

Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju i ich miejsce w edukacji na poziomie wyższym

Studium teoretyczno-empiryczne



Anna Walczyna
Barbara Mazur

Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju i ich miejsce w edukacji na poziomie wyższym

Studium teoretyczno-empiryczne

Rada Naukowa Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej

Przewodnicząca:

Agnieszka Rzepka

Dyrektor CINT:

Katarzyna Weinper

Przedstawiciele Dyscyplin Naukowych Politechniki Lubelskiej:

Marzenna Dudzińska

Małgorzata Franus

Arkadiusz Gola

Beata Kowalska

Grzegorz Komarzyniec

Jarosław Latański

Tomasz Lipecki

Zbigniew Łagodowski

Lucjan Pawłowski

Natalia Przesmycka

Halina Rarot

Magdalena Rzemieniak

Arkadiusz Syta

Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej:

Magdalena Chołojczyk

Karolina Famulska-Ciesielska

Katarzyna Pełka-Smętek

MONOGRAFIE POLITECHNIKI LUBELSKIEJ

Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju i ich miejsce w edukacji na poziomie wyższym

Studium teoretyczno-empiryczne

Anna Walczyna, Barbara Mazur



WYDAWNICTWO
POLITECHNIKI
LUBELSKIEJ

Lublin 2026

Recenzenci:

dr hab. **Agata Mesjasz-Lech**, prof. Politechniki Częstochowskiej

dr hab. **Joanna Dzieńdziora**, prof. Akademii WSB

Autor:

dr **Anna Walczyna**, ORCID: 0000-0002-9193-4612

dr hab. **Barbara Mazur**, ORCID: 0000-0003-2527-2603

Politechnika Lubelska – ROR: <https://ror.org/024zjzd49>

Redaktor prowadzący: **Aleksandra Drozd**

Korekta językowa: **Aleksandra Drozd**

Skład i łamanie: **Łukasz Maj**

Projekt graficzny serii: **Łukasz Maj**

Ilustracja na okładce została przygotowana za pomocą AI.

O ile nie wskazano inaczej, wszystkie ilustracje stanowią opracowanie własne autorek.

Publikacja wydana za zgodą **Rektora Politechniki Lubelskiej**

ISBN: 978-83-7947-677-0 (wersja drukowana)

ISBN: 978-83-7947-678-7 (wersja elektroniczna)

DOI: 10.35784/9788379476787

Wydawca: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej
www.wpl.pollub.pl
ul. Nadbystrzycka 36C, 20-618 Lublin
tel. (81) 538-46-59



WYDAWNICTWO
POLITECHNIKI
LUBELSKIEJ

Książka udostępniona jest na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa –
na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0)

Nakład: 50 egz.

Spis treści

Wstęp	9
Część Pierwsza. Studium teoretyczne	
1. Zrównoważony rozwój – geneza, ewolucja i interpretacje	13
1.1. Zrównoważony rozwój – geneza naukowa koncepcji	13
1.2. Zrównoważony rozwój – instytucjonalna geneza koncepcji	21
1.3. Wielowymiarowy charakter zrównoważonego rozwoju	29
2. Przemysł 5.0 i zrównoważony rozwój w edukacji na poziomie wyższym	33
2.1. Rola szkolnictwa wyższego w promowaniu zrównoważonego rozwoju	35
2.2. Miejsce zrównoważonego rozwoju w edukacji inżynierskiej	38
2.3. Miejsce zrównoważonego rozwoju w edukacji menedżerskiej	40
3. Kompetencje studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju	43
3.1. Definicje i klasyfikacje kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju	44
3.2. Obszary kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju	48
3.3. Narzędzia oceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju	51
Część druga. Studium empiryczne	
4. Analiza i ocena kompetencji zrównoważonego rozwoju w ujęciu badań własnych	55
4.1. Diagnoza struktury kompetencji zrównoważonego rozwoju w opinii badanych studentów	56
4.2. Samoocena kompetencji zrównoważonego rozwoju w opinii badanych studentów	68
4.3. Ocena poziomu i struktury kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju w opinii studentów	74
4.4. Ocena kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju z perspektywy studentów krajowych i zagranicznych	95
Zakończenie	107
Bibliografia	111
Spis rycin	122
Spis tabel	123

Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju i ich miejsce w edukacji na poziomie wyższym. Studium teoretyczno-empiryczne

Streszczenie

Monografia poświęcona jest problematyce zrównoważonego rozwoju i jego miejsca w edukacji akademickiej, ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania kompetencji studentów w tym obszarze. Jej celem jest zarówno ukazanie genezy i ewolucji idei rozwoju zrównoważonego, jak i diagnoza poziomu kompetencji studentów uczelni wyższych z regionu lubelskiego oraz uczelni zagranicznych współpracujących z polskimi instytucjami akademickimi.

Opracowanie składa się z dwóch części: teoretycznej i empirycznej. W części teoretycznej przedstawiono historyczne, filozoficzne, społeczne i instytucjonalne źródła koncepcji rozwoju zrównoważonego oraz jej interpretacje w różnych dyscyplinach naukowych. Omówiono także rolę szkolnictwa wyższego w promowaniu idei zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem edukacji inżynierskiej i menedżerskiej w kontekście transformacji technologicznej i założeń Przemysłu 5.0. W dalszej części zaprezentowano definicje, klasyfikacje i obszary kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego oraz narzędzia służące do ich oceny, ze szczególnym akcentem na narzędzia samooceny.

Część empiryczna obejmuje cztery odrębne badania przeprowadzone wśród studentów różnych kierunków i uczelni. Badania te dotyczyły struktury kompetencji, poziomu ich samooceny oraz możliwości zastosowania narzędzi diagnostycznych w praktyce akademickiej. Analizowano m.in. wpływ rodzaju studiów, uczelni macierzystej oraz uwarunkowań międzynarodowych na poziom wiedzy, postaw, intencji behawioralnych i umiejętności praktycznych studentów. Wyniki potwierdziły istnienie istotnych różnicowań kompetencyjnych oraz wskazały na potencjał i ograniczenia stosowanych metod dydaktycznych.

Uzyskane rezultaty podkreślają potrzebę systematycznego włączania treści i narzędzi związanych ze zrównoważonym rozwojem do programów studiów oraz znaczenie szkolnictwa wyższego w przygotowaniu przyszłych specjalistów do odpowiedzialnego działania w wymiarze społecznym, gospodarczym i środowiskowym. Monografia ma charakter teoretyczno-empiryczny i stanowi zarówno wkład w rozwój badań nad kompetencjami w zakresie zrównoważonego rozwoju, jak i praktyczne źródło wiedzy przydatne w projektowaniu i doskonaleniu programów kształcenia na poziomie akademickim.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, edukacja na poziomie wyższym, kompetencje, samoocena, studenci, zrównoważona edukacja, kształcenie inżynierskie, Przemysł 5.0

Sustainability Competencies in Higher Education: A Theoretical and Empirical Study

Abstract

This monograph addresses the issue of sustainable development and its place in higher education, with particular emphasis on shaping students' competences in this field. Its aim is both to present the origins and evolution of the concept of sustainable development and to examine the level and structure of competences among students of higher education institutions in the Lublin region and foreign universities cooperating with Polish academic institutions.

The monograph consists of two parts: theoretical and empirical. The theoretical part discusses the historical, philosophical, social, and institutional foundations of sustainable development, as well as its interpretations across natural, technical, social, and economic sciences. It also examines the role of higher education in promoting sustainable development, with particular attention to engineering and managerial education in the context of technological transformation and the assumptions of Industry 5.0. Furthermore, it presents definitions, classifications, and domains of sustainable development competences, along with tools for their assessment, with a special focus on self assessment instruments.

The empirical part comprises four separate studies conducted among students from various fields and universities. These studies address the structure of competences, the applicability of diagnostic tools, and the influence of factors such as the type of studies, home institution, and international context. The analyses covered key dimensions of sustainable development competences, including knowledge, attitudes, behavioural intentions, and practical skills. The findings confirmed the existence of significant differences in competence levels and highlighted both the potential and limitations of current educational practices.

The results underline the need for the systematic integration of sustainable development content and assessment tools into higher education curricula. They also point to the crucial role of universities in preparing future professionals for responsible action in social, economic, and environmental dimensions. The monograph has a theoretical and empirical character and provides both a contribution to academic discourse and a practical resource for designing and improving higher education programmes.

Keywords: sustainable development, higher education, competences, self-assessment, students, sustainable education, engineering education, Industry 5.0

Wstęp

Stan środowiska naturalnego powszechnie uznaje się za krytyczny, ponieważ przekroczono już kilka kluczowych granic systemowych, takich jak zmiany klimatu czy stabilność biosfery. Równolegle narastają problemy społeczne i ekonomiczne, wynikające z utrzymujących się dysproporcji w rozwoju gospodarczym między regionami świata. Współczesne wyzwania mają charakter złożony i wielowymiarowy, co sprawia, że działania na rzecz zrównoważonego rozwoju wymagają zarówno zmian systemowych, jak i odpowiednio ukierunkowanej edukacji.

Włączenie zrównoważonego rozwoju do systemów kształcenia i szkolenia na wszystkich poziomach stanowi jeden z kluczowych warunków budowania społeczeństwa zdolnego do odpowiedzialnego reagowania na wyzwania środowiskowe, społeczne i gospodarcze. Każdy etap edukacji – od poziomu elementarnego po szkolnictwo wyższe – umożliwia rozwijanie kompetencji niezbędnych do podejmowania działań sprzyjających ochronie środowiska i jakości życia. W tym kontekście Komisja Europejska wskazuje uczenie się na rzecz zrównoważenia środowiskowego jako jeden z priorytetów polityki edukacyjnej na najbliższe lata.

Niniejsza monografia poświęcona jest problematyce edukacji w zakresie zrównoważonego rozwoju na poziomie wyższym, ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji studentów oraz narzędzi ich oceny. Opracowanie składa się z dwóch części: teoretycznej i empirycznej.

Część pierwsza obejmuje trzy rozdziały stanowiące przegląd literatury przedmiotu. W rozdziale pierwszym przedstawiono genezę, ewolucję i interpretacje koncepcji rozwoju zrównoważonego, uwzględniając zarówno jej źródła naukowe, jak i instytucjonalne.

Rozdział drugi koncentruje się na roli szkolnictwa wyższego w promowaniu idei zrównoważonego rozwoju oraz na znaczeniu edukacji inżynierskiej i menedżerskiej w kontekście transformacji technologicznej i koncepcji Przemysłu 5.0.

W rozdziale trzecim omówiono definicje, klasyfikacje i obszary kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego oraz narzędzia służące do ich oceny, ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi samooceny.

Część druga zawiera wyniki czterech badań empirycznych przeprowadzonych wśród studentów dwóch uczelni lubelskich oraz uczelni hiszpańskiej współpracującej z Politechniką Lubelską. Badanie pierwsze dotyczy struktury kompetencji studentów Politechniki Lubelskiej, z uwzględnieniem rodzaju studiów jako zmiennej różnicującej.

Badanie drugie obejmuje testowanie narzędzia samooceny kompetencji w warunkach polskich oraz analizę jego przydatności w diagnozowaniu poziomu kompetencji studentów. Badanie trzecie ma charakter porównawczy i obejmuje analizę poziomu i struktury kompetencji studentów Politechniki Lubelskiej oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Badanie czwarte, również porównawcze, przeprowadzono wśród studentów kierunków biznesowych w Polsce i Hiszpanii, analizując różnice w wiedzy, postawach, intencjach behawioralnych oraz zdolności reagowania w sytuacjach dylematów.

Monografia ma charakter teoretyczno-empiryczny. Jej celem jest analiza kompetencji studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz roli szkolnictwa wyższego w ich kształtowaniu, przy czym odniesienia do koncepcji Przemysłu 5.0 pełnią funkcję kontekstową, wskazując na współczesne uwarunkowania edukacji inżynierskiej i menedżerskiej, a nie stanowią odrębnego przedmiotu badań. Opracowanie obejmuje zarówno uporządkowanie wiedzy dotyczącej zrównoważonego rozwoju i związanych z nim kompetencji, jak również diagnozę ich poziomu wśród studentów. Wyniki badań mogą stanowić podstawę do projektowania i doskonalenia programów kształcenia na poziomie akademickim, wspierając rozwój kompetencji niezbędnych do odpowiedzialnego działania w wymiarze społecznym, gospodarczym i środowiskowym.

CZĘŚĆ PIERWSZA

Studium teoretyczne

1. Zrównoważony rozwój – geneza, ewolucja i interpretacje

Celem niniejszego rozdziału jest zaprezentowanie inspiracji i kontekstów, w obrębie których rodziła się idea rozwoju zrównoważonego, a także przedstawienie jego definicji i interpretacji. Koncepcja ta wyłoniła się z licznych dyskusji podejmowanych przez instytucje międzynarodowe, w szczególności Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ), ale jej źródła można szukać również we wcześniejszych refleksjach przedstawicieli świata nauki, ruchów społecznych oraz w działaniach podejmowanych przez poszczególne państwa.

Rozdział ukazuje więc rozwój idei zrównoważonego rozwoju jako rezultat złożonego procesu, w którym łączą się refleksje filozoficzne, impulsy społeczne oraz inicjatywy polityczne. W kolejnych częściach omówione zostaną najważniejsze definicje i interpretacje tego pojęcia, a także ich konsekwencje dla dalszych badań i praktyki społeczno-edukacyjnej.

1.1. Zrównoważony rozwój – geneza naukowa koncepcji

Idea rozwoju zrównoważonego zarysowała się wyraźnie w latach 60. XX wieku jako odpowiedź na rosnące zagrożenia wynikające z szybkiego rozwoju gospodarczego wielu krajów zachodnich. Do jej upowszechnienia przyczyniło się opublikowanie w 1987 roku raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju

ONZ, w którym zwrócono uwagę na potrzebę powiązania celów gospodarczych z celami środowiskowymi i społecznymi. Nie oznacza to jednak, że dopiero od tego momentu podjęto działania na rzecz rozwoju zrównoważonego. Jak podkreśla A. Płachciak (2011), pierwsze praktyki o zrównoważonym charakterze sięgają czasów starożytnych. Utrzymanie w dobrym stanie środowiska naturalnego i kulturowego stanowiło ważne zadanie dla wielu społeczności, a przejawy takiego myślenia można dostrzec m.in. w historii tarasowych upraw rolnych w Chinach, gdzie żyzność gleb udawało się utrzymać przez kilka tysięcy lat. Na długo przed rewolucją przemysłową w Europie powstawały także dokumenty przestrzegające przed nadmierną eksploatacją zasobów leśnych i wskazujące na konieczność ochrony drzewostanu. Przykładem są wydane w 1294 roku rozporządzenia regulujące gospodarkę lasów w Norymberdze (Płachciak, 2011).

Genezy samego pojęcia rozwoju zrównoważonego badacze upatrują w wydanej w 1713 roku pracy H. C. von Carlowitza *Sylvicultura oeconomica*, w której postulował on utrzymywanie określonego poziomu drzewostanu w niemieckiej gospodarce leśnej (2000). Wraz z rozwojem przemysłu w Niemczech i innych krajach europejskich podejmowano próby oparcia gospodarki leśnej na zasadach, które dziś nazwalibyśmy zrównoważonymi – zakładających wycinkę takiej liczby drzew, która nie wykracza poza ich naturalny przyrost. Poza gospodarką leśną istotną rolę w kształtowaniu się zrównoważonych procesów gospodarczych odegrały wprowadzane w pierwszej połowie XX wieku nowatorskie metody uprawy roli, stanowiące alternatywę dla przemysłowej produkcji rolnej. Do grona inicjatorów takiej gospodarki zalicza się R. Steinera – twórcę rolnictwa biodynamicznego w Austrii i Niemczech w latach 20. – oraz G. Hardina, który w opublikowanym w 1968 roku artykule *The tragedy of the commons* przedstawił problem dewastacji powszechnie dostępnych dóbr przez nadmierny wzrost liczby ich użytkowników. Rozwiązanie problemu dostrzegął on w narzuceniu społecznościom lokalnym zasad, które pozwoliłyby zrównoważyć intensywność wypasu z naturalnymi możliwościami regeneracji pastwisk (Płachciak, 2011).

W drugiej połowie XX wieku, w obliczu narastających obaw o wyczerpywanie zasobów naturalnych, badacze wysunęli postulat zamrożenia poziomu konsumpcji oraz utrzymania wzrostu gospodarczego na dotychczasowym poziomie – była to koncepcja zerowego wzrostu. Jej przedstawicielem był H. Daly, który uważał, że dla zachowania równowagi procesów ekonomicznych, społecznych i przyrodniczych wskaźnik urodzeń i zgonów powinien pozostać na

równym i możliwie niskim poziomie. Postulował on również zrównoważenie stosunku kapitału do aktualnej wielkości populacji ludzkiej, rezygnację ze stymulacji wzrostu zamożności oraz przekierowanie uwagi z konsumpcji dóbr materialnych na dobra pozamaterialne (1973). Idea wzrostu zerowego w latach 70. XX wieku została zastąpiona koncepcją wzrostu ograniczonego, w której uwzględniono kwestie zrównoważonego wpływu na środowisko krajów bogatej Północy i biednego Południa (Pawłowski, Pawłowski, 2008).

Istotną rolę w kształtowaniu koncepcji rozwoju zrównoważonego odegrały także nauki społeczne, zwłaszcza te, które uwzględniały problematykę relacji człowieka z przyrodą (Płachciak, 2011). Dociekania w ramach tych dyscyplin sugerowały konieczność wprowadzenia korekt do istniejących negatywnych procesów rozwojowych. W sferze badań socjologicznych duże znaczenie miały analizy ładu społecznego zainicjowane przez T. Parsonsa. W jego przekonaniu problem nieprawidłowo funkcjonującej struktury społecznej tak długo pozostanie nierozwiązywalny, jak długo w świadomości ludzkiej dominować będzie utylitaryzm, sprowadzający wszelkie działania do kierowania się własnym interesem. A. Płachciak (2011) podkreśla, że istotne dla koncepcji rozwoju zrównoważonego były także analizy z zakresu ekologii społecznej. W znaczeniu metodologicznym ekologia społeczna była próbą zastosowania modeli biologicznych w analizach świata społecznego (Papuziński, 1998). Owocne dla teoretycznych rozważań nad rozwojem zrównoważonym okazały się również badania dotyczące społeczności lokalnych – zarówno w miastach, jak i na obszarach wiejskich – w których analizowano przestrzenne uwarunkowania procesów społecznych.

