Gospodarka żywnościowa. Problemy ekonomiki i sterowania*. PWE, Warszawa.
- Woźniak M.G. (2019). *Gospodarka Polski 1918–2018. W kierunku zintegrowanego rozwoju*. PWN, Warszawa.
- Zegar J. S. (1973). *Agregat żywnościowy jako transformator zasileń*. Wieś i Rolnictwo, nr 1.

- Zegar J. S. (2012). *Współczesne wyzwania rolnictwa*. PWN, Warszawa.
- Zegar J.S. (2018). *Kwestia agrarna w Polsce*. IERiGŻ PIB, Warszawa.
- Zdarta J., Jankowska K., Bachosz K., Degórska O., Kaźmierczak K., Nguyen L.N., Nghiem L.D., Jesionowski, T. (2021). *Enhanced Wastewater Treatment by Immobilized Enzymes*. *Current Pollution Reports*, 7, 167–179.
- Zhang Q., Han L., Jing H., Blom D. A., Lin Y., Xin H. L., Wang H. (2016). *Facet control of gold nanorods*. *ACS Nano*, 10, 2960–2974. DOI: 10.1021/acsnano.6b00258.
- Ziembicka B. (2013). *Ocena energetyczna budynku w procesie szacowania wartości nieruchomości*, *Świat Nieruchomości*, 2(84), 44–49. DOI: 10.14659/worej.201384.07
- Zrównoważone certyfikowane budynki*. Raport 2022, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2022/04/Zrownowazone-certyfikowane-budynki-2022.pdf>.
- Zrównoważone certyfikowane budynki*. Raport 2023, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2023/04/Zrownowazone-certyfikowane-budynki-2023.pdf>.
- Zutshi A., Creed A. (2018). *Declaring Talloires: Profile of sustainability communications in Australian signatory universities*. *Journal of Cleaner Production*, 187, 687-698.
- Żelazna A. (2023). *Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego*, *Nieruchomości C.H. Beck*, luty, nr 2(294), s. 14–18.
- Żylicz T. (2004). *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*. PWE, Warszawa.



## Informacje o Autorach

**Tomasz Klusek** jest adiunktem w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytucie Ekonomii i Finansów, Katedrze Ekonomii Międzynarodowej i Agrobiznesu. Jego zainteresowania naukowe koncentrują się głównie na problematyce związanej z wyceną nieruchomości, ekonomiką rynku nieruchomości i gospodarką nieruchomościami. Jest autorem kilkadziesiątu publikacji z tego zakresu. Członek Państwowej Komisji Kwalifikacyjnej i Rady Programowej Kwartalnika Rzeczoznawca Majątkowy. ORCID: 0000-0001-7304-2760

**Katarzyna Łukasiewicz** jest adiunktem w Instytucie Zarządzania Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Jej zainteresowania badawcze koncentrują się wokół problematyki zarządzania, zarządzania jakością, zarządzania relacjami z klientami, zaufania, zachowań organizacyjnych. Autorka wielu publikacji z tego zakresu, jak również promotor wielu prac licencjackich i magisterskich na kierunku Zarządzanie oraz Turystyka i Rekreacja (dwie z nich nagrodzone nagrodą Ministra Sportu i Turystyki w roku 2009 i 2013). Obecnie wydziałowy koordynator ds. praktyk studenckich na kierunkach: Zarządzanie, Logistyka, Turystyka i Rekreacja, sekretarz Rady Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości, koordynator ds. Równego Traktowania w Instytucie Zarządzania. ORCID: 0000-0001-9715-3756

**Aldona Mrówczyńska-Kamińska** jest profesorem uczelni na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, Wydział Ekonomiczny, Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie. Jest autorką ponad 120 publikacji, referatów i kilku monografii z zakresu: makroekonomicznych analiz dotyczących rozwoju agrobiznesu w krajach Unii Europejskiej i świata, przy wykorzystaniu bilansów przepływów międzygałęziowych, ekonomiki rolnictwa, polityki rolnej, dochodów rolniczych oraz koncepcji zrównoważonego rozwoju w agrobiznesie. Kierownik licznych projektów badawczych, kilku ekspertyz zleconych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. ORCID: 0000-0001-5439-7339

**Piotr Pietrzak** jest adiunktem w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w Instytucie Zarządzania. Jego zainteresowania naukowe dotyczą: zarządzania publicznego, zarządzania procesowego, ekonomiki edukacji (w szczególności szkolnictwa wyższego) oraz koncepcji zrównoważonego rozwoju. Autor blisko 90 publikacji w tym 4 książek. Członek Rady Programowej w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, przewodniczący komisji rektorskiej ds. rankingów, członek komisji rektorskiej ds. Naukowej Sieci Informacyjnej, oraz członek uczelnianego zespołu ds. celów zrównoważonego rozwoju. ORCID: 0000-0002-1319-4815

**Wioleta Sobczak-Malitka** jest adiunktem w Katedrze Polityki Rozwoju i Marketingu Instytutu Ekonomii i Finansów w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Jej główne zainteresowania naukowe to ekonomika i organizacja rynku, ekonomika rolnictwa, bioekonomia, ekonomika handlu, ekonomia przestrzenna. Jest autorem i współautorem licznych publikacji naukowych. Posiada doświadczenie zawodowe w zakresie analiz rynku i analiz ekonomicznych, zdobyte poza środowiskiem akademickim. ORCID: 0000-0003-3812-3877