Znaczący wpływ na formowanie idei rozwoju zrównoważonego miała również myśl chrześcijańska, a szczególnie katolicka nauka społeczna. Jej istotnym elementem był postulat, aby rządy państw sprzyjały dobrobytowi zarówno powszechnemu, jak i indywidualnemu obywateli (*Katechizm Kościoła Katolickiego*, 2002). Znalazł on swój wyraz w ogłoszonej w 1891 roku encyklice *Rerum novarum*, która zalecała, by państwo miało na względzie potrzeby ubogich i otaczało opieką pracowników najemnych, stanowiących masy ludności biednej (Jan Paweł II, 1998). Do rozwiązywania problemów społecznych nawoływała także ogłoszona w 1931 roku encyklika *Quadragesimo anno* (Pius XI, 2021). Encykliki wydane w latach 60. XX wieku wzywały do zmniejszania coraz wyraźniej zarysowujących się w świecie nierówności społecznych. W encyklice

Evangelium vitae Jan Paweł II (1995) powoływał się na postanowienia Soboru Watykańskiego II, w których zawarta była lista zagrożeń dla życia ludzkiego, w tym tych społeczno-ekonomicznych. Narastająca degradacja środowiska naturalnego oraz pogłębiający się kryzys ekologiczny już w latach 60. XX wieku skłoniły środowiska kościelne do zadeklarowania chrześcijańskiej odpowiedzialności za świat. W 1968 roku Synod Powszechny Kościoła Anglikańskiego ogłosił *Resolution on Pollution*, a w 1972 roku Kościół Luterński w Ameryce uchwalił oficjalne stanowisko społeczne w sprawie humanistycznego wymiaru kryzysu ekologicznego (*Lutheran Church in America*, 1972). W 1978 roku z inicjatywy Kościoła w Szkocji opracowany został dokument *Society, Religion and Technology Project*, będący pierwszym na świecie audytem gospodarowania energią elektryczną w budynkach kościelnych. W 1975 roku Światowa Rada Kościołów na konferencji w Nairobi zainicjowała program Sprawiedliwe, obywatelskie, zrównoważone społeczeństwo, który przekształcił się w wieloletni program Sprawiedliwość, pokój i integralność stworzenia. Doniosłe znaczenie w refleksji na temat chrześcijańskiej odpowiedzialności za środowisko naturalne miało orędzie Jana Pawła II *Pokój z Bogiem Stwórcą, pokój z całym stworzeniem*, wygłoszone z okazji Światowego Dnia Pokoju w grudniu 1989 roku. Wystąpienie to w całości zostało poświęcone problematyce ekologicznej (Płachciak, 2011).

Istotnym impulsem dla rozwoju refleksji nad zrównoważonym rozwojem był również renesans tej problematyki w latach 70. XX wieku na gruncie filozofii społecznej i politycznej. Jednym z jego przejawów było ukazanie się w 1971 roku książki J. Rawlsa *Teoria sprawiedliwości* (1994). Będąca pod wpływem paradygmatu lingwistycznego współczesna filozofia społeczna dostarczała skutecznych instrumentów do badania języka, ujawniania sensu i odsłaniania znaczenia pojęć służących do definiowania i opisu idei rozwoju zrównoważonego, wśród których można wymienić między innymi sprawiedliwość, równość, prawa oraz obowiązki (Płachciak, 2009). Dywagacjom na temat idei zrównoważonego rozwoju towarzyszyły dociekania z zakresu ekoetyki oraz opisu procesów zmian kulturowych (Płachciak, 2011).

Szczególną rolę w rozważaniach nad rozwojem zrównoważonym odegrała koncepcja ekorozwoju. Została ona sformułowana w 1972 roku w dokumentach sztokholmskiej konferencji Środowisko i Człowiek, stanowiąc alternatywną propozycję wobec dotychczasowych koncepcji rozwoju społeczno-gospodarczego. Debata dotycząca ekorozwoju została zainicjowana przez opublikowanie

raportu sekretarza generalnego ONZ U Thanta pt. *Człowiek i jego środowisko* (1969). Zgodnie z nim podstawowym zadaniem rozwoju powinno być wypełnianie wymogów ekologicznych, podczas gdy jego uwarunkowania i konsekwencje społeczne uznane zostały za mniej ważne. Istotnego znaczenia nabrało też stwierdzenie niemożności nieograniczonego wzrostu gospodarczego z powodu wyczerpywania się zasobów naturalnych oraz wskazanie konieczności poszukiwania sposobów zapobiegania degradacji środowiska naturalnego.

Do promocji koncepcji ekorozwoju przyczyniło się także opracowane w 1972 roku przez D. H. Meadows i in. studium *Granice wzrostu*. Podkreślano w nim relacje między przyrostem naturalnym ludności a tempem zużywania zasobów przyrodniczych. Na podstawie przeprowadzonych analiz wskazano możliwe scenariusze zmniejszenia deficytu tych zasobów poprzez:

1. odrzucenie jakichkolwiek granic wzrostu, co oznaczałoby kontynuację krótkowzrocznych dotychczasowych form gospodarowania,
2. uznanie konieczności przeprowadzenia radykalnych zmian, jednak przy założeniu, że pozostało zbyt mało czasu na ich przeprowadzenie (wiązałoby się to z ograniczeniem słabszych przez silniejszych),
3. podjęcie radykalnej przemiany cywilizacyjnej, która ustalałaby nowe granice wzrostu (Meadows, Meadows, Randers, Behrens III, 1973).

Potrzebę zbliżenia rozwoju gospodarczego do wymogów ochrony środowiska podkreślały również dokumenty takie jak: raport *Postanienie z Cocoyoc* z konferencji zorganizowanej przez ONZ w 1974 roku (Strong, 1974), raport *What now* wykonany przez Fundację im. Daga Hammarskjölda dla ONZ w 1975 roku (Dag Hammarskjöld Foundation, 1975), a także trzeci raport dla Klubu Rzymskiego z 1976 roku *O nowy ład ekologiczny* (Tinbergen, Dolman, van Ettinger, 1976).

Od lat 80. XX wieku, przez kolejne dekady, koncepcja rozwoju zrównoważonego stopniowo przekształcała się w jeden z kluczowych paradygmatów współczesnych nauk społecznych, ekonomicznych i środowiskowych. Jej znaczenie rosło wraz ze zwiększającą się świadomością konieczności harmonizowania procesów gospodarczych, społecznych i ekologicznych oraz z potrzebą odejścia od sektorowego postrzegania rozwoju. W ujęciu globalnym i polskim coraz wyraźniej podkreślano, że rozwój nie może być analizowany wyłącznie przez pryzmat wzrostu gospodarczego, lecz wymaga uwzględnienia jakości życia, sprawiedliwości społecznej, odpowiedzialności międzypokoleniowej i ochrony zasobów naturalnych.

W tym kontekście raport *Our Common Future* (1987), w którym sformułowano definicję rozwoju „zaspokajającego potrzeby obecne, nie pozbawiając przyszłych pokoleń możliwości zaspokojenia ich potrzeb” [tłum. własne], stał się punktem odniesienia dla dalszych prac koncepcyjnych i strategicznych (Światowa Komisja do spraw Środowiska i Rozwoju, 1991, s. 41). Przyjęta podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku agenda działań nadała tej koncepcji wymiar instytucjonalny, wskazując na konieczność integrowania celów ekologicznych, społecznych i gospodarczych w ramach polityk publicznych oraz globalnych strategii rozwojowych (Konferencja Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój”, 1993).

W literaturze przedmiotu wskazywano również na konkretne warunki realizacji założeń rozwoju zrównoważonego, obejmujące jednoczesne uwzględnianie wymiaru ekonomicznego, społecznego i środowiskowego:

1. zahamowanie przyrostu ludności oraz rozwój dotychczas niewykorzystanych ludzkich zasobów,
2. planowanie strategii zaspokajania podstawowych potrzeb,
3. trwałe zabezpieczenie zaopatrzenia w żywność,
4. zahamowanie niszczenia różnorodności gatunkowej i naturalnych ekosystemów,
5. obniżenie zużycia energii, szczególnie nieodnawialnej,
6. zwiększenie produkcji przemysłowej przy wykorzystaniu technologii chroniących zasoby i środowisko
7. zahamowanie dalszego wzrostu wielkich aglomeracji i popieranie rozwoju mniejszych miast i ich otoczenia (Płachciak, 2011).

W literaturze przedmiotu ustalenia Szczytu Ziemi syntetyzowane są w postaci definicji ujmującej rozwój zrównoważony jako „strategię przekształceń ekologicznych, społecznych, techniczno-technologicznych i organizacyjnych, której celem jest osiągnięcie trwałego dobrobytu społecznego, możliwego do przekazania przyszłym pokoleniom bez zagrożenia degradacją zasobów przyrody i ekosystemów” (Kozłowski, 1993, s. 16). Definicja ta akcentowała także wymiar międzypokoleniowej odpowiedzialności za rozwój. W ten sposób rozwój zrównoważony został jednoznacznie powiązany zarówno z kwestią jakości życia obecnych pokoleń, jak i z troską o warunki życia pokoleń przyszłych.

Od lat 90. XX wieku rozwój zrównoważony zaczął być ujmowany jako system powiązanych elementów: gospodarki, społeczeństwa i środowiska.

W polskim dyskursie badawczym akcentuje się, że dopiero jednoczesne uwzględnienie tych trzech wymiarów pozwala mówić o rozwoju, który jest trwały, racjonalny i sprawiedliwy (T. Borys, 2011). W jego ujęciu rozwój zrównoważony nie jest zbiorem odrębnych działań, lecz spójną koncepcją integrującą cele ekonomiczne, społeczne i ekologiczne w ramach jednego systemu, w którym żaden z elementów nie może odbywać się kosztem pozostałych. Takie podejście stanowiło odejście od wcześniejszych, sektorowych interpretacji i otworzyło drogę do współczesnych modeli zarządzania rozwojem, opartych na równowadze, partycypacji i odpowiedzialności.

Znaczenie edukacji ekologicznej i zarządzania środowiskiem jako fundamentów wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju akcentował B. Poskrobko (1998). Wskazywał on, że trwała zmiana modeli rozwojowych wymaga nie tylko integracji celów ekologicznych, społecznych i ekonomicznych, lecz także kształtowania świadomości ekologicznej oraz budowania kompetencji instytucjonalnych w zakresie zarządzania środowiskiem. W jego ujęciu edukacja ekologiczna stanowi kluczowy element wspierający transformację w kierunku zrównoważonego rozwoju, ponieważ umożliwia społeczeństwu i instytucjom podejmowanie decyzji zgodnych z zasadami odpowiedzialności i długofalowego myślenia.

Na poziomie polityk publicznych zwracano uwagę na instytucjonalne i społeczno-gospodarcze uwarunkowania wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. B. Kryk (2012) wskazywała, że skuteczna realizacja tej koncepcji wymaga nie tylko integracji celów ekologicznych, społecznych i ekonomicznych, lecz także odpowiednio ukierunkowanej polityki publicznej oraz działań instytucji państwowych i lokalnych wspólnot, sprzyjających budowaniu sprawiedliwości społecznej, jakości życia i dobrobytu. W jej ujęciu państwo, samorządy oraz organizacje społeczne odgrywają kluczową rolę w tworzeniu warunków umożliwiających wdrażanie praktyk zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza poprzez regulacje, edukację, instrumenty ekonomiczne oraz wzmacnianie roli ekonomii społecznej jako narzędzia wspierającego ład społeczny.

W analizach dotyczących roli podmiotów gospodarczych akcentowano natomiast znaczenie organizacji w realizacji celów zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza tych opartych na wartościach współpracy i partycypacji. B. Mazur i K. Zimnoch (2017) wskazywały, że przedsiębiorstwa – szczególnie te funkcjonujące w ramach gospodarki społecznej – mogą pełnić istotną funkcję w budowaniu ładu społecznego i środowiskowego, ponieważ ich działalność opiera się

na wartościach solidarności, odpowiedzialności i zaangażowania społecznego. Autorki podkreślały, że to właśnie organizacje oparte na współpracy, a nie wyłącznie na logice rynkowej, mają potencjał do wdrażania praktyk zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w obszarach lokalnych, gdzie znaczenie mają relacje społeczne, kapitał społeczny i długofalowe myślenie o zasobach.

W literaturze współczesnej podkreśla się również systemowy charakter koncepcji rozwoju zrównoważonego. J. Ejdys (2011) zwraca uwagę, że rozwój ten powinien być ujmowany jako dynamiczny proces równoważenia celów społecznych, gospodarczych i środowiskowych, wymagający integracji działań na poziomie jednostek, organizacji i instytucji publicznych. W jej ujęciu zrównoważony rozwój stanowi model zarządzania oparty na odpowiedzialności, partycypacji i długofalowym myśleniu, którego celem jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń. Autorka podkreśla, że skuteczna realizacja tej koncepcji wymaga odejścia od sektorowych interpretacji na rzecz podejścia holistycznego, uwzględniającego współzależności między różnymi obszarami funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki.

Wraz z rozwojem refleksji ekologicznej, społecznej, filozoficznej i religijnej coraz wyraźniej dostrzegano złożony i wzajemnie powiązany charakter problemów współczesnego świata, takich jak kryzys środowiskowy, narastające nierówności społeczne oraz ograniczenia dotychczasowych modeli wzrostu gospodarczego.

Wspólnym mianownikiem wszystkich opisanych nurtów – ekologicznych, społecznych, filozoficznych i religijnych – było przekonanie, że rozwój społeczno-gospodarczy musi być powiązany z ochroną środowiska oraz zasadami sprawiedliwości społecznej. Koncepcja rozwoju zrównoważonego wyłoniła się jako interdyscyplinarna odpowiedź na narastające problemy współczesnego świata, a jej obecne znaczenie ukształtowało się na styku refleksji naukowej, praktyk gospodarczych i debat etycznych. Aby jednak mogła stać się realnym narzędziem polityki publicznej i globalnych działań, konieczne było jej usystematyzowanie i instytucjonalizacja na poziomie międzynarodowym. W kolejnych dekadach to właśnie ONZ odegrała kluczową rolę w porządkowaniu pojęć, formułowaniu celów oraz tworzeniu ram strategicznych, które nadały koncepcji rozwoju zrównoważonego wymiar globalny. Proces ten stanowi przedmiot analizy w podrozdziale 1.2.

1.2. Zrównoważony rozwój – instytucjonalna geneza koncepcji

Istotą idei zrównoważonego rozwoju jest próba odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób powinien się realizować rozwój gospodarczy, aby był trwały i obejmował wiele pokoleń.

Podjęcie problematyki zrównoważonego rozwoju wynikało z dążenia do ochrony środowiska naturalnego. Kwestie ochrony środowiska stanowiły główny temat obrad Zgromadzenia Ogólnego ONZ w 1968 r. Natomiast w 1972 r. w Sztokholmie odbyła się konferencja „Człowiek i jego środowisko”, której efektem był raport *Tylko jedna Ziemia (Only One Earth)* opracowany na podstawie informacji pochodzących z ponad 70 państw oraz dokumentów przygotowanych przez różne agendy ONZ (Chasek, 2020). Podczas tej konferencji sformułowano również program działania w zakresie ochrony środowiska, obejmujący zagadnienia dotyczące:

- zagospodarowania przestrzennego i kształtowania osiedli ludzkich,
- zagospodarowania zasobów naturalnych z punktu widzenia ochrony środowiska,
- identyfikacji i kontroli substancji szkodliwych,
- edukacji i informacji na temat środowiska,
- ochrony środowiska w krajach biednych oraz
- międzynarodowych podstaw działania w krajach biednych (Raczkowska, Mikuła, Utzig, 2021).

W celu realizacji przyjętych zaleceń, w grudniu 1972 r. powołano Program Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych – UNEP, czyli agendę ONZ odpowiedzialną za monitorowanie stanu środowiska, stymulowanie badań naukowych w dziedzinie ochrony środowiska, udzielanie pomocy przy opracowywaniu umów międzynarodowych i programów ochrony środowiska (Burchard-Dziubińska, Rzeńca, Drzazga, 2014).

W następnych latach na forum ONZ podjęto dyskusję na temat ochrony środowiska. Wynikała ona z dostrzeżenia przez społeczność międzynarodową zagrożeń ekologicznych. W 1983 r. powołano Światową Komisję ds. Środowiska i Rozwoju, która w 1987 r. w raporcie *Nasza wspólna przyszłość (Our Common Future)* wskazała po raz pierwszy rozwój zrównoważony jako

sposób na harmonijny wzrost społeczeństw, nieograniczający szans przyszłych pokoleń na zaspokajanie ich potrzeb (Adamczyk, 2017). Poza sformułowaniem definicji zrównoważonego rozwoju komisja przedstawiła również długookresowe strategie dotyczące środowiska, zaproponowała sposoby przejścia od troski o środowisko do szerszej współpracy między krajami znajdującymi się na różnych poziomach rozwoju, zainicjowała rozważania dotyczące sposobów rozwiązywania problemów środowiska przez społeczność międzynarodową, a także zapewniła pomoc w jednakowym rozumieniu problemów środowiska (World Commission on Environment and Development, 1987).

Kwestie zawarte w raporcie *Nasza wspólna przyszłość* były przedmiotem wielu dyskusji, które doprowadziły do zorganizowania w 1992 r. wspomnianej już II Konferencji ONZ w Rio de Janeiro (tzw. Szczyt Ziemi – Earth Summit). Konferencja ta, podczas której ujednolicono wytyczne w zakresie zrównoważonego rozwoju, zgromadziła ponad 10 000 delegatów ze 176 państw (Burchard-Dziubińska i in., 2014). Podczas Szczytu Ziemi przyjęto deklarację praw i obowiązków państw w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju, podstawowe zasady zrównoważonego rozwoju oraz listę rekomendowanych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju w skali globalnej (United Nations, 1992). Opracowany plan działania – tzw. *Agenda 21* – zawierała 2500 rekomendacji dla państw, rządów, organizacji międzyrządowych i międzynarodowych oraz społeczeństw. Wyodrębniono w niej cztery części, odnoszące się do różnych, ale wewnętrznie spójnych sfer rozwoju:

- sfery ekonomicznej i społecznej,
- sfery zasobów naturalnych, ich racjonalnego wykorzystania i ochrony,
- roli głównych grup społecznych w realizowaniu rozwoju zrównoważonego,
- sfery instrumentów realizacji rozwoju zrównoważonego, czyli sposobów finansowania, transferów technologii, szkoleń, mechanizmów i instrumentów prawnych (Burchard-Dziubińska i in., 2014).

W odpowiedzi na narastające problemy społeczno-ekonomiczne w latach 90. XX wieku wyznaczone zostały Milenijne Cele Rozwoju (MDG – *Millenium Development Goals*). Stanowiły one zobowiązanie społeczności międzynarodowej do poprawy sytuacji w krajach rozwijających się. Wówczas to, w trakcie licznych konferencji odbywających się pod patronatem ONZ, dyskutowano na temat problemów społeczno-gospodarczych współczesnego świata,

wśród których wyróżniono edukację, prawa człowieka, sytuację kobiet oraz problemy związane z żywnością i wyżywieniem (Szymczak, 2018). Na podstawie prowadzonych dyskusji Komitet Pomocy Rozwojowej OECD opracował tzw. międzynarodowe cele rozwoju, które stały się podstawą Milenijnych Celów Rozwoju przyjętych w trakcie 55 szczytu ONZ w 2000 r. Określono wówczas osiem Milenijnych Celów Rozwoju, które dotyczyły obszarów, uznanych za szczególnie istotne. Wskazano również zadania, które miały doprowadzić do spełnienia tych celów (tabela 1).

Tabela 1. Milenijne Cele Rozwoju

Cel	Zadania
Wyeliminowanie skrajnego ubóstwa oraz głodu na świecie	- Ograniczenie o połowę liczby ludzi, których dochód nie przekracza jednego dolara dziennie - Ograniczenie o połowę liczby ludności cierpiącej z powodu głodu
Zapewnienie powszechnego nauczania na poziomie podstawowym	Zapewnienie wszystkim chłopcom i dziewczętom możliwości ukończenia nauki na poziomie podstawowym
Promowanie równości płci i awans społeczny kobiet	Wyeliminowanie nierównego dostępu płci do pierwszego i drugiego szczebla edukacyjnego do 2005 r. oraz do 2015 r. na wyższych szczeblach
Redukcja umieralności dzieci	- Zmniejszenie o 2/3 wskaźnika umieralności dzieci poniżej 5. roku życia - Poprawa opieki zdrowotnej nad matkami - Zmniejszenie o 3/4 wskaźnika umieralności matek
Ograniczenie rozprzestrzeniania się HIV/AIDS, malarii i innych chorób	- Powstrzymanie rozprzestrzeniania się HIV/AIDS i ograniczenie ilości nowych zakażeń - Powstrzymanie rozprzestrzeniania się malarii i innych groźnych chorób oraz redukcja nowych zachorowań
Stosowanie zrównoważonych metod gospodarowania zasobami naturalnymi	- Uwzględnienie zasad zrównoważonego rozwoju w krajowych strategiach i programach; stosowanie metod hamujących zubożenie zasobów środowiska naturalnego - Zmniejszenie o 1/2 liczby gospodarstw domowych bez stałego dostępu do czystej wody pitnej - Do 2020 r. osiągnięcie znaczącej poprawy warunków życia 100 milionów ludzi mieszkających w slumsach

Cel	Zadania
Stworzenie globalnego partnerskiego porozumienia na rzecz rozwoju	• Opracowanie dostępnego dla wszystkich systemu handlowo-finansowego cechującego się przejrzystymi przepisami oraz brakiem dyskryminacji; zobowiązanie uczestników systemu do podejmowania aktywnej działalności promującej dobre praktyki rządzenia, rozwój oraz ograniczającej ubóstwo zarówno na poziomie narodowym, jak i międzynarodowym • Wyjście naprzeciw szczególnym potrzebom najsłabiej rozwiniętych państw dzięki zniesieniu ceł i kontyngentów na towary eksportowane przez te kraje; zwiększenie skali redukcji długów poważnie zadłużonych ubogich krajów; umorzenie długów zaciągniętych w ramach oficjalnej pomocy bilateralnej oraz zwiększenie pomocy na rzecz rozwoju dla krajów podejmujących działania mające na celu ograniczenie ubóstwa • Wyjście naprzeciw szczególnym potrzebom krajów śródlądowych i krajów rozwijających się położonych na małych wyspach • Rozstrzygnięcie kwestii zadłużenia krajów rozwijających się przez podjęcie narodowych i międzynarodowych kroków służących utrzymaniu długookresowej zdolności do spłaty zadłużenia • Współpraca z krajami rozwijającymi się w celu stworzenia miejsca do godnej i produktywniej pracy dla młodzieży • Upowszechnienie dostępu do nowych technologii, zwłaszcza technologii informacyjnych i komunikacyjnych

Źródło: Szymczak, 2018 za: Raczkowska i in., 2021, s. 12.

Niektóre z Milenijnych Celów Rozwoju nie zostały zrealizowane z powodu zbyt małych środków pomocowych ze strony państw wysoko rozwiniętych. Niedostateczne postępy w tym zakresie skłoniły społeczność międzynarodową do poszukiwania nowych ram współpracy, czego wyrazem był Światowy Szczyt Zrównoważonego Rozwoju, zorganizowany przez ONZ w 2002 r. w Johannesburgu. Podczas obrad podkreślono konieczność oparcia koncepcji rozwoju zrównoważonego na trzech filarach: gospodarczym, społecznym i środowiskowym. W rezultacie główny obszar zainteresowań został poszerzony – od kwestii ekologicznych ku problematyce społecznej i gospodarczej, obejmującej takie zagadnienia, jak wykorzenienie ubóstwa, zdrowie, bezpieczeństwo żywnościowe i sanitarne oraz dostęp do oświaty (Burchard-Dziubińska i in., 2014). Podczas spotkania w Johannesburgu poruszano także kwestie finansowania działań zapewniających realizację zasad zrównoważonego rozwoju. Uznano je za istotne, ponieważ w krajach rozwijających się problem

zanieczyszczenia środowiska jest bezpośrednio związany z poziomem ubóstwa (Latoszek, 2016). Przejście od zagadnień środowiskowych do społecznych i gospodarczych znalazło swój wyraz podczas konferencji Narodów Zjednoczonych Rio+20 w czerwcu 2012 r. Wówczas za najważniejsze uznano konieczność rozszerzenia tzw. zielonej gospodarki w kontekście zrównoważonego rozwoju i walki z ubóstwem oraz instytucjonalizację współpracy w tym obszarze na trzech poziomach – globalnym, narodowym i lokalnym oraz w trzech sferach – gospodarczej, społecznej i przyrodniczej (United Nations General Assembly).

Kolejnym krokiem w kierunku precyzowania celów zrównoważonego rozwoju oraz metod ich realizacji była przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ 15 września 2015 r. *Agenda 2030* (Organizacja Narodów Zjednoczonych, 2015). Dokument ten zawiera 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals* – SDG) oraz 169 powiązanych z nimi zadań, stanowiących kontynuację, ale i rozwinięcie niedokończonych Milenijnych Celów Rozwoju. W odróżnieniu od poprzednich inicjatyw, SDG mają charakter uniwersalny i obejmują wszystkie państwa, niezależnie od poziomu ich rozwoju. Cele te tworzą spójny system, który równoważy trzy kluczowe wymiary zrównoważonego rozwoju: gospodarczy, społeczny i środowiskowy (Fonseca, Domingues, Dima, 2020). Ich syntetyczne zestawienie przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Cele Zrównoważonego Rozwoju i odpowiadające im zadania sformułowane w ramach Agendy 2030

Cel	Znak graficzny	Zadania
Wyeliminowanie ubóstwa we wszystkich formach i na całym świecie		• Eliminacja skrajnego ubóstwa • Redukcja o połowę odsetka osób żyjących w ubóstwie • Wdrożenie systemów ochrony socjalnej dla ubogich i wrażliwych • Równe prawa w dostępie do zasobów, usług i finansów • Wzmacnianie odporności na zagrożenia i kryzysy • Mobilizacja środków na walkę z ubóstwem • Stworzenie polityki wspierającej ubogich i równość płci

Cel	Znak graficzny	Zadania
Wyliminowanie głodu, osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego i lepszego odżywiania, promowanie zrównoważonego rolnictwa		• Eliminacja głodu i niedożywienia • Zrównoważona produkcja żywności • Wspieranie drobnych rolników • Ochrona różnorodności genetycznej roślin i zwierząt • Inwestycje w rolnictwo zrównoważone
Zapewnienie wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia, promowanie dobrobytu		• Zmniejszenie umieralności dzieci i matek • Zwalczanie chorób zakaźnych i niezakaźnych • Dostęp do opieki zdrowotnej i leków • Profilaktyka zdrowotna i promocja zdrowego stylu życia • Wzmocnienie systemów ochrony zdrowia
Zapewnienie wszystkim wysokiej jakości edukacji, promowanie uczenia się przez całe życie		• Zapewnienie powszechnego dostępu do edukacji podstawowej i średniej • Równy dostęp do edukacji zawodowej i wyższej • Kształcenie w zakresie umiejętności potrzebnych na rynku pracy • Eliminacja nierówności w edukacji • Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju
Osiągnięcie równości płci, wzmocnienie pozycji kobiet i dziewcząt		• Eliminacja dyskryminacji wobec kobiet i dziewcząt • Równy dostęp do edukacji, pracy i stanowisk decyzyjnych • Eliminacja przemocy wobec kobiet • Równy dostęp do praw własności i zasobów • Wzmocnienie roli kobiet w życiu publicznym i gospodarczym
Zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi		• Powszechny dostęp do czystej wody pitnej • Zapewnienie odpowiednich warunków sanitarnych • Zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi • Ochrona ekosystemów wodnych • Wsparcie finansowe i technologiczne dla krajów rozwijających się
Zapewnienie wszystkim dostępu do stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie		• Powszechny dostęp do energii elektrycznej • Zwiększenie udziału energii odnawialnej w globalnym miksie energetycznym • Poprawa efektywności energetycznej • Inwestycje w infrastrukturę energetyczną • Wsparcie technologiczne dla czystej energii

Cel	Znak graficzny	Zadania
Promowanie stabilnego, zrównoważonego i inkluzywnego wzrostu gospodarczego, pełne i produktywne zatrudnienie oraz godna praca dla wszystkich ludzi		• Promowanie trwałego wzrostu gospodarczego • Tworzenie godnych miejsc pracy • Zmniejszanie bezrobocia młodzieży • Eliminacja pracy przymusowej i pracy dzieci • Zrównoważony rozwój przemysłu i innowacji
Budowa stabilnej infrastruktury, promowanie zrównoważonego uprzemysłowienia, wspieranie innowacyjności		• Rozwój zrównoważonej infrastruktury • Promowanie innowacyjnego przemysłu • Wsparcie badań naukowych i technologii • Zwiększenie dostępu do technologii i internetu • Inwestycje w zrównoważone rozwiązania przemysłowe
Zmniejszenie nierówności w krajach i między krajami		• Redukcja nierówności dochodowych • Włączenie społeczne grup marginalizowanych • Równe szanse w dostępie do edukacji i pracy • Regulacje sprzyjające sprawiedliwości społecznej • Wzmocnienie głosu krajów rozwijających się
Uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi i sprzyjającymi włączeniu społecznemu		• Zwiększenie dostępności mieszkań i infrastruktury • Zrównoważony transport publiczny • Ograniczenie negatywnego wpływu miast na środowisko • Ochrona dziedzictwa kulturowego i naturalnego • Zwiększenie odporności miast na katastrofy
Zapewnienie wzorców zrównoważonej konsumpcji i produkcji		• Zrównoważone wzorce produkcji i konsumpcji • Ograniczenie marnotrawstwa żywności • Efektywne wykorzystanie zasobów • Promowanie zrównoważonego stylu życia • Wspieranie firm w odpowiedzialnych praktykach
Podjęcie działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatycznym i ich skutkom		• Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych • Wzmacnianie odporności na zmiany klimatu • Włączenie kwestii klimatu do polityk krajowych • Edukacja i świadomość klimatyczna • Wsparcie krajów rozwijających się w adaptacji
Ochrona oceanów, mórz, zasobów morskich, zrównoważone ich wykorzystywanie		• Ochrona ekosystemów morskich • Zmniejszenie zanieczyszczenia oceanów • Racjonalne gospodarowanie zasobami rybnymi • Ochrona różnorodności biologicznej mórz • Wsparcie nauki i technologii morskiej

Cel	Znak graficzny	Zadania
Ochrona, przywrócenie, promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczanie pustynnienia, powstrzymywanie i odwracanie procesu degradacji gleby i utraty różnorodności biologicznej		• Zrównoważone gospodarowanie ekosystemami lądowymi • Ochrona różnorodności biologicznej • Walka z wylesianiem i pustynnieniem • Odtwarzanie zdegradowanych ekosystemów • Zmniejszenie degradacji gleby
Promowanie pokojowego i inkluzywnego społeczeństwa, zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wymiaru sprawiedliwości, budowanie instytucji sprzyjających włączeniu społecznemu		• Zmniejszenie przemocy i konfliktów • Wzmocnienie rządów prawa i praw człowieka • Eliminacja korupcji i przestępczości • Rozwój instytucji przejrzystych i odpowiedzialnych • Zwiększenie udziału społeczeństwa w decyzjach publicznych
Wzmocnienie środków wdrażania i ożywienie globalnego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju		• Wzmocnienie współpracy międzynarodowej • Wsparcie krajów rozwijających się finansowo i technologicznie • Zwiększenie handlu i inwestycji globalnych • Współpraca w dziedzinie nauki, technologii i innowacji • Budowanie partnerstw publiczno-prywatnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Globalnego Raportu o Zrównoważonym Rozwoju 2016. Cele zrównoważonego rozwoju* (UNIC, 2016).

Zagadnienia zrównoważonego rozwoju były również rozważane na forum Unii Europejskiej (UE), która należy do liderów wdrażania koncepcji, zarówno na poziomie polityki państwowej, jak i realnych działań. Przykładem takich działań jest *Strategia Europa 2020*, która wskazywała trzy podstawowe, wzajemnie wzmacniające się priorytety (Rokicka, Woźniak, 2016):

- wzrost inteligentny, czyli rozwój oparty na wiedzy i innowacjach,
- wzrost zrównoważony, czyli transformacja w kierunku gospodarki nisko-emisyjnej, efektywnie korzystającej z zasobów i konkurencyjnej,
- wzrost sprzyjający włączeniu społecznemu, czyli wspieranie gospodarki charakteryzującej się wysokim poziomem zatrudnienia i zapewniającej spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną (Rokicka, Woźniak, 2016).

Implementacji w krajach UE doczekały się także ustalenia *Agendy 2030*. W listopadzie 2016 r. Komisja Europejska wydała komunikat *Kolejne kroki w kierunku zrównoważonej przyszłości Europy. Europejskie działania na rzecz zrównoważonego rozwoju* (European Commission, 2010). W dokumencie tym podsumowano najważniejsze działania podejmowane przez UE w każdym z 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju. Kolejnym krokiem podjętym przez UE było przyjęcie w grudniu 2019 r. Europejskiego Zielonego Ładu (European Commission, 2019). W założeniu jego wdrożenie ma pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto, w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów, i w której żadna osoba ani żaden region nie pozostaną w tyle (European Commission, 2019).

1.3. Wielowymiarowy charakter zrównoważonego rozwoju

Współczesne rozumienie zrównoważonego rozwoju opiera się na założeniu, że rozwój społeczno-gospodarczy musi uwzględniać ograniczenia środowiskowe oraz potrzeby zarówno obecnych, jak i przyszłych pokoleń. Po ukształtowaniu się naukowych i instytucjonalnych podstaw tej koncepcji coraz wyraźniej zaczęto dostrzegać jej wielowymiarowy charakter, wynikający z konieczności integrowania różnych perspektyw badawczych, polityk publicznych oraz praktyk społecznych. Zrównoważony rozwój nie jest zatem jedynie definicją czy zestawem celów, lecz ramą interpretacyjną, która łączy różne sposoby patrzenia na relacje między gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem.

W literaturze podkreśla się, że klasyczne ujęcie zrównoważonego rozwoju opiera się na trzech wzajemnie powiązanych wymiarach: środowiskowym, społecznym i gospodarczym (Grosbeck, Țîru, Bran, 2019; Majewski, 2009). Wymiar środowiskowy obejmuje ochronę zasobów naturalnych, przeciwdziałanie degradacji ekosystemów oraz działania na rzecz stabilności klimatycznej. Wymiar społeczny dotyczy jakości życia, równości, sprawiedliwości społecznej oraz włączenia społecznego. Wymiar gospodarczy odnosi się do efektywności ekonomicznej, innowacyjności oraz zdolności gospodarki do tworzenia trwałych podstaw dobrobytu. Współczesne dokumenty strategiczne, takie jak

Agenda 2030, podkreślają, że żaden z tych wymiarów nie może być realizowany w oderwaniu od pozostałych (Organizacja Narodów Zjednoczonych, 2015).

Wraz z rozwojem badań nad zrównoważonym rozwojem zaczęto dostrzegać, że trzy klasyczne filary nie wyczerpują złożoności tej koncepcji. W literaturze pojawiły się dodatkowe wymiary, takie jak instytucjonalny, odnoszący się do jakości rządzenia, przejrzystości, partycypacji społecznej i skuteczności polityk publicznych, oraz kulturowy, podkreślający znaczenie wartości, norm i wzorców zachowań dla wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju (Pawłowski, 2009). Współczesne podejścia akcentują również rolę technologii, innowacji, odporności systemów społecznoekologicznych (*resilience*) oraz zarządzania wielopoziomowego (*governance*), które umożliwiają skuteczne reagowanie na globalne wyzwania.

Różnicowanie ujęć zrównoważonego rozwoju wynika także z odmiennych perspektyw badawczych reprezentowanych przez różne obszary nauki. W literaturze wskazuje się, że nauki przyrodnicze koncentrują się przede wszystkim na aspektach ekologicznych, nauki techniczne analizują wpływ technologii na środowisko, nauki humanistyczne podkreślają odpowiedzialność człowieka za przyrodę, a nauki ekonomiczne – zarówno w ujęciu makro-, jak i mikroekonomicznym – badają mechanizmy wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarce (Raczkowska i in., 2021). Zestawienie tych perspektyw przedstawiono w tabeli 3, przy czym należy je traktować jako różne perspektywy badawcze, a nie klasyczne „dziedziny nauki”.

Tabela 3. Ujęcia badawcze problematyki rozwoju zrównoważonego w różnych dziedzinach badań

Dziedzina nauki	Perspektywa badawcza
nauki przyrodnicze	koncentrują się na zagadnieniach ekologicznych
nauki techniczne	badają parametry środowiska oraz normy emisji uwarunkowane rozwojem techniki
nauki humanistyczne	analizują głównie działalność człowieka i jego odpowiedzialność za środowisko
nauki ekonomiczne – makroekonomia	ład zintegrowany traktuje się jako paradygmat narzucony z zewnątrz (przez organizacje międzynarodowe, organizacje ekologiczne oraz przepisy prawa)
nauki ekonomiczne – mikroekonomia	rozpatruje się wpływ wprowadzania koncepcji rozwoju zrównoważonego na poziom organizacji przez ideę społecznej odpowiedzialności biznesu

Źródło: Raczkowska i in., 2021, s. 21.

Warto podkreślić, że współczesna klasyfikacja dziedzin naukowych, obowiązująca w Polsce od 2018 r. (z późn. zm.), obejmuje dziedziny nauk humanistycznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych, inżynierskich i technicznych, medycznych i o zdrowiu, rolniczych oraz sztuki (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych, 2018). Zestawienie przedstawione w tabeli nie odzwierciedla więc aktualnie obowiązującego podziału nauki, lecz pokazuje, jak różne obszary badawcze – niezależnie od klasyfikacji – wnoszą własne perspektywy do analizy zrównoważonego rozwoju. Podkreśla to interdyscyplinarny charakter tej koncepcji, która wymaga łączenia metod, języków i sposobów interpretacji właściwych dla wielu podejść naukowych.

Współczesne interpretacje zrównoważonego rozwoju podkreślają, że jest to koncepcja dynamiczna, ewoluująca wraz ze zmianami społecznymi, gospodarczymi i środowiskowymi. Jej istotą pozostaje integracja działań podejmowanych w różnych sferach życia społecznego, przy jednoczesnym uwzględnieniu ograniczeń środowiskowych oraz zasad sprawiedliwości wewnątrz- i międzypokoleniowej. W tym sensie zrównoważony rozwój stanowi nie tylko cel polityk publicznych, lecz także ramę interpretacyjną dla badań naukowych oraz praktyk społecznych, które mają prowadzić do bardziej odpowiedzialnego i świadomego kształtowania przyszłości.

Analizowany w niniejszym rozdziale, z perspektywy jego genezy naukowej, instytucjonalnej oraz wielowymiarowego charakteru, zrównoważony rozwój jawi się jako koncepcja dynamiczna, ewoluująca i coraz silniej zakorzeniona w globalnych debatach dotyczących przyszłości społeczeństw i gospodarek. Od wczesnych intuicji dotyczących odpowiedzialnego gospodarowania zasobami, poprzez międzynarodowe procesy instytucjonalizacji, aż po współczesne ujęcia integrujące aspekty środowiskowe, społeczne, gospodarcze, technologiczne i instytucjonalne – rozwój zrównoważony stał się jednym z kluczowych paradygmatów XXI wieku. Jego istotą pozostaje dążenie do harmonizacji działań człowieka z ograniczeniami środowiska naturalnego oraz potrzebami obecnych i przyszłych pokoleń, przy jednoczesnym uwzględnieniu złożoności współczesnych systemów społeczno-gospodarczych.

Wyzwania takie jak zmiany klimatyczne, degradacja środowiska, rosnące nierówności społeczne, transformacja energetyczna czy przyspieszający rozwój

technologiczny sprawiają, że koncepcja zrównoważonego rozwoju wymaga nie tylko dalszych badań, lecz także praktycznych narzędzi umożliwiających jej wdrażanie w różnych sektorach gospodarki. Jednym z obszarów, w których integracja wartości środowiskowych, społecznych i technologicznych nabiera szczególnego znaczenia, jest przemysł. To właśnie w sferze przemysłowej najbardziej widoczne są zarówno korzyści płynące z postępu technologicznego, jak i jego potencjalne koszty środowiskowe i społeczne.

W odpowiedzi na te wyzwania coraz większą uwagę przyciąga koncepcja Przemysłu 5.0, która stanowi odpowiedź na ograniczenia wcześniejszych rewolucji przemysłowych oraz na potrzebę łączenia innowacji technologicznych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Przemysł 5.0 akcentuje rolę człowieka, odpowiedzialności społecznej, odporności systemów oraz poszanowania ograniczeń środowiskowych, a jego wdrażanie wymaga nowych kompetencji, nowych modeli kształcenia oraz nowego podejścia do relacji między technologią a społeczeństwem. Z tego względu kolejny rozdział poświęcony jest analizie roli szkolnictwa wyższego w przygotowaniu kadr zdolnych do integrowania innowacji technologicznych z wartościami i celami zrównoważonego rozwoju. Obejmuje to zarówno ogólną perspektywę instytucjonalną, jak i bardziej szczegółowe ujęcia dotyczące miejsca zrównoważonego rozwoju w edukacji inżynierskiej oraz menedżerskiej. Rozdział 2 ukazuje, w jaki sposób współczesne uczelnie mogą wspierać transformację przemysłu w kierunku bardziej odpowiedzialnego, zorientowanego na człowieka i środowisko modelu funkcjonowania.

2. Przemysł 5.0 i zrównoważony rozwój w edukacji na poziomie wyższym

Celem niniejszego rozdziału jest ukazanie znaczenia koncepcji Przemysłu 5.0 w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz wskazanie roli szkolnictwa wyższego – w szczególności edukacji inżynierskiej i menedżerskiej – w procesie wdrażania jego założeń. Rozdział prezentuje genezę i główne założenia Przemysłu 5.0, a następnie omawia instytucjonalne i dydaktyczne ramy kształcenia akademickiego sprzyjające integracji wartości społecznych, środowiskowych i technologicznych.

W 2021 r., w następstwie debat prowadzonych w środowiskach badawczych i technologicznych, Komisja Europejska formalnie wezwała do podjęcia piątej rewolucji przemysłowej (Przemysł 5.0). Wyrazem tego stanowiska był dokument zatytułowany *Przemysł 5.0: w kierunku zrównoważonego, zorientowanego na człowieka i odpornego przemysłu europejskiego* (Breque, Nul, Petridis, 2021), który kontynuował ideę wcześniejszych inicjatyw wprowadzania piątej rewolucji przemysłowej, zauważalnych już od 2017 roku.

Wprowadzenie koncepcji Przemysłu 5.0 wynikało z obserwacji, że Przemysł 4.0 koncentrował się przede wszystkim na cyfryzacji, automatyzacji i technologiach opartych na sztucznej inteligencji, przy mniejszym uwzględnieniu zasad sprawiedliwości społecznej oraz zrównoważonego rozwoju (Xu, Lu, Vogel-Heuser, Wang, 2021). Przemysł 5.0 przyjmuje odmienną perspektywę, akcentując rolę badań i innowacji w długoterminowym wspieraniu przemysłu

w służbie człowieka, z uwzględnieniem ograniczeń środowiska naturalnego oraz potrzeb społecznych (Breque i in., 2021).

W odróżnieniu od poprzednich czterech rewolucji przemysłowych, które skupiały się głównie na wzroście efektywności produkcji i wprowadzaniu nowych technologii, Przemysł 5.0 wprowadza elementy zrównoważenia i integracji społecznej. Pierwsza rewolucja przemysłowa, związana z wprowadzeniem silników parowych w produkcji, umożliwiła mechanizację pracy, lecz nie uwzględniała aspektów społecznych ani ekologicznych. Druga rewolucja, dająca początek produkcji masowej z wykorzystaniem energii elektrycznej, zwiększyła wydajność, ale również w niewielkim stopniu odnosiła się do zagadnień środowiskowych i społecznych. Trzecia rewolucja przemysłowa, obejmująca automatyzację procesów dzięki wprowadzeniu urządzeń elektronicznych i technologii informacyjnej, koncentrowała się na optymalizacji procesów produkcyjnych, natomiast czwarta, związana z digitalizacją, w dalszym ciągu głównie rozwijała technologie i systemy informatyczne, nie formułując programów dotyczących zrównoważonego rozwoju.

W tej perspektywie Przemysł 5.0 ma charakter przełomowy: jego głównym założeniem jest połączenie postępu technologicznego z celami społecznymi i środowiskowymi, co oznacza projektowanie procesów przemysłowych w sposób sprzyjający zarówno rozwojowi społecznemu, jak i ochronie środowiska naturalnego, a nie wyłącznie zwiększający wydajność produkcji.

Aby przemysł nie nadużywał ograniczonych zasobów planety, musi być zrównoważony. Należy zatem wdrażać procesy, które pozwolą na recykling i ponowne wykorzystanie zasobów naturalnych, redukcję odpadów i negatywnego wpływu na środowisko, i w konsekwencji doprowadzą do gospodarki o obiegu zamkniętym (Xu i in., 2021). Ta perspektywa umożliwia przemysłowi osiągnięcie celów społecznych wykraczających poza tworzenie miejsc pracy i wzrost gospodarczy. Przemysł w tej perspektywie jest gwarantem dobrobytu przy równoczesnym poszanowaniu ograniczonych możliwości naszej planety i umieszczeniu dobra pracowników w centrum procesu produkcyjnego.

Koncepcja Przemysłu 5.0 wynika z dostrzeżonej przez Komisję Europejską potrzeby lepszego zintegrowania europejskich priorytetów społecznych i środowiskowych z innowacjami technologicznymi oraz przesunięcia punktu ciężkości z poszczególnych technologii na podejście systemowe. Aby w przemyśle zostało uwzględnione dążenie do projektowania technologii przy wspieraniu

przyszłych wartości społecznych, trzeba przemyśleć jego pozycję i rolę w społeczeństwie (Zhong, Xu, Klotz, Newman, 2017).

Z tej perspektywy kluczowego znaczenia nabiera szkolnictwo wyższe, które odpowiada za przygotowanie kadr zdolnych do integrowania innowacji technologicznych z wymogami zrównoważonego rozwoju. Uczelnie, a w szczególności instytucje kształcące inżynierów i menedżerów, stają się nie tylko miejscem transferu wiedzy, ale i przestrzenią kształtowania postaw odpowiedzialnych społecznie i środowiskowo. Dlatego w kolejnych podrozdziałach omówiono rolę szkolnictwa wyższego w promowaniu zasad zrównoważonego rozwoju oraz znaczenie edukacji inżynierskiej i menedżerskiej w implementacji koncepcji Przemysłu 5.0.

2.1. Rola szkolnictwa wyższego w promowaniu zrównoważonego rozwoju

Szkołom wyższym już od dłuższego czasu przypisywano kluczową rolę w promowaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Rola ta szkolnictwu wyższemu została przypisana po raz pierwszy w 1972 roku na Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Środowiska Człowieka – UNCHE (United Nations). Działania podjęte w następnych latach zaowocowały wypracowaniem oficjalnych dokumentów, które jeszcze mocniej ją podkreślały. Znalazła się pośród nich *Karta Belgradzka* z 1975 roku (United Nations Environment Programme, 1975), *Deklaracja Tbilisi* z 1977 roku (UNESCO, 1978) oraz *Raport Brundtland*, który szczególnie podkreślał rolę nauczyciela: *nauczyciele na świecie [...] mają do odegrania kluczową rolę we wspomaganiu wprowadzania rozległych zmian społecznych potrzebnych dla zrównoważonego rozwoju* (World Commission on Environment and Development, 1987). Kluczowa rola edukacji została dodatkowo podkreślona w *Agendzie 21* Narodów Zjednoczonych: *Edukacja jest niezbędna dla promowania zrównoważonego rozwoju oraz poprawy zdolności ludzi do zajmowania się kwestiami środowiska i rozwoju* (United Nations Conference on Environment and Development, 1992, r. 36). Nowsze dokumenty to np.: tzw. *Deklaracja Ubuntu* z 2002 roku, w której po raz pierwszy odnotowano potrzebę włączenia aspektów zrównoważonego rozwoju do programów nauczania na wszystkich poziomach edukacji (United Nations, 2002), globalny

plan działania *Dekada edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju* z 2005 roku (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2005) oraz *Przekształcanie naszego świata: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030* zawierające Cele Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals*, (SDGs), w tym Cel 4 – *edukacja wysokiej jakości*, która ma zapewnić, że wszyscy uczący się zdobywają wiedzę i umiejętności potrzebne do promowania zrównoważonego rozwoju (UNIC, 2016).

Przypisanie szkolnictwu wyższemu roli w realizacji celów zrównoważonego rozwoju nie wynikało jednak wyłącznie z nałożenia tej odpowiedzialności przez zewnętrzne polityki i działania. Już od lat 90. XX wieku można zaobserwować wyraźny wzrost samoistnego zaangażowania instytucji akademickich w propagowanie oraz praktyczne wdrażanie zasad rozwoju zrównoważonego, co świadczy o stopniowej internalizacji tej idei w obrębie środowiska akademickiego. Za przykład mogą posłużyć:

- *Deklaracja Talloires* z 1990 roku, będąca pierwszym oficjalnym oświadczeniem władz uniwersytetów podkreślającym konieczność włączenia zasad zrównoważonego rozwoju do nauczania i badań (Association of University Leaders for a Sustainable Future, 2022);
- *Karta COPERNICUS* z 1993 roku, odnowiona w roku 2011, która wyrażała samodzielne zaangażowanie uczelni w proces wprowadzania zmian na rzecz zrównoważonego rozwoju (CRE Copernicus Charter, 2011);
- *Deklaracja Turyńska* w sprawie edukacji i badań na rzecz zrównoważonego i odpowiedzialnego rozwoju z 2009 roku (International Association of Universities, 2009).

Wszystkie te międzynarodowe deklaracje można postrzegać jako zobowiązanie instytucji szkolnictwa wyższego do wspierania i promowania zrównoważonego rozwoju, które doprowadziło do licznych inicjatyw, takich jak na przykład *zazielenienie kampusu* (Shephard, 2010). Jednakże, pomimo podejmowanych działań, wielokrotnie pojawiały się zarzuty, że tego rodzaju zobowiązania nie są wystarczające, aby w trwały sposób zmienić instytucjonalne praktyki w szkolnictwie wyższym (Bekessy, Samson, Clarkson, 2007). Badania prowadzone wśród absolwentów potwierdziły ponadto, że nie dysponują oni wystarczającą wiedzą na temat zagadnień środowiskowych (Azapagic, Perdan, Shallcross, 2005). Wyniki te prowadzą do wniosku, iż konieczne jest mocniejsze

i bardziej systemowe zintegrowanie treści dotyczących zrównoważonego rozwoju z istniejącymi programami studiów (Karmasin, Voci, 2021).

Warto podkreślić, że podobne tendencje obserwuje się również w Polsce, gdzie wiele uczelni opracowało własne strategie zrównoważonego rozwoju oraz powołało gremia odpowiedzialne za ich wdrażanie. Przykładem może być *Strategia klimatyczno-ekologiczna Uniwersytetu Jagiellońskiego do 2030 roku* (Uniwersytet Jagielloński, 2024), która obejmuje działania w obszarach niskoemisyjności, zielonej infrastruktury, edukacji klimatycznej oraz partnerstw na rzecz transformacji energetycznej. Podobne podejście prezentuje *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Akademii WSB do roku 2030* (Akademia WSB, 2022), akcentująca edukację, równość, dobrostan, środowisko i partnerstwa jako kluczowe filary działań uczelni. Również Uniwersytet WSB Merito we Wrocławiu przyjął *Strategię zrównoważonego rozwoju na lata 2024–2030* (Uniwersytet WSB Merito Wrocław, 2024), w której szczególny nacisk położono na integrację treści dotyczących zrównoważonego rozwoju z programami kształcenia oraz rozwój kompetencji studentów i kadry. Z kolei *Strategia Uniwersytetu SWPS na rzecz zrównoważonego rozwoju i klimatu* (Uniwersytet SWPS, 2023) obejmuje działania w obszarach edukacji, równości, zdrowia psychicznego, odpowiedzialnej konsumpcji i partnerstw, podkreślając rolę uczelni w przeciwdziałaniu kryzysowi klimatycznemu. Wiele polskich uczelni prowadzi działania na rzecz zrównoważonego rozwoju bez przyjmowania odrębnych strategii, rozwijając je poprzez wyspecjalizowane struktury organizacyjne, programy edukacyjne oraz inicjatywy infrastrukturalne. Informacje o tych działaniach są zazwyczaj prezentowane na oficjalnych stronach internetowych uczelni, najczęściej w sekcjach aktualności, projektów lub komunikatów władz, co utrudnia ich syntetyczne ujęcie. Przykładowo Uniwersytet Warszawski w 2020 r. powołał Zespół rektorski ds. ekologii i kryzysu klimatycznego, którego zadaniem było przygotowanie rekomendacji działań środowiskowych oraz koordynacja inicjatyw w tym obszarze (Uniwersytet Warszawski, 2020). W przypadku Politechniki Gdańskiej działania te są komunikowane m.in. poprzez dedykowaną podstronę internetową poświęconą zrównoważonemu rozwojowi, obejmującą zarówno dokumenty planistyczne, jak i projekty badawcze oraz inicjatywy infrastrukturalne (Politechnika Gdańska, b.d.). Na Uniwersytecie Wrocławskim aktywności w tym obszarze mają charakter zarówno edukacyjny, jak i organizacyjny – funkcjonuje m.in. Biuro ds. odpowiedzialności społecznej kierowane przez

pełnomocnika rektora (Uniwersytet Wrocławski, b.d.-a), a także realizowane są projekty i inicjatywy związane ze zrównoważonym rozwojem (Uniwersytet Wrocławski, b.d.-b). Z kolei Politechnika Warszawska rozwija działania w tym zakresie przede wszystkim poprzez projekty badawcze oraz współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym inicjatywy dotyczące transformacji energetycznej (Politechnika Warszawska, b.d.). W wielu innych uczelniach, takich jak Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu czy Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, działania w obszarze zrównoważonego rozwoju są koordynowane przez pełnomocników rektora lub zespoły zadaniowe, a ich zakres i forma ulegają zmianom wraz z kadencją władz uczelni.

Przykłady te potwierdzają, że polskie uczelnie aktywnie wpisują się w globalny trend odpowiedzialności akademickiej za kształtowanie postaw sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi, niezależnie od tego, czy przyjmują formalne strategie, czy realizują działania w sposób zdecentralizowany i operacyjny.

2.2. Miejsce zrównoważonego rozwoju w edukacji inżynierskiej

Kształcenie inżynierskie od wielu lat uznawane jest za jeden z kluczowych obszarów umożliwiających realizację celów zrównoważonego rozwoju. Wynika to z faktu, że to właśnie inżynierowie projektują i wdrażają technologie, które w sposób bezpośredni wpływają na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę. W literaturze podkreśla się, że ich rola w tworzeniu rozwiązań sprzyjających zrównoważeniu jest fundamentalna, a kompetencje techniczne muszą być uzupełnione o zdolność rozumienia złożonych zależności systemowych oraz konsekwencji społecznych i środowiskowych podejmowanych decyzji (Quist, Rammelt, Overschie, Werk, 2006). W kontekście Przemysłu 5.0, który akcentuje podejście zorientowane na człowieka, odporność systemów i zrównoważenie, znaczenie edukacji inżynierskiej dodatkowo wzrasta, ponieważ to właśnie inżynierowie stają się projektantami technologii odpowiadających na wyzwania współczesności.

W ostatnich dekadach uczelnie techniczne podejmują liczne działania mające na celu włączenie zasad zrównoważonego rozwoju do programów kształcenia. W wielu przypadkach oznacza to odejście od tradycyjnego modelu

edukacji technicznej, skoncentrowanego na rozwiązywaniu problemów o charakterze czysto technicznym, na rzecz podejścia bardziej holistycznego, uwzględniającego kontekst społeczny, środowiskowy i etyczny. Przykładem takiej zmiany jest decyzja władz Uniwersytetu Technicznego w Delfcie z 1998 roku o włączeniu zasad zrównoważonego rozwoju do wszystkich programów inżynierskich oraz stworzeniu możliwości specjalizacji w tym obszarze w ramach istniejących kierunków, co zostało szeroko opisane w literaturze jako jedno z pierwszych systemowych podejść do integracji zrównoważenia w edukacji technicznej (Quist i in., 2006). Decyzja ta wynikała z przekonania, że każdy student inżynierii powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą zrównoważonych technologii oraz rozumieć, w jaki sposób zagadnienia te odnoszą się do jego własnej dziedziny.

W literaturze zwraca się uwagę, że skuteczna integracja zrównoważonego rozwoju w edukacji inżynierskiej wymaga nie tylko wprowadzenia nowych treści, lecz także zmiany sposobu myślenia o roli inżyniera. E. de Graaff i W. Ravesteijn (2001) określają ten kierunek zmian mianem kształcenia *kompletnych inżynierów*, zdolnych do łączenia wiedzy technicznej z rozumieniem kontekstu społecznego i etycznego. K. Mulder (2004) podkreśla natomiast, że zrównoważony rozwój może pełnić funkcję narzędzia modernizacji tradycyjnego modelu edukacji inżynierskiej, otwierając go na szersze uwarunkowania społeczne i zmniejszając lukę między technologią a społeczeństwem.

Jednocześnie w wielu programach inżynierskich kwestie środowiskowe nadal umieszczane są głównie na poziomie narzędzi i metod inżynierskich, co prowadzi do redukcjonistycznego ujęcia zrównoważonego rozwoju. Pomijany bywa jego holistyczny charakter, w tym komponent społeczny i zasady równości. Jak zauważa K. Mulder (2004), tradycyjny model edukacji technicznej opiera się na założeniach, które nie sprzyjają integracji zrównoważonego rozwoju, a jego skuteczna implementacja wymaga modyfikacji wartości i podstawowych założeń leżących u podstaw kształcenia inżynierów.

W odpowiedzi na te wyzwania uczelnie techniczne coraz częściej sięgają po innowacyjne metody dydaktyczne, takie jak projektowe metody nauczania, interdyscyplinarne zespoły studenckie, laboratoria żywe czy współpraca z przemysłem w ramach projektów dotyczących realnych problemów społecznych i środowiskowych. Tendencja ta jest szeroko opisywana w literaturze jako kluczowy kierunek modernizacji edukacji inżynierskiej, sprzyjający rozwijaniu

kompetencji systemowych, krytycznych i refleksyjnych, niezbędnych do pracy w warunkach rosnącej złożoności technologicznej i społecznej (Graaff, Kolmos, 2003; Lozano, Merrill, Sammalisto, Ceulemans, Lozano, 2017). Rozwiązania te wspierają kształtowanie postaw odpowiedzialności i zdolności do oceny konsekwencji technologicznych, co – jak podkreśla K. Mulder (2004) – stanowi jeden z fundamentów edukacji inżynierskiej ukierunkowanej na zrównoważony rozwój. Zmiany te wskazują, że kształcenie inżynierów staje się coraz bardziej zorientowane na odpowiedzialne projektowanie przyszłości, a nie jedynie na rozwiązywanie bieżących problemów technicznych.

2.3. Miejsce zrównoważonego rozwoju w edukacji menedżerskiej

Równolegle do zmian zachodzących w edukacji inżynierskiej, coraz większego znaczenia nabiera edukacja menedżerska, której zadaniem jest przygotowanie przyszłych liderów do integrowania celów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. W literaturze podkreśla się, że skuteczna implementacja zasad zrównoważonego rozwoju w działalność przedsiębiorstw wymaga od menedżerów nie tylko znajomości technologii wspierających automatyzację i cyfryzację, lecz także kompetencji w zakresie odpowiedzialnego zarządzania, współpracy człowiek-technologia oraz długofalowego myślenia strategicznego (Przychodzeń, Przychodzeń, 2012; Stubbs, Cocklin, 2008). W tym sensie edukacja menedżerska staje się komplementarna wobec edukacji inżynierskiej – inżynierowie projektują rozwiązania techniczne zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, menedżerowie odpowiadają za ich wdrażanie i integrowanie z celami organizacji.

Edukacja menedżerska przeszła w ostatnich latach istotną ewolucję. Tradycyjnie koncentrowała się na efektywności ekonomicznej, optymalizacji procesów i maksymalizacji wartości dla akcjonariuszy. Jednak globalne wyzwania – zmiany klimatyczne, rosnące nierówności społeczne, presja regulacyjna i rosnące oczekiwania interesariuszy – doprowadziły do redefinicji roli menedżera (Mazur, 2024). W odpowiedzi na te zmiany kierunki biznesowe i zarządcze zaczęły w coraz większym stopniu integrować zrównoważony rozwój z programami kształcenia. Proces ten był dodatkowo wzmacniany przez międzynarodowe inicjatywy akredytacyjne, które w ostatnich latach wyraźnie przesunęły akcent

w stronę odpowiedzialności społecznej i etycznego przywództwa. Szczególne znaczenie odegrał program Principles for Responsible Management Education (PRME) ustanowiony przez United Nations Global Compact w 2007 roku i uznawany za punkt odniesienia dla integracji zrównoważonego rozwoju w edukacji menedżerskiej (Haertle, Parkes, Murray, Hayes, 2017; United Nations, 2007). Podobne wymagania formułują również wiodące systemy akredytacyjne, takie jak Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), które w standardach z 2020 roku podkreślają konieczność uwzględniania etyki i odpowiedzialności w programach kształcenia (AACSB International, 2020), oraz European Quality Improvement System (EQUIS), gdzie kwestie zrównoważenia i odpowiedzialności społecznej stanowią jeden z kluczowych obszarów oceny (EFMD, 2022). W efekcie edukacja menedżerska coraz wyraźniej zmierza w stronę modelu łączącego kompetencje ekonomiczne z umiejętnością rozumienia i zarządzania złożonymi wyzwaniami społecznymi i środowiskowymi.

W literaturze wskazuje się, że współczesny menedżer powinien dysponować zestawem kompetencji umożliwiających prowadzenie organizacji w sposób odpowiedzialny i zrównoważony. Obejmuje to umiejętność zarządzania interesariuszami, oceny ryzyka ESG (Environmental, Social, Governance), projektowania modeli biznesowych opartych na zasadach zrównoważonego rozwoju, a także zdolność integrowania technologii z celami społecznymi i środowiskowymi. S. Waddock (2013) podkreśla znaczenie odpowiedzialnego przywództwa, natomiast P. Bansal i M.R. DesJardine (2014) zwracają uwagę na konieczność rozwijania zdolności do myślenia długofalowego, które staje się jedną z kluczowych kompetencji menedżerskich w kontekście zrównoważonego rozwoju.

Zmiany te znajdują odzwierciedlenie w metodach dydaktycznych stosowanych w edukacji menedżerskiej. Coraz częściej wykorzystuje się studia przypadków dotyczące strategii zrównoważonego rozwoju, symulacje decyzyjne związane z ESG i gospodarką o obiegu zamkniętym, projekty consultingowe realizowane we współpracy z przedsiębiorstwami, analizę raportów niefinansowych czy *service learning*. Metody te pozwalają studentom zrozumieć złożoność procesów organizacyjnych oraz wyzwania związane z implementacją zrównoważonych technologii, a także rozwijać kompetencje praktyczne i refleksyjne. W efekcie edukacja menedżerska stopniowo ewoluuje w kierunku modelu, który łączy kompetencje ekonomiczne z umiejętnością rozumienia i zarządzania złożonymi wyzwaniami społecznymi i środowiskowymi.

3. Kompetencje studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie definicji kompetencji studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju, ich klasyfikacji oraz obszarów zastosowania. Kompetencje te traktowane są jako złożone konstrukty obejmujące wiedzę, umiejętności, postawy i wartości, które warunkują zdolność jednostek do rozwiązywania problemów w warunkach niepewności oraz do podejmowania decyzji zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Rozdział syntetyzuje dominujące ujęcia pojęciowe w literaturze oraz porządkuje istniejące typologie, zwracając uwagę na ich konsekwencje dla operacjonalizacji i pomiaru. Uzupełnieniem jest przegląd obszarów kompetencyjnych najczęściej wskazywanych w dokumentach strategicznych i badaniach empirycznych (np. myślenie systemowe, przewidywanie, współpraca, odpowiedzialność).

W podrozdziale 3.1 przedstawiono przyjęte ramy definicyjne i kryteria klasyfikacji kompetencji, które tworzą punkt odniesienia dla mapy kompetencyjnej zastosowanej w dalszej części pracy.

3.1. Definicje i klasyfikacje kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju

Przez wiele lat kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju były definiowane w różnych kontekstach, oferując pełen zestaw wiedzy, umiejętności, wartości i postaw potrzebnych do zapewnienia, że dzisiejsi studenci i przyszli liderzy są przygotowani do rozwiązywania złożonych problemów zrównoważonego rozwoju i osiągnięcia zrównoważonej przyszłości (Lambrechts, Mulà, Ceulemans, Molderez, Gaeremynck, 2013). Pomimo rozbieżności w definiowaniu kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz niejasności związanych z używaniem tego terminu, podkreśla się potrzebę zdefiniowania tych kompetencji w celu wspierania rozwoju programów edukacyjnych w zakresie zrównoważonego rozwoju (Wiek, Withycombe, Redman, 2011). Naprzeciw tej potrzebie wychodzi M. Barth ze współpracownikami (2007), definiując kompetencje odnoszące się do zrównoważonego rozwoju jako zdolność do kształtowania przyszłych scenariuszy poprzez aktywny udział w modelowaniu i przekształcaniu społeczeństwa w kierunku zrównoważonych działań i praktyk.

Zmiany związane z wprowadzaniem koncepcji zrównoważonego rozwoju do programów kształcenia w szkolnictwie wyższym pociągnęły za sobą badania nad kompetencjami w zakresie rozwoju zrównoważonego (Barth i in., 2007; Lambrechts i in., 2013; Trencher i in., 2018). Kompetencje te, obejmujące wiedzę, umiejętności i postawy, są sposobem na opisanie zamierzonych efektów kształcenia (Hager, Beckett, 1995; Sturmberg, Hinchy, 2010). Prace nad kompetencjami w zakresie edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w ostatnich latach podjęło kilku autorów.

Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju są w literaturze ujmowane w postaci zbiorów, z których jednym z najczęściej przywoływanych jest koncepcja *Gestaltungskompetenz* G. de Haana (2006). Rozwijanie tych kompetencji wśród studentów ma kluczowe znaczenie dla kształtowania ich umiejętności związanych ze zrównoważonym rozwojem (Stibbe, 2009), a ich posiadanie sprawi, że będą oni mogli pełnić role agentów pozytywnej zmiany zarówno w miejscu pracy, jak i w życiu osobistym (Sipos, Battisti, Grimm, 2008).

Według G. de Haana do zbioru kompetencji zrównoważonego rozwoju należą: kompetencja myślenia perspektywicznego – radzenie sobie z niepewnością, przewidywaniem, oczekiwaniami i planami na przyszłość; kompetencja

interdyscyplinarna – umiejętność integrowania wiedzy z różnych dziedzin; kompetencja otwartej percepcji, transkulturowego zrozumienia i współpracy; kompetencja partycypacyjna, zdolność udziału w zbiorowych procesach decyzyjnych, angażowanie się w sprawy społeczne; kompetencja planowania i wdrażania – umiejętność projektowania działań oraz ich wprowadzania w życie; zdolność (kompetencja) odczuwania empatii, współczucia i solidarności; kompetencja motywowania siebie i innych – samomotywacja oraz inspirowanie lub wspieranie innych w działaniu; refleksja (kompetencja) nad koncepcjami indywidualnymi i kulturowymi, a także zdolność do krytycznego spojrzenia na własne wartości, normy, modele kulturowe (Barth i in., 2007).

A. Wiek i in. (2011) zaproponowali pięć ogólnych grup kompetencji, do których zaliczyli: myślenie systemowe; antycypacyjne; normatywne; strategiczne i kompetencje interpersonalne. Z kolei M. Rieckmann rozszerzył listę do dwunastu kompetencji. Lista ta objęła: myślenie systemowe i radzenie sobie ze złożonością rzeczy; myślenie antycypacyjne; myślenie krytyczne; działanie uczciwe i ekologiczne; współpraca w grupach (niejednorodnych); uczestnictwo; empatia i zmiana perspektywy; praca interdyscyplinarna; komunikacja i korzystanie z mediów; planowanie i realizacja innowacyjnych projektów; ewaluacja i tolerancja niejednoznaczności i frustracji (Rieckmann, 2012). W. Lambrechts i in. zidentyfikowali natomiast sześć kompetencji, tworząc w ten sposób swoją własną listę. Składają się na nią następujące kompetencje: odpowiedzialność; inteligencja emocjonalna; zorientowanie na system; zorientowanie na przyszłość; zaangażowanie osobiste; zdolność do podejmowania działań (Lambrechts i in., 2013).

F. Poza-Vilches i in. (2019) ograniczyli zaproponowany przez G. de Haana zestaw kompetencji z ośmiu do siedmiu, zaliczając do nich: myślenie systemowe, antycypację, ustawodawstwo, współpracę strategiczną, myślenie krytyczne oraz samoświadomość.

Zmiany te wpisują się w szerszą tendencję obserwowaną w literaturze, polegającą na stopniowym doprecyzowywaniu i porządkowaniu kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem. W miarę jak koncepcja ta przenikała do edukacji, zarządzania i polityk publicznych, rosła potrzeba wypracowania bardziej precyzyjnych, operacyjnych ujęć kompetencji, które mogłyby stanowić podstawę zarówno dla projektowania programów kształcenia, jak i dla badań empirycznych.

Pierwsza próba całościowego ujęcia zbioru kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju miała miejsce w 2017 roku (Lozano i in., 2017). Zaproponowany wówczas zestaw obejmował m.in. myślenie systemowe, pracę interdyscyplinarną, myślenie antycypacyjne, sprawiedliwość, odpowiedzialność i etykę, myślenie krytyczne i analizę, relacje interpersonalne i współpracę, empatię i zmianę perspektywy, komunikację i korzystanie z mediów, działanie strategiczne, zaangażowanie osobiste, ocenę i ewaluację oraz tolerancję dla niejednoznaczności i niepewności. Zbiór ten został następnie wykorzystany w badaniach empirycznych prowadzonych zarówno w Europie, jak i poza nią, w których diagnoza kompetencji była systemowo powiązana z podejściami pedagogicznymi ukierunkowanymi na ich rozwijanie.

W kolejnych latach pojawiały się dalsze propozycje aktualizacji i rozwinięcia zestawu kompetencji. K. Brundiers i in. (2021), stosując podejście Delphi, polegające na wieloetapowych konsultacjach eksperckich, zaktualizowali zbiór opracowany przez H. Wieka i in., wskazując na kompetencje niezbędne do wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w praktyce: zintegrowane rozwiązywanie problemów, interpersonalne i intrapersonalne wdrażanie, myślenie strategiczne, myślenie o wartościach, myślenie o przyszłości oraz myślenie systemowe.

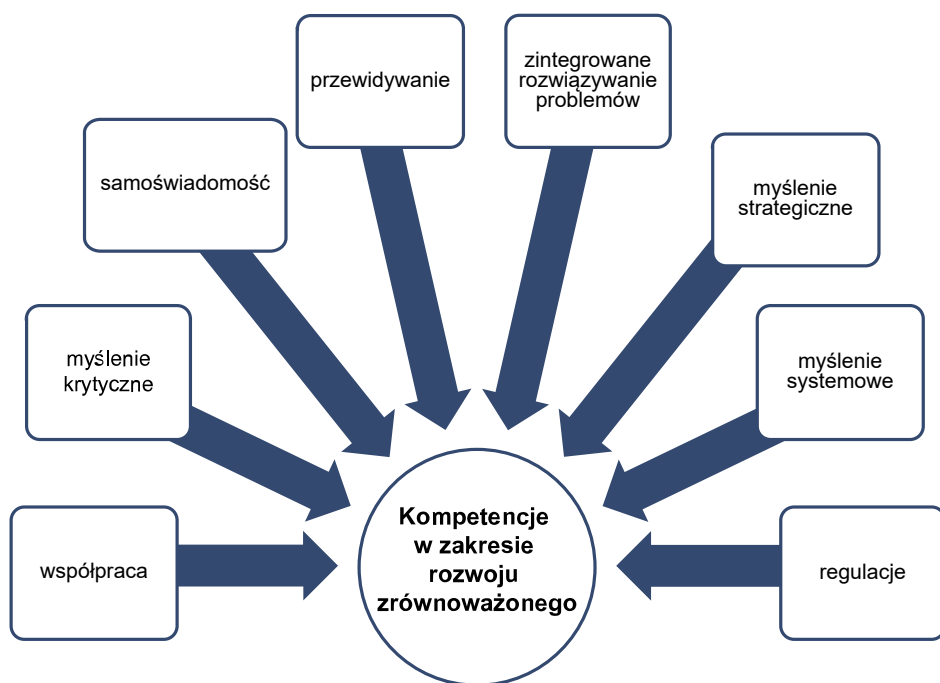
Kolejnym całościowym ujęciem była synteza przedstawiona przez R. Lozana i in. (2022), którzy dokonali przeglądu istniejących zbiorów kompetencji i rozszerzyli ich liczbę do dwunastu. Synteza ta stanowi ważny etap w rozwoju tej dziedziny, ponieważ łączy wcześniejsze propozycje w spójny model, który może być wykorzystywany zarówno w badaniach, jak i w praktyce edukacyjnej.

Jednocześnie I. Mula i in. (2022) wskazują, że obszar kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju ulega obecnie konsolidacji. W konsekwencji pojawiają się poważne zastrzeżenia dotyczące braku jasności pojęciowej proponowanych kompetencji oraz sposobów ich rozwijania, wspierania i oceny.

Dyskusje te odzwierciedlają napięcie pomiędzy potrzebą standaryzacji a różnorodnością podejść teoretycznych i dydaktycznych. Z jednej strony rośnie oczekiwanie, aby kompetencje były mierzalne, porównywalne i możliwe do wykorzystania w praktyce instytucjonalnej. Z drugiej – zrównoważony rozwój jako koncepcja wielowymiarowa i normatywna wymaga elastyczności, uwzględnienia kontekstu oraz otwartości na różne perspektywy. Stąd też

pojawiające się w literaturze głosy krytyczne nie są wyrazem braku zgody, lecz raczej świadectwem dojrzewania pola badawczego.

Przegląd literatury pokazuje, że choć poszczególni autorzy różnią się liczbą i nazewnictwem kompetencji, to w ich propozycjach powtarzają się wspólne wątki – m.in. myślenie systemowe, zdolności antycypacyjne, krytyczne i strategiczne, a także kompetencje interpersonalne. Uwzględniając te podobieństwa oraz cele niniejszego opracowania, przyjęto syntetyczny wykaz ośmiu kompetencji (ryc. 1), stanowiący punkt odniesienia zarówno dla dalszych rozważań teoretycznych, jak i części empirycznej.



Ryc. 1. Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju

Źródło: opracowanie własne na podstawie G. de Haan (2006, 2010), A. Wiek (2011), F. Poza-Vilches, Lopez-Alcarria i in. (2019), G. Cebrian, Cela i in. (2019).

Przedstawiony zestaw kompetencji stanowi fundament dla dalszych analiz. W kolejnym podrozdziale zostanie on uporządkowany w wyodrębnione obszary, co ułatwi ich analizę i interpretację oraz pozwoli ukazać wzajemne powiązania i znaczenie dla kształcenia w zakresie zrównoważonego rozwoju.

3.2. Obszary kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju

Zrównoważony rozwój to koncepcja stale ewoluująca, jako że relacje człowieka ze środowiskiem są złożone i dynamiczne (Gough, Scott, 2003). Ludzie i organizacje uczą się za każdym razem, gdy muszą dostosować się do zmieniającego się otoczenia, a środowisko reaguje na zmiany ludzkich zachowań i działań, które w ich wyniku następują. W konsekwencji należy przyjąć, że nie istnieje niezmienny, raz na zawsze określony pakiet wiedzy i umiejętności, który prowadzi automatycznie do implementacji zrównoważonego rozwoju. Wyzwaniu temu łatwiej sprostać, operując szerszą od kompetencji kategorią, jaką są obszary kompetencyjne. Przyjęcie takiego podejścia umożliwia szybkie reagowanie na potrzebę kształtowania nowych kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Przykładem takiego podejścia jest model CSCT – Curriculum, Sustainable Development, Competencies, Teacher Training (Sleurs, 2008).

Model CSCT w swej pierwotnej postaci odnosił się do kompetencji nauczycieli w zakresie rozwoju zrównoważonego i koncentrował się na nauczycielu jako jednostce, pracowniku instytucji edukacyjnej i członku danego społeczeństwa. Zakładał również, że skuteczna edukacja w zakresie rozwoju zrównoważonego na każdym poziomie nauczania wymaga od nauczycieli posiadania kompetencji związanych z pełnieniem każdej z tych ról (Sleurs, 2008). Dlatego model uwzględnia całą osobowość nauczyciela w kwestii zrównoważonego rozwoju, a nie tylko jego sferę zawodową.

Model został stworzony w ramach projektu Comenius-2 przez 15 europejskich uniwersytetów stowarzyszonych w ENSI – Environment and School Initiatives (Rauch, Steiner, 2013). Definiuje on cele edukacyjne w zakresie zrównoważonego rozwoju (ESD – Education for Sustainable Development), jako nabycie umiejętności:

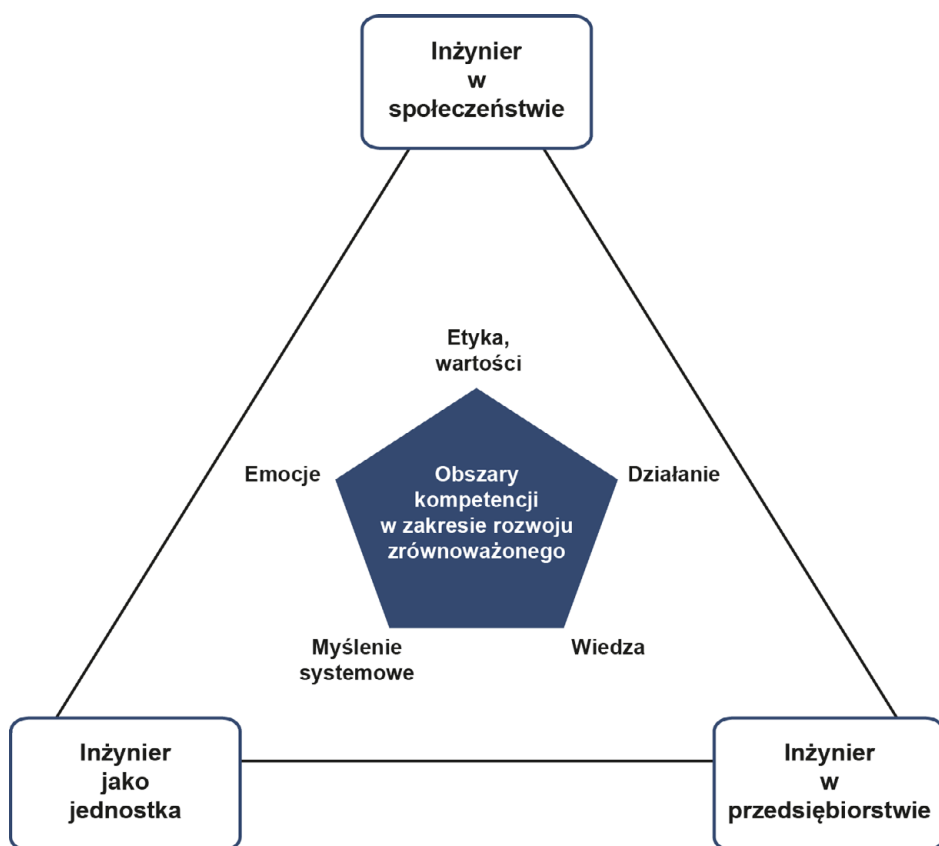
- zrozumienia i zmiany własnych warunków życia,
- uczestniczenia w zbiorowych decyzjach,
- solidarności z tymi, którzy – z różnych powodów – nie są w stanie kontrolować swoich własnych warunków życia.

W dokumencie wyróżniono także obszary kompetencji konieczne do świadomej realizacji celów edukacyjnych w zakresie rozwoju zrównoważonego, co

inspiruje do kreowania innowacyjnych programów edukacyjnych w tym zakresie. Do modelowych obszarów tworzących ramy dla kształcenia w zakresie rozwoju zrównoważonego należą: wiedza, myślenie systemowe, emocje, wartości i etyka oraz działanie. Stanowią one swoisty filtr, przez pryzmat którego postrzegane są kompetencje w zakresie rozwoju zrównoważonego. Twórcy modelu podkreślają, że kompetencje pożądane w ramach wyodrębnionych obszarów powinny być bardziej atrybutem grupy niż jednostki (Sleurs, 2008). Model CSCT ma umożliwić rozwój oferty edukacyjnej dla wszystkich poziomów kształcenia. Implikuje on postulat bardziej kompleksowej oferty edukacyjnej, której celem jest uwzględnienie złożoności zrównoważonej edukacji dzięki holistycznemu podejściu. Jednocześnie modele kompetencji powinny koncentrować się na kompetencjach podstawowych, specyficznych dla danego zawodu, jeśli mają być wykorzystywane jako podstawa ofert edukacyjnych w dziedzinie zrównoważonego rozwoju. Pozwala to przypuszczać, że typ edukacji może różnicować profil kompetencyjny absolwentów.

Zastosowanie tego podejścia wydaje się zasadne również w odniesieniu do kształcenia inżynierów. Ponieważ w praktyce organizacyjnej inżynierowie często pełnią także funkcje menedżerskie – kierują zespołami, koordynują projekty i podejmują decyzje o znaczeniu strategicznym – ich role społeczno-zawodowe są zbliżone do ról nauczycieli, obejmując zarówno wymiar indywidualny, jak i organizacyjny oraz wspólnotowy. W tym kontekście model CSCT może stanowić wartościową ramę analityczną w badaniach nad kompetencjami przyszłych inżynierów, szczególnie w obszarze zrównoważonego rozwoju.

Oryginalny model CSCT (Sleurs, 2008) obejmuje trzy wymiary funkcjonowania nauczyciela – jako jednostki, członka instytucji edukacyjnej oraz uczestnika życia społecznego – oraz sześć powiązanych ze sobą obszarów kompetencji: wiedzę, działanie, myślenie systemowe, emocje, wartości i etykę oraz orientację na przyszłość w perspektywie lokalnej i globalnej. W niniejszym opracowaniu wykorzystano jedynie część dotyczącą obszarów kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju, pomijając elementy specyficzne dla roli nauczyciela (np. nauczanie, refleksję pedagogiczną czy funkcjonowanie w instytucji edukacyjnej), ponieważ nie znajdują one bezpośredniego zastosowania w analizie kompetencji inżynierów. Zaadaptowana do kontekstu inżynierskiego wersja modelu, obejmująca wyłącznie obszary kompetencji związane ze zrównoważonym rozwojem, została przedstawiona na rycinie 2.



Ryc. 2. Model obszarów kompetencji inżyniera w zakresie zrównoważonego rozwoju (CSCT)¹

Źródło: Sleurs, 2008.

Model CSCT, dzięki swojej strukturze opartej na obszarach kompetencyjnych, stanowi ramy umożliwiające kompleksowe podejście do kształcenia w zakresie zrównoważonego rozwoju. Jego adaptacja pozwala nie tylko na uchwycenie złożoności tej koncepcji, ale również na elastyczne dostosowanie profilu kompetencyjnego do specyfiki różnych grup zawodowych. W kolejnej części opracowania zostaną przedstawione narzędzia służące do oceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju, których autorzy bazowali na modelu CSCT.

¹ Adaptacja modelu CSCT polegała na wykorzystaniu wyłącznie obszarów kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem, z pominięciem elementów odnoszących się do specyfiki pracy nauczyciela.

3.3. Narzędzia oceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju

Z przeglądu prac badających kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju, umiejętności lub efekty uczenia się, wyłania się obraz różnorodnych metod badawczych, kontekstów, obszarów tematycznych i narzędzi. Przegląd dotychczas stosowanych metod i narzędzi badawczych zaprezentowano w tabeli 4.

Tabela 4. Narzędzia stosowane do oceny kompetencji studentów w zakresie rozwoju zrównoważonego

Autorzy	Narzędzie badania
Nikel (2007)	Kwestionariusze ankiet, zadania narracyjne i wywiad do badania postrzegania kompetencji ESD
Segalàs, Ferrer-Balas, Mulder (2008, 2010)	5-letni projekt badawczy, mający na celu przeanalizowanie, w jaki sposób kompetencje zrównoważonego rozwoju zostały wprowadzone do programów nauczania w uczelniach technicznych. Mapy koncepcyjne posłużyły jako narzędzia oceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju
Hegarty i in. (2011)	Krytyczna analiza artykułów, kalkulator śladu ekologicznego i analiza wyników uczenia się przez uczniów w samodzielnym kursie dotyczącym zrównoważonego rozwoju
Habron, Goralnik, Thorp (2012)	Ocena umiejętności myślenia systemowego studentów studiów licencjackich poprzez egzamin z krótką odpowiedzią, ocenę interaktywnego dialogu w małych grupach online, zadania domowe, stworzenie samouczka dotyczącego zaangażowania społeczności online i przygotowanie końcowego projektu refleksyjnego (w grupie lub indywidualnie)
Cebrián, Junyent (2015)	Kwestionariusz z pytaniami otwartymi mający na celu zbadanie postrzegania przez uczniów kompetencji ESD
Rose, Ryan i Desha (2015)	Ankiety „przed i po” do oceny efektów uczenia się jako wynik próby odnowienia programu nauczania poprzez włączenie kwestii zrównoważonego rozwoju do programu pierwszego roku studiów na kierunkach inżynierskich
Shephard i in. (2015)	Model statystyczny z powtarzaniem pomiarów podłużnych efektów mieszanych, mający ocenić rozwój efektów afektywnych związanych ze zrównoważonym rozwojem
Pretorius, Lombardand, Khotoo (2016)	Refleksja oparta na dowodach, przedstawiająca narracyjną ocenę doświadczenia zdobytego dzięki badaniu w dwóch licencjackich modułach zorientowanych na zrównoważony rozwój na Uniwersytecie Południowej Afryki
Mercer i in. (2017)	Projektowanie gier edukacyjnych do wspierania myślenia projektowego i umiejętności komunikacyjnych uczniów oraz ocena rozwoju uczniów za pomocą kwestionariuszy i jakościowych informacji zwrotnych

Autorzy	Narzędzie badania
Warr i in. (2017)	3-letni projekt, w ramach którego zaprojektowano, wdrożono i oceniano interdyscyplinarną inicjatywę <i>place-based learning</i> zasad zrównoważonego rozwoju (ZR). Celem była ocena wpływu tego podejścia na zrównoważony rozwój – zarówno w odniesieniu do wyników operacyjnych, jak i do wyników uczenia się – a także sformułowanie zaleceń dotyczących kontynuacji inicjatyw uczenia się zorientowanego na miejsce w ramach programu integracji działań akademickich na rzecz zrównoważonego rozwoju
García, Junyent, Fonolleda (2017)	Instrukcja umożliwiająca ocenę kompetencji zawodowych w ESD
Sandri, Holdsworth, Thomas (2018)	Narzędzie oceny, oparte na projekcie scenariusza/ pytania winietowego, umożliwiające zebranie informacji na temat kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju absolwentów uczelni, możliwe do wykorzystania w badaniach porównawczych na różnych uniwersytetach

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cebrián, Ceta, Segalàs, Hernández, 2019.

Jak wynika z przeglądu piśmiennictwa dotyczącego problematyki zrównoważonego rozwoju, do oceny kompetencji w tym zakresie oraz efektów uczenia się stosuje się wiele różnorodnych metod i narzędzi badawczych. Z jednej strony wykorzystywanie wielu narzędzi stwarza możliwość kompleksowego przeglądu rozwoju kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Z drugiej zaś odzwierciedla brak wspólnych ram kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz skutecznych podejść do nauczania i uczenia się, które pomagają rozwijać te kompetencje (Sterling, Glasser, Rieckmann, Warwick, 2017). Potrzebne są więc dalsze badania, aby zaprojektować i zweryfikować instrumenty do oceny i monitorowania wyników zarówno uczniów, jak i studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju (Barth, Rieckmann, 2012; Brundiers i in., 2021). W odpowiedzi na tę lukę w niniejszej monografii prezentowane są cztery autorskie badania, które wykorzystują opracowane na ich potrzeby narzędzia do oceny kompetencji w obszarze zrównoważonego rozwoju. Badania te pozwalają nie tylko na ocenę przydatności poszczególnych instrumentów, ale także na analizę poziomu rozwoju kompetencji studentów, co może przyczynić się do wypracowania bardziej spójnych ram kompetencji oraz skuteczniejszych metod nauczania i uczenia się w tym zakresie.

CZĘŚĆ DRUGA

Studium empiryczne

4. Analiza i ocena kompetencji zrównoważonego rozwoju w ujęciu badań własnych

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie wyników czterech badań empirycznych dotyczących kompetencji studentów w zakresie rozwoju zrównoważonego. Badania te obejmują zarówno diagnozę struktury kompetencji, jak i analizy porównawcze między kierunkami studiów, uczelniami oraz grupami o odmiennym kontekście kulturowym. Zróżnicowanie zastosowanych narzędzi i prób badawczych pozwala uchwycić kompetencje w wymiarach poznawczych, behawioralnych, emocjonalnych i aksjologicznych oraz wskazać obszary wymagające wzmocnienia w procesie kształcenia.

Rozdział został uporządkowany zgodnie z logiką przechodzenia od badań najbardziej ogólnych do najbardziej szczegółowych i porównawczych. W podrozdziale 4.1 zaprezentowano badanie główne, obejmujące pełną strukturę kompetencji w dużej próbie studentów Politechniki Lubelskiej. W podrozdziale 4.2 przedstawiono analizę wybranej grupy studentów kierunku zarządzanie, stanowiącą pogłębienie wyników badania pierwszego. Podrozdział 4.3 prezentuje porównanie kompetencji studentów dwóch uczelni o odmiennych profilach kształcenia, z wykorzystaniem skróconej wersji narzędzia. W podrozdziale 4.4 omówiono badanie międzynarodowe, w którym zastosowano inne narzędzie pomiarowe, co pozwoliło na eksplorację różnic kulturowych w zakresie kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Takie uporządkowanie umożliwia spójne przedstawienie wyników oraz ukazuje, w jaki sposób kolejne badania rozwijają i uzupełniają wnioski płynące z badań wcześniejszych.

4.1. Diagnoza struktury kompetencji zrównoważonego rozwoju w opinii badanych studentów

Badanie zostało przeprowadzone przez trzy badaczki z Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej – B. Mazur, A. Walczyńską oraz M. Bojar. Jego szczegółowy opis przedstawiony został w publikacji *Structure of Competences of Lublin University of Technology Students in the Field of Sustainable Development* (2021).

Za cel badania przyjęto diagnozę struktury kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju studiów jako zmiennej różnicującej strukturę kompetencji. Pytania badawcze ogniskowały się wokół kwestii oceny poziomu posiadanych przez studentów kompetencji. Pytania te sformułowano następująco:

1. Jaka jest struktura kompetencji studentów Politechniki Lubelskiej w zakresie rozwoju zrównoważonego?
2. Czy struktura kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju różni się w zależności od rodzaju studiów (menedżerskie vs. techniczne)?

W badaniach wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego i technikę oceny kompetencji. Szczególnym wariantem oceny kompetencji jest samoocena, w której źródłem informacji na temat przejawianego poziomu kompetentnego działania jest opinia samych osób badanych. Metoda ta jest bardzo często stosowana w zarządzaniu zasobami ludzkimi w wielu organizacjach. Dokonując samooceny, osoba badana ma za zadanie ustosunkować się do określonych stwierdzeń.

W badaniach posłużono się kwestionariuszem samooceny, przygotowanym specjalnie na potrzeby niniejszego projektu. Został on oparty na modelu ośmiu kluczowych kompetencji na rzecz zrównoważonego rozwoju (Haan, 2006, 2010). Stworzone narzędzie badawcze – *Kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju* – składa się z 40 stwierdzeń (po pięć dla każdej z wymienionych kompetencji). Odpowiedzi zostały wyskalowane

następująco: (5) całkowicie się zgadzam, (4) zgadzam się, (3) nie mam pewności, (2) nie zgadzam się i (1) całkowicie się nie zgadzam. Kwestionariusz został uzupełniony o metryczkę zawierającą pytania o płeć i kierunek studiów. W celu uporządkowania struktury narzędzia oraz wskazania przyporządkowania pozycji do poszczególnych kompetencji, w tabeli 5 przedstawiono syntetyczny układ kwestionariusza.

Tabela 5. Struktura kwestionariusza samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego

Kompetencja	Liczba pytań	Numery pytań
Współpraca	5	1–5
Myślenie krytyczne	5	6–10
Samoświadomość	5	11–15
Przewidywanie	5	16–20
Rozwiązywanie problemów	5	21–25
Myślenie strategiczne	5	26–30
Myślenie systemowe	5	31–35
Regulacje	5	36–40

Źródło: opracowanie własne.

Pełną listę stwierdzeń wchodzących w skład kwestionariusza samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju

Kompetencje w zakresie	Stwierdzenia
Współpracy	- Chętnie uczę się od innych. - Zawsze staram się zrozumieć i uszanować opinie innych. - Chętnie pracuję w grupie. - Chętnie angażuję się we wspólne rozwiązywanie problemów. - Jestem osobą aktywną i chętnie uczestniczę w różnych inicjatywach.
Myślenia krytycznego	- Jeżeli się z kimś nie zgadzam, zawsze otwarcie to wyrażam. - Mam odwagę zakwestionować normy społeczne, z którymi się nie zgadzam. - Potrafię działać wbrew powszechnie stosowanym praktykom. - Analizuję i potrafię krytycznie ocenić własne działania oraz ich motyw. - Potrafię przyznać się do błędu.

Kompetencje w zakresie	Stwierdzenia
Samoświadomości	1. Zastanawiam się nad swoją rolą w społeczności lokalnej. 2. Mam świadomość swojego oddziaływania na środowisko naturalne. 3. Mam świadomość, że moje działania mogą mieć globalne oddziaływanie. 4. Rozpoznaję własne emocje i uczucia. 5. Lepiej radzę sobie ze swoimi lękami/ obawami, kiedy rozpoznaję ich przyczynę.
Przewidywania	1. Planuję swoją przyszłość. 2. Rozważam różne wizje mojej przyszłości. 3. Przed podjęciem decyzji zawsze analizuję ich konsekwencje. 4. Zawsze mam „plan B”. 5. Jestem otwarty na zmiany.
Rozwiązywania problemów	1. Jeżeli mogę, wybieram rozwiązania dobre dla środowiska naturalnego (np. torby wielokrotnego użytku). 2. Podejmując decyzje, w tym zakupowe, kieruję się przede wszystkim ich kosztami (np. ceną towaru)*. 3. Podejmując decyzje, uwzględniam ich skutki dla otaczających mnie ludzi (dobro wspólne). 4. Podejmując decyzje, wybieram rozwiązania uwzględniające potrzeby przyszłych pokoleń. 5. Uważam, że przy rozwiązywaniu ważnych problemów (np. problem górnictwa w Polsce) należy stosować rozwiązania uwzględniające zarówno potrzeby społeczne, ekonomiczne, jak i ekologiczne.
Myślenia strategicznego	1. Planując swoje działania, biorę pod uwagę ich globalne oddziaływanie (np. ograniczam zużycie wody, użycie plastiku). 2. Planując swoje działania, uwzględniam głównie uwarunkowania i potrzeby lokalne. 3. Rozwiązując problemy, analizuję ich skutki w wymiarze tu i teraz*. 4. Dostrzegam, że wiele dzisiejszych problemów ma swoje źródło w przeszłości. 5. Rozwiązując problemy, staram się uwzględnić skutki tych rozwiązań.
Myślenia systemowego	1. Dostrzegam złożoność/ wieloaspektowość problemów współczesnego świata. 2. Dostrzegam związki zachodzące pomiędzy zjawiskami i procesami w bliższym i dalszym otoczeniu. 3. Postrzegam świat całościowo jako „system naczyń połączonych”. 4. Rozważając kwestie rozwoju w świecie, identyfikuję i łączę jego wymiar ekologiczny, ekonomiczny i społeczny. 5. Uważam, że rozwiązywanie problemów z zakresu rozwoju zrównoważonego wymaga podejścia interdyscyplinarnego (spójrzania i zastosowania wielu perspektyw i narzędzi).

Kompetencje w zakresie	Stwierdzenia
Regulacji	1. Znam założenia koncepcji zrównoważonego rozwoju. 2. Uważam, że przyrodę należy chronić za wszelką cenę*. 3. W relacjach z innymi ludźmi kieruję się zasadą solidarności społecznej (m.in. wspólnym dobrem, np. noszę maseczkę ochronną, żeby nie narażać innych). 4. Uważam, że ekonomiczny rozwój świata powinien opierać się na etycznych zasadach. 5. Rozwój społeczeństw powinien następować w sposób harmonijny i zrównoważony.

* pytanie z odwróconą skalą.

Źródło: kwestionariusz opracowany przez pracowników Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej: B. Mazur, A. Walczynę i M. Bojar.

Kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju stanowi podstawowy instrument pomiarowy wykorzystywany w niniejszym rozdziale. W badaniach przedstawionych w podrozdziałach 4.1 i 4.2 zastosowano pełną wersję narzędzia obejmującą 40 stwierdzeń, natomiast w podrozdziałach 4.3 i 4.4 wykorzystano jego skrócone lub alternatywne wersje, dostosowane do specyfiki analizowanych prób. W dalszej części rozdziału narzędzie to określane jest jako kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju.

W badaniach uczestniczyli studenci studiów licencjackich, inżynierskich i magisterskich Politechniki Lubelskiej. Ze względu na znaczenie, jakie kompetencje w obszarze zrównoważonego rozwoju mają dla przyszłych decyzji podejmowanych w przedsiębiorstwach, istotne stało się określenie poziomu tych kompetencji wśród badanych. Uwzględnienie zmiennej w postaci rodzaju studiów (menedżerskie vs. techniczne) pozwala uchwycić potencjalne różnice wynikające ze specyfiki kształcenia i przygotowania do odmiennych ról w organizacjach. Z tego względu badanych podzielono na dwie kategorie: studentów kierunków menedżerskich (zarządzanie, marketing i komunikacja rynkowa, zarządzanie i inżynieria produkcji) oraz technicznych (inżynieria logistyki, inżynieria multimediów, transport, budownictwo i architektura).

Badania przeprowadzono przy wykorzystaniu narzędzia MS Forms w okresie od 25.02.2021 do 24.03.2021 na grupie 667 studentów Politechniki Lubelskiej. Charakterystykę osób badanych ze względu na płeć i rodzaj studiów przedstawiono tabelach 7 i 8.

Tabela 7. Charakterystyka próby według płci

Płeć	N	%
Kobieta	385	57,7
Mężczyzna	282	42,3
Razem	667	100

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Charakterystyka próby według rodzaju studiów

Kierunek studiów	N	%
Menedżerski	487	73
Techniczny	178	26,7
Brak danych	2	0,3
Razem	667	100

Źródło: opracowanie własne.

W próbie badawczej większość stanowiły kobiety oraz studenci kierunków menedżerskich. W grupie kierunków menedżerskich największy udział mieli studenci kierunku zarządzanie (38,9%), marketing i komunikacja rynkowa (21,9%) oraz zarządzanie i inżynieria produkcji (12,2%). Wśród kierunków technicznych dominowali studenci inżynierii multimediów (22,1%), budownictwa (24,3%) oraz architektury (24,3%), natomiast mniejszy udział miały kierunki inżynieria logistyki (19,3%) i transport (9,9%). Struktura próby była zatem zróżnicowana pod względem reprezentowanych kierunków studiów, co umożliwia analizę kompetencji w szerokim przekroju obszarów kształcenia.

Odpowiedzi respondentów na pytania kwestionariuszowe zostały wprowadzone do arkusza kalkulacyjnego, a następnie przygotowane do dalszych analiz statystycznych. W ten sposób wyodrębniono zmienne opisujące: współpracę, myślenie krytyczne, samoświadomość, przewidywanie, rozwiązywanie problemów, myślenie strategiczne, myślenie systemowe oraz regulacje. Współczynnik alfa Cronbacha dla danych pochodzących z odpowiedzi respondentów wynosi 0,85, a dla danych zagregowanych 0,79, co wskazuje na wysoki poziom spójności wewnętrznej kwestionariusza i potwierdza jego rzetelność w pomiarze badanych kompetencji.

Stworzone narzędzie ma uniwersalny charakter. Może być stosowane do samooceny poziomu kompetencji tej samej grupy studentów w celu monitorowania postępów w nabywaniu kompetencji w trakcie studiów. Może być również

stosowane do diagnozowania poziomu kompetencji studentów innych kierunków prowadzonych w tej samej lub w innych uczelniach. W tym zakresie ma ono innowacyjny charakter i można je uznać za przejaw innowacji w edukacji.

Analiza danych obejmowała zastosowanie kilku metod statystycznych. W pierwszym etapie przeprowadzono analizę czynnikową, wykorzystując kryterium wartości własnej oraz analizę wykresu osypiska jako podstawę wyboru liczby czynników. Celem było wyodrębnienie grup pytań tworzących kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz określenie struktury pytań, na podstawie której przyporządkowano poszczególne kompetencje do odpowiednich zestawów pytań.

W kolejnym etapie analizowano różnice między grupami studentów. Test U Manna–Whitney’a zastosowano do porównania dwóch grup wyodrębnionych na podstawie rodzaju studiów (studenci kierunków menedżerskich vs. studenci kierunków technicznych). Test Kruskala–Wallisa wykorzystano natomiast do analizy różnic pomiędzy kierunkami studiów w obrębie każdej z tych dwóch grup. W przypadku stwierdzenia istotności statystycznej przeprowadzono test post hoc Dunna, aby określić, które kierunki różniły się między sobą pod względem poziomu analizowanych zmiennych. Analizy statystyczne przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu Statistica TIBCO.

W celu syntetycznego przedstawienia logiki analiz statystycznych w tabeli 9 zaprezentowano zastosowane testy wraz z przypisanymi im zmiennymi grupującymi i zakresem porównań.

Tabela 9. Zastosowane testy statystyczne i odpowiadające im zmienne grupujące

Test statystyczny	Zmienna grupująca	Zakres porównania	Cel zastosowania
Analiza czynnikowa	—	Wszystkie pozycje kwestionariusza	Wyodrębnienie struktury kompetencji
Test U Manna–Whitney’a	Rodzaj studiów	Menedżerskie vs. techniczne	Porównanie dwóch niezależnych grup
Test Kruskala–Wallisa	Kierunek studiów (w obrębie rodzaju)	Porównanie kierunków w grupie menedżerskiej i technicznej	Ocena różnic między więcej niż dwiema grupami
Test post hoc Dunna	Kierunek studiów	Porównania parami po istotnym wyniku testu Kruskala–Wallisa	Identyfikacja grup różniących się między sobą

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania

W pierwszym kroku sprawdzono, czy struktura założonych teoretycznie kompetencji jest zgodna ze strukturą empiryczną. Na podstawie analizy wykresu osypiska wyodrębniono 8 czynników. Porównanie struktury kompetencji wyróżnionej teoretycznie ze strukturą wynikającą z analizy czynnikowej wskazuje zarówno na obszary zgodności, jak i na różnice między nimi.

Największą zgodność pomiędzy modelem teoretycznym a empirycznym zaobserwowano w odniesieniu do trzech kompetencji: myślenia systemowego (czynnik 1), współpracy (czynnik 2) oraz regulacji i wartości społecznych (czynnik 8). W skład czynnika 1 weszły pozycje dotyczące dostrzegania złożoności problemów współczesnego świata, identyfikowania powiązań między zjawiskami oraz postrzegania rzeczywistości jako systemu wzajemnie powiązanych elementów (pytania 31–33). Czynnik 2 obejmuje pozycje odnoszące się do gotowości do pracy zespołowej, angażowania się we wspólne działania oraz aktywnego uczestnictwa w inicjatywach grupowych (pytania 3–5). Czynnik 8 zawiera pozycje dotyczące kierowania się zasadą solidarności społecznej, przekonania o etycznych podstawach rozwoju gospodarczego oraz znaczenia harmonijnego, zrównoważonego rozwoju społeczeństw (pytania 38–40).

W przypadku kompetencji określonej teoretycznie jako myślenie krytyczne zaobserwowano jej podział na dwa odrębne wymiary. Pierwszy z nich (czynnik 4) obejmuje pozycje dotyczące gotowości do wyrażania odmiennych opinii, kwestionowania norm społecznych oraz działania wbrew powszechnie stosowanym praktykom (pytania 6–8). Drugi (czynnik 5) zawiera pozycje odnoszące się do refleksyjności, zdolności do krytycznej oceny własnych działań oraz gotowości do przyznawania się do błędów (pytania 9–10).

Różnice względem modelu teoretycznego dotyczą również kompetencji określonych pierwotnie jako samoświadomość, rozwiązywanie problemów i myślenie strategiczne. Pytania przypisane do tych trzech kompetencji utworzyły wspólnie jeden spójny wymiar empiryczny (czynnik 6), obejmujący pozycje dotyczące świadomości własnego wpływu na środowisko, rozumienia globalnych konsekwencji działań oraz dokonywania wyborów i planowania działań z uwzględnieniem ich skutków środowiskowych (pytania 12, 13, 21, 26). Połączenie tych pozycji wskazuje na wyodrębnienie się wymiaru związanego z odpowiedzialnością za własne działania i ich wpływ na otoczenie.

Dodatkowo wyodrębniono dwa czynniki, które nie były wprost wyróżnione w modelu teoretycznym, lecz stanowią jego doprecyzowanie. Czynniki 3 obejmuje pozycje dotyczące planowania własnej przyszłości oraz rozważania alternatywnych scenariuszy rozwoju (pytania 16–17). Czynniki 7 zawiera pozycję odnoszącą się do priorytetyzowania lokalnych potrzeb i uwarunkowań przy podejmowaniu działań (pytanie 27).

Analizę czynnikową przeprowadzono również w odniesieniu do danych zagregowanych. Na tej podstawie, przy zastosowaniu kryterium wartości własnej oraz analizy wykresu osypiska, wyodrębniono dwa czynniki, które łącznie wyjaśniają 53,5% zmienności wariancji. Ładunki czynnikowe oraz czynniki utworzone na ich podstawie przedstawiono w tabeli 10. Aby zapewnić porównywalność interpretacji, w analizie czynników zagregowanych zachowano nazwy kompetencji stosowane w części teoretycznej opracowania.

Tabela 10. Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (badani ogółem)

Zmienna	Czynnik 1	Czynnik 2
współpraca	0,426	0,319
myślenie krytyczne	-0,039	0,845
samoświadomość	0,381	0,591
przewidywanie	0,263	0,622
rozwiązywanie problemów	0,791	0,123
myślenie strategiczne	0,717	0,304
myślenie systemowe	0,476	0,490
regulacje	0,780	0,084

Źródło: Mazur i in., 2021.

Czynnik 1 obejmuje kompetencje związane z rozwiązywaniem problemów, myśleniem strategicznym oraz regulacjami, co pozwoliło określić go jako wielowymiarowe podejście do problemów. Czynniki 2 tworzą kompetencje nazwane myśleniem krytycznym, samoświadomością i przewidywaniem, którym nadano nazwę refleksyjność. Warto zauważyć, że oba czynniki łączą kompetencje o charakterze poznawczym, jednak pierwszy z nich ma wyraźnie bardziej zadaniowy i decyzyjny profil, podczas gdy drugi koncentruje się na autorefleksji i analizie konsekwencji działań.

Aby sprawdzić stabilność struktury czynnikowej w różnych grupach studentów, przeprowadzono dodatkowe analizy osobno dla kierunków menedżerskich i technicznych (tabele 11 i 12).

Tabela 11. Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (studenci kierunków menedżerskich)

Zmienna	Czynnik 1	Czynnik 2
współpraca	0,451	0,264
myślenie krytyczne	0,818	-0,052
samoświadomość	0,645	0,311
przewidywanie	0,588	0,236
rozwiązywanie problemów	0,232	0,773
myślenie strategiczne	0,394	0,683
myślenie systemowe	0,567	0,412
regulacje	0,081	0,793

Źródło: Mazur i in., 2021.

W grupie studentów kierunków menedżerskich pierwszy z wyodrębnionych czynników tworzą zmienne określone jako myślenie krytyczne i samoświadomość, natomiast drugi – rozwiązywanie problemów, myślenie strategiczne i regulacje. Liczba wyodrębnionych czynników oraz wyjaśniany procent zmienności wariancji (53,2) są zbliżone do wyników otrzymanych dla całej próby, jednak ich struktura pozostaje częściowo odmienna. Czynnik drugi odpowiada wielowymiarowemu podejściu do problemów (analogicznie jak w analizie ogółem), natomiast pierwszy różni się tym, że nie obejmuje zmiennej przewidywanie. Czynnikowi temu nadano nazwę krytyczne postrzeganie siebie i świata.

Wynik ten sugeruje, że w grupie menedżerskiej kompetencje refleksyjne (myślenie krytyczne, samoświadomość) tworzą bardziej spójny wymiar niż w analizie ogółem, co może odzwierciedlać charakter kształcenia ukierunkowanego na analizę i ocenę sytuacji społeczno-organizacyjnych.

W kolejnym kroku przeanalizowano strukturę czynnikową w grupie studentów kierunków technicznych.

Tabela 12. Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (studenci kierunków technicznych)

Zmienna	Czynnik 1	Czynnik 2
współpraca	0,615	0,134
myślenie krytyczne	-0,075	0,851
samoświadomość	0,445	0,494
przewidywanie	0,286	0,698
rozwiązywanie problemów	0,799	-0,011
myślenie strategiczne	0,729	0,202
myślenie systemowe	0,507	0,406
regulacje	0,784	0,203

Źródło: Mazur, Walczyna, Bojar, 2021.

Analiza czynnikowa w grupie studentów kierunków technicznych również pozwoliła na wyodrębnienie dwóch czynników wyjaśniających 55,3% zmienności wariancji. Pierwszy tworzą zmienne: współpraca, rozwiązywanie problemów, myślenie strategiczne i regulacje, natomiast drugi – myślenie krytyczne i przewidywanie. Struktura pierwszego czynnika jest zbliżona do czynnika pierwszego w grupie badanych ogółem, jednak poszerzona o współpracę. Nadano mu nazwę kooperatywne i wielowymiarowe podejście do problemów. Drugi czynnik obejmuje dwie z trzech zmiennych tworzących czynnik drugi dla badanych ogółem i został określony jako kontestacja i prognozowanie.

Wyniki dla grupy technicznej wskazują na silniejsze powiązanie kompetencji zadaniowych (rozwiązywanie problemów, myślenie strategiczne) z gotowością do współpracy, co może odzwierciedlać praktyczny, projektowy charakter kształcenia na kierunkach technicznych. Jednocześnie kompetencje refleksyjne (myślenie krytyczne, przewidywanie) tworzą odrębny wymiar, bardziej wyraźny niż w grupie menedżerskiej.

Ponieważ empirycznie wyodrębniona struktura kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego w grupie menedżerskiej i grupie studentów kierunków technicznych jest odmienna, postanowiono sprawdzić występowanie różnic w zakresie ośmiu grup kompetencji (dane zagregowane). W tym celu przeprowadzono test U Manna–Whitney’a, który wykazał istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupą studentów kierunków menedżerskich i technicznych w zakresie kompetencji współpraca ($U=37272,00$; $Z=2,77$; $p=0,006$). W odniesieniu do pozostałych kompetencji nie zaobserwowano występowania różnic istotnych

statystycznie. Wynik ten wskazuje, że mimo odmiennych struktur czynnikowych, poziom większości kompetencji pozostaje zbliżony w obu grupach studentów.

Ze względu na wewnętrzne zróżnicowanie grupy studentów kierunków menedżerskich (zarządzanie; marketing i komunikacja rynkowa; zarządzanie i inżynieria produkcji) przeprowadzono dodatkowe, pogłębione analizy porównawcze. W tym celu zastosowano test Kruskala–Wallisa, porównując poziom kompetencji w czterech grupach: trzech kierunkach menedżerskich oraz kierunkach technicznych. Istotny statystycznie wynik ($p = 0,0307$) uzyskano w odniesieniu do kompetencji współpraca, co oznacza, że przynajmniej jedna z analizowanych grup różni się od pozostałych.

W celu identyfikacji tych różnic przeprowadzono test post hoc Dunna. Wykazał on, że poziom kompetencji współpraca różni się istotnie pomiędzy studentami kierunku marketing i komunikacja rynkowa a studentami kierunków technicznych ($p = 0,0432$). Może to sugerować, że kierunek marketing i komunikacja rynkowa kształtuje lub przyciąga studentów o wyższym poziomie gotowości do współpracy niż kierunki techniczne, co jest spójne z profilem kompetencyjnym obu obszarów kształcenia.

Dyskusja wyników

Uzyskane wyniki wskazują, że empirycznie zweryfikowana struktura kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego jest tylko częściowo zgodna z ujęciem teoretycznym. Potwierdza to zarówno złożoność samego konstruktu, jak i konieczność dalszego doskonalenia narzędzi służących do jego pomiaru.

Struktura czynnikowa wyodrębniona na podstawie danych zagregowanych wskazuje na istnienie dwóch szerokich grup kompetencji: wielowymiarowego podejścia do problemów i refleksyjności. Oznacza to, że kompetencje zadaniowe i decyzyjne tworzą odrębny wymiar od kompetencji związanych z analizą, oceną i przewidywaniem skutków działań.

Struktury czynnikowe w grupach wyodrębnionych ze względu na rodzaj studiów różnią się częściowo od struktury dla całej grupy, a także między sobą. Grupę menedżerską charakteryzuje krytyczne postrzeganie siebie i świata oraz wielowymiarowe podejście do problemów, natomiast grupę studentów kierunków technicznych – kooperatywne i wielowymiarowe podejście do problemów oraz kontestacja i prognozowanie. Różnice te mogą wynikać ze

specyfiki kształcenia: kierunki menedżerskie akcentują analizę i ocenę sytuacji społecznoorganizacyjnych, natomiast kierunki techniczne – współpracę projektową i rozwiązywanie problemów.

Wyniki testów porównawczych wskazują, że studenci kierunku marketing i komunikacja rynkowa oraz studenci kierunków technicznych różnią się w zakresie kompetencji współpraca. Może to sugerować, że kierunki o profilu komunikacyjnym i społecznym sprzyjają rozwijaniu kompetencji interpersonalnych w większym stopniu niż kierunki techniczne, co jest zgodne z ich profilem dydaktycznym.

Wyniki te korespondują z obserwacjami innych autorów, choć nie w pełni je potwierdzają. Przykładowo, badania prowadzone wśród hiszpańskich nauczycieli wskazują na współpracę jako kompetencję, która w procesie edukacji jest najszerzej rozwijana (Poza-Vilches i in., 2019). Jednocześnie przegląd wyników badań empirycznych (Cebrian i in., 2019) wskazuje na brak jednoznacznych dowodów na wpływ edukacji na kształtowanie kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego. Podobny wniosek płynie z badań przeprowadzonych wśród studentów Politechniki Lubelskiej. Jest to szczególnie widoczne w grupie menedżerskiej, która w programie studiów realizuje wiele przedmiotów obejmujących treści związane z rozwojem zrównoważonym. Może to oznaczać, że sama obecność treści programowych nie gwarantuje rozwijania kompetencji, jeśli nie towarzyszą jej odpowiednie metody dydaktyczne.

Rozbieżność między treściami programowymi a poziomem rozwinięcia kompetencji wskazuje, że sama obecność zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem w programach studiów nie jest wystarczająca. Sugeruje to konieczność zastosowania nowego paradygmatu obejmującego podejścia i strategie nauczania, takie jak uczenie się oparte na projektach, uczenie się przez usługi oraz uczenie się przez działanie (Bessant i in., 2013; Thomas, 2009). Działania takie powinny wzmocnić kompetencje niezbędne do działania zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju (Wals, 2010). Wyniki badań wskazują również, że rozwijanie kompetencji powinno być procesem ciągłym, zintegrowanym z praktyką dydaktyczną, a nie jedynie elementem wybranych przedmiotów.

Uzyskane wyniki badania dowodzą, iż konieczne jest ciągłe monitorowanie poziomu i struktury kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego oraz doskonalenie metod ich pomiaru. W szczególności warto rozwijać narzędzia pozwalające uchwycić różnice wynikające ze specyfiki kierunków studiów oraz stosowanych metod kształcenia.

4.2. Samoocena kompetencji zrównoważonego rozwoju w opinii badanych studentów

Celem badania było określenie poziomu kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego wśród studentów kierunku zarządzanie oraz identyfikacja różnic pomiędzy poszczególnymi kompetencjami, przy czym wyniki te były wcześniej prezentowane w rozdziale *Innovations in management education about sustainable development in Industry 5.0* (Mazur, Walczyna, 2023) opublikowanym w monografii Routledge. Sformułowano dwa pytania badawcze:

1. Jaki jest poziom samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego wśród studentów kierunku zarządzanie?
2. Czy poziom samooceny różni się istotnie pomiędzy poszczególnymi kompetencjami?

Bazując na przyjętej wcześniej koncepcji kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju (rozdział 3, ryc. 1) oraz narzędziu opisanym szczegółowo w podrozdziale 4.1, przeprowadzono pomiar samooceny kompetencji studentów kierunku zarządzanie.

Każdą z kompetencji diagnozowano za pomocą pięciu stwierdzeń (itemów). Odpowiedzi wyskalowano następująco: (5) całkowicie się zgadzam, (4) zgadzam się, (3) nie mam pewności, (2) nie zgadzam się i (1) całkowicie się nie zgadzam. Kwestionariusz został uzupełniony o metryczkę zawierającą pytania o płeć, kierunek i stopień studiów (Mazur i in., 2021). Przed przystąpieniem do badań narzędzie poddano badaniom pilotażowym. Ostateczna wersja kwestionariusza zawierała stwierdzenia przedstawione w tabeli 6 (podrozdział 4.1). Ponieważ występują w nim pozycje o odwróconej treści (oznaczone w tabeli 6 gwiazdką), aby zapewnić jednolity kierunek interpretacji (wyższa wartość = wyższy poziom kompetencji) dokonano ich przekodowania zgodnie z zasadą, iż nowa wartość równa się 6 – wartość pierwotna (odpowiedź 5 zamieni się na 1; odpowiedź 4 na 2 itd.).

Na podstawie 40 stwierdzeń utworzono osiem zmiennych zagregowanych: współpraca, myślenie krytyczne, samoświadomość, przewidywanie, rozwiązywanie problemów, myślenie strategiczne, myślenie systemowe, regulacje. Każda z nich mogła przyjmować wartości od 5 do 25 (Mazur i in., 2021). Współczynnik alfa Cronbacha wyniósł 0,87 dla danych surowych oraz 0,82 dla danych zagregowanych, co potwierdza wysoką rzetelność narzędzia.

Badanie przeprowadzono na przełomie stycznia i lutego 2021 r. wśród 184 studentów studiów I stopnia kierunku zarządzanie Politechniki Lubelskiej. Grupa ta stanowiła wyodrębnioną część większego projektu badawczego, jednak w niniejszej analizie uwzględniono wyłącznie studentów kierunku zarządzanie. Ponieważ program studiów jest jednolity dla wszystkich studentów tego kierunku, nie analizowano zmiennych społecznodemograficznych.

Aby określić, czy poziomy samooceny poszczególnych kompetencji różnią się między sobą, zastosowano test t-Studenta dla prób zależnych. Metoda ta pozwala porównywać średnie ocen tych samych osób, co oznacza, że każda para kompetencji stanowiła dwie zmienne zależne odnoszące się do jednego respondenta. Założenia testu zostały spełnione: sumy odpowiedzi w skali Likerta potraktowano jako zmienne o charakterze co najmniej przedziałowym, co stanowi powszechnie akceptowaną praktykę w badaniach nad kompetencjami. Rozkład różnic między parami zmiennych oceniono wizualnie i stwierdzono, że przy liczebności $N = 184$ ewentualne odchylenia od normalności nie wpływają na rzetelność wnioskowania. Obserwacje miały charakter zależny, ponieważ porównania dotyczyły wyników tych samych respondentów. We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$. Analizy statystyczne przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu Statistica TIBCO.

Zestawienie zastosowanych metod analizy przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Zastosowane metody analizy statystycznej

Obszar badania	Typ zmiennej	Zastosowany test	Uzasadnienie
Poziom samooceny poszczególnych kompetencji	porządkowa (skala Likerta; sumy punktów traktowane jako przedziałowe)	statystyki opisowe (średnia, mediana, min–max, SD)	opis poziomu samooceny i zróżnicowania wyników
Różnice między kompetencjami	zmienne zależne (wyniki tych samych osób)	test t-Studenta dla prób zależnych	porównanie średnich ocen tych samych respondentów; spełnione założenia testu
Ocena założeń testu	—	analiza rozkładu różnic (ocena wizualna)	sprawdzenie normalności różnic; przy $N = 184$ niewielkie odchylenia nie wpływają na rzetelność wnioskowania

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań

Uzyskane dane wskazują, iż badani studenci kierunku zarządzanie dość wysoko oceniają swoje kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju (tabela 14).

Tabela 14. Samoocena kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju – statystyki opisowe

Zmienna	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch. std
współpraca	184	19,7	20	12	25	2,4
myślenie krytyczne	184	19,6	19	15	25	2,2
samoświadomość	184	19,6	20	13	25	2,6
przewidywanie	184	19,5	19	12	25	2,7
rozwiązywanie problemów	184	18,7	19	11	25	2,8
myślenie strategiczne	184	18,9	19	12	25	2,4
myślenie systemowe	184	19,1	19	12	25	2,6
regulacje	184	19,0	19	11	25	2,4

Źródło: Mazur, Walczyna, 2023.

Najczęściej wybierana przez badanych studentów była odpowiedź 4 – zgadzam się. Jednocześnie daje się zauważyć, iż analizowane kompetencje można podzielić na dwie grupy. Pierwszą tworzą współpraca, myślenie krytyczne, samoświadomość i przewidywanie. Nieco niżej badani ocenili swoje kompetencje w zakresie myślenia systemowego, regulacji, myślenia strategicznego oraz rozwiązywania problemów. Przeprowadzony test t-Studenta wskazuje, iż część różnic jest istotna statystycznie. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 15, gdzie określenie „Grupa 1” oznacza pierwszą kompetencję w parze, natomiast „Grupa 2” – drugą kompetencję. Przykładowo: w porównaniu „współpraca vs. rozwiązywanie problemów” Grupa 1 = współpraca, Grupa 2 = rozwiązywanie problemów.

Tabela 15. Różnice w samoocenie kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju

Kompetencja 1 vs. kompetencja 2	Grupa 1 $\bar{x}$	Grupa 2 $\bar{x}$	t	p
Współpraca vs. rozwiązywanie problemów	19,7	18,7	3,8891	0,0001
Współpraca vs. strategiczne myślenie	19,7	18,9	3,4083	0,0007
Współpraca vs. systemowe myślenie	19,7	19,1	2,3881	0,0174
Współpraca vs. regulacje	19,7	19,0	2,6356	0,0088
Krytyczne myślenie vs. rozwiązywanie problemów	19,6	18,7	3,7446	0,0002
Krytyczne myślenie vs. strategiczne myślenie	19,6	18,9	3,2466	0,0013
Krytyczne myślenie vs. systemowe myślenie	19,6	19,1	2,2071	0,0279
Krytyczne myślenie vs. regulacje	19,6	19,0	2,4555	0,0145
Samoświadomość vs. rozwiązywanie problemów	19,6	18,7	3,4298	0,0007
Samoświadomość vs. strategiczne myślenie	19,6	18,9	2,9229	0,0037
Samoświadomość vs. systemowe myślenie	19,6	19,1	1,9781	0,0487
Samoświadomość vs. regulacje	19,6	19,0	2,1942	0,0289
Antycypacja vs. rozwiązywanie problemów	19,5	18,7	2,8083	0,0052
Antycypacja vs. strategiczne myślenie	19,5	18,9	2,2591	0,0245

Źródło: Mazur, Walczyna, 2023.

Poczyniona pod tabelą 9 obserwacja, iż cztery pierwsze kompetencje zostały ocenione wyżej, znajduje potwierdzenie w analizach statystycznych. Średnie w zakresie współpracy, myślenia krytycznego oraz samoświadomości są istotnie wyższe od kompetencji z grupy drugiej. W przypadku współpracy różnice te są istotne statystycznie m.in. w odniesieniu do rozwiązywania problemów oraz myślenia strategicznego.

Dyskusja wyników

Problem zrównoważenia w programach na kierunkach zarządzania został zauważony pod koniec XX w. Dowiodły tego badania programów nauczania na tych kierunkach zlecone w 1993 r. przez Fundację Roosevelta. Ich celem było stworzenie programu MBA, który zajmowałby się kwestią zrównoważonego rozwoju i spełniałby w tym zakresie potrzeby menedżerów z sektora publicznego, prywatnego i organizacji non-profit. W wyniku analizy zauważono, że w istniejących programach zarządzania brakuje trzech kluczowych elementów lub poświęca się im zbyt mało uwagi (Hailey, 1998). Po pierwsze, brakuje w nich

wyjaśnienia operacyjnych różnic między celami krótko- i długoterminowymi oraz wynikających z nich implikacji dla zrównoważenia. Po drugie, miękkie kwestie dotyczące rozwijania umiejętności interpersonalnych, wrażliwości międzykulturowej i rozumienia „ja” nie są uważane za równie ważne, jak twarde umiejętności funkcjonalne, takie jak np. planowanie finansowe (Cieśla, 2017). Po trzecie, najbardziej aktualne programy zarządzania nie uwzględniają kwestii roli kultury i wartości w decyzjach podejmowanych przez menedżerów i w przeważającej mierze promują zachodnie zestawy wartości.

Zastosowanie przedstawionego narzędzia samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego pozwala na uzyskanie informacji o tym, jak studenci postrzegają własny poziom kompetencji odnoszących się do tych obszarów. Wyniki nie odzwierciedlają bezpośrednio treści programowych, ale mogą stanowić pośrednią wskazówkę co do tego, które aspekty zrównoważonego rozwoju są przez studentów lepiej, a które słabiej uwewnętrznione. Interpretacja ta wymaga jednak ostrożności i powinna być łączona z analizą programów kształcenia oraz stosowanych metod dydaktycznych, a nie traktowana jako samodzielna podstawa do wnioskowania o zawartości programów.

Samoocena jako metoda zbadania poziomu posiadanych kompetencji, oprócz niewątpliwych zalet, ma również pewne ograniczenia. Najpoważniejszym spośród nich jest ryzyko subiektywizmu osoby dokonującej oceny. Z tego względu, w kontekście kształtowania programów studiów, wyniki samooceny powinny być traktowane jako jeden z elementów diagnozy, uzupełniany innymi źródłami informacji, takimi jak opinie nauczycieli akademickich, analiza efektów uczenia się czy realizacji zadań praktycznych. W tym celu zasadne wydaje się opracowanie dodatkowego narzędzia diagnostycznego przeznaczonego dla nauczycieli akademickich. Dopiero zestawienie samooceny studenta z oceną nauczyciela pozwala pełniej określić luki kompetencyjne.

Jednym z celów edukacji w zakresie zrównoważonego rozwoju jest uświadomienie studentom zarządzania, że programy nauczania poza spełnieniem funkcjonalnych potrzeb współczesnych menedżerów, mają za zadanie pomóc w stawaniu się bardziej świadomymi kluczowego znaczenia zrównoważonego rozwoju w pracy i podejmowanych decyzjach. Samoocena jest jednym z bardziej efektywnych sposobów kształtowania świadomości w tym zakresie. Temu właśnie służy przedstawione narzędzie. W wyniku jego zastosowania stwierdzono, iż badani relatywnie wysoko oceniają swoje kompetencje w zakresie zrównoważonego

rozwoju, chociaż poziom osiągnięcia poszczególnych kompetencji jest zróżnicowany. Może to stanowić przesłankę do korekty i uwzględnienia w procesie kształcenia zarówno treści, jak i metod dydaktycznych wspomagających rozwój kompetencji, w odniesieniu do których ujawniły się określone deficyty.

Wszystko to wskazuje, iż zarówno kształtowanie kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju, jak i ocena poziomu ich osiągnięcia jest procesem, który powinien podlegać stałemu monitoringowi i doskonaleniu. Przykładem dobrych praktyk w tym zakresie jest kompleksowe, a zarazem innowacyjne podejście zastosowane w Economics Degree of the Faculty of Economics and Business of the University of Murcia. Opiera się ono na mapie kompetencji zrównoważonego rozwoju (Sustainability Competency Map – SCM), na podstawie której efekty uczenia się powiązano z celami zrównoważonego rozwoju. Opracowano także treści dla każdego z wymiarów wykorzystanych w SCM (gospodarczego, społecznego, środowiskowego i holistycznego) oraz zdiagnozowano potrzeby szkoleniowe nauczycieli w tym zakresie (Molera i in., 2021). Poszerzenie tego podejścia o systematyczną samoocenę studentów mogłoby dodatkowo zwiększyć jego kompleksowość, dostarczając informacji o tym, jak studenci postrzegają własne postępy w rozwijaniu kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Wyniki przeprowadzonego badania mogą mieć również znaczenie dla praktyki gospodarczej, choć w sposób bardziej pośredni niż bezpośredni. Badane kompetencje – takie jak współpraca, samoświadomość, myślenie systemowe czy rozwiązywanie problemów w kontekście różnych interesariuszy – nie odnoszą się bezpośrednio do empatii, ale są z nią funkcjonalnie powiązane. Kompetencje te sprzyjają rozwijaniu postaw uwzględniających perspektywę innych osób, odpowiedzialność społeczną oraz przejrzystość działań, co w przyszłości może wpływać na sposób, w jaki absolwenci będą kształtować strategię biznesowe. Dzisiejsi studenci staną się w przyszłości decydentami w przedsiębiorstwach, a posiadanie kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem może zwiększać prawdopodobieństwo, że będą oni skłonni wspierać strategię zarządzania obejmującą aspekty społeczne, ekonomiczne oraz środowiskowe. Może to również sprzyjać realizacji wyzwań związanych z Przemysłem 5.0 (Severino-González, Villalobos-Antunez, Vergara-Gómez, Yáñez-Venegas, 2021), choć wymaga dalszych, ukierunkowanych badań empirycznych.

Dotychczasowe badania oceny edukacji w zakresie zrównoważonego rozwoju koncentrowały się głównie na kompetencjach studentów (Cebrián, Junyent, 2015; Wiek i in., 2011). Wnioski płynące z tych badań wskazywały na potrzebę dalszych badań empirycznych dotyczących kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. W realizację tej potrzeby wpisuje się badanie samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego przeprowadzone wśród studentów Politechniki Lubelskiej, dostarczając danych, które mogą stanowić punkt wyjścia do dalszych analiz, zarówno na poziomie programów kształcenia, jak i praktyki dydaktycznej.

4.3. Ocena poziomu i struktury kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju w opinii studentów

Celem badania było porównanie poziomu samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego wśród studentów dwóch uczelni o odmiennych profilach kształcenia: Politechniki Lubelskiej (PL) oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (UP), przy czym wyniki te były wcześniej prezentowane w artykule *Sustainable Development Competences of Engineering Students in Light of the Industry 5.0 Concept* (Mazur, Walczyna, 2022). Obie uczelnie kształcą inżynierów, jednak różnią się profilem kształcenia: Politechnika Lubelska koncentruje się na inżynierii technicznej i przemysłowej, natomiast Uniwersytet Przyrodniczy – na zagadnieniach związanych ze środowiskiem naturalnym. Zróżnicowanie to może wpływać na sposób kształtowania wybranych kompetencji związanych z rozwojem zrównoważonym.

Kompetencje oparte na wiedzy oraz działaniu są w dużej mierze rozwijane w toku studiów, dlatego można oczekiwać, że będą różnicować studentów obu uczelni. Z kolei kompetencje związane z myśleniem systemowym, emocjami oraz etyką i wartościami kształtują się w dłuższej perspektywie i są w znacznym stopniu efektem wcześniejszych doświadczeń edukacyjnych i społecznych. Z tego względu można przypuszczać, że różnice między studentami obu uczelni w tych obszarach będą mniej wyraźne. Wskazane różnice w dynamice rozwoju kompetencji stały się podstawą do sformułowania następujących pytań badawczych:

1. Czy studenci Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego różnią się poziomem samooceny kompetencji w obszarze wiedzy dotyczącej rozwoju zrównoważonego?
2. Czy poziom samooceny kompetencji z obszaru myślenia systemowego różni się między studentami obu uczelni?
3. Czy studenci Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego różnią się poziomem samooceny kompetencji z obszaru emocji związanych z rozwojem zrównoważonym?
4. Czy poziom samooceny kompetencji z obszaru etyki i wartości różni się między studentami obu uczelni?
5. Czy studenci obu uczelni różnią się poziomem samooceny kompetencji z obszaru działania związanego z rozwojem zrównoważonym?

Badaniem objęto 308 studentów studiów inżynierskich Politechniki Lubelskiej oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W próbie znalazło się 184 studentów PL oraz 124 studentów UP. Charakterystykę próby przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Charakterystyka próby badawczej

Uczelnia	Liczba	Procent
Politechnika Lubelska	184	59,74
Uniwersytet Przyrodniczy	124	40,26
Razem	308	100

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

W badaniu wykorzystano kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego opisany w podrozdziale 4.1, obejmujący 40 stwierdzeń ocenianych na pięciostopniowej skali Likerta (1–5). Na potrzeby niniejszej analizy wybrano 25 stwierdzeń odnoszących się bezpośrednio do kompetencji ujętych w modelu *The five domains of competencies of the CSCT* (Bertschy, Künzli, Lehmann, 2013). Wybrane stwierdzenia pogrupowano w pięć obszarów: wiedza, myślenie systemowe, emocje, etyka i wartości oraz działanie. W tabelach prezentujących wyniki zastosowano skrócone nazwy stwierdzeń, odpowiadające ich pełnym brzmieniom w kwestionariuszu.

Rzetelność narzędzia oceniono za pomocą współczynnika alfa Cronbacha, który wyniósł 0,73, co wskazuje na akceptowalną spójność wewnętrzną.

W analizie danych zastosowano analizę skupień metodą Warda. Dendrogram wykorzystano wyłącznie pomocniczo, w celu określenia optymalnej liczby skupień. Ponieważ nie był on przedmiotem interpretacji, nie został włączony do prezentacji wyników. W dalszej części analiz przedstawiono wykresy prezentujące profile średnich odpowiedzi w wyodrębnionych skupieniach oraz wykresy interakcji ukazujące udział studentów obu uczelni w poszczególnych skupieniach.

Aby określić, czy studenci obu uczelni różnią się przynależnością do poszczególnych skupień, zastosowano test niezależności chi-kwadrat. Różnice między skupieniami w zakresie samooceny poszczególnych stwierdzeń analizowano za pomocą testu Kruskala–Wallisa, a w przypadku wyników istotnych – testu post hoc Dunna z korektą Bonferroniego (Stanisz, 2006). We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$. Zestawienie zastosowanych procedur statystycznych przedstawiono w tabeli 17. Analizy przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu Statistica TIBCO.

Tabela 17. Zastosowane testy statystyczne i odpowiadające im zmienne grupujące

Test statystyczny	Zmienna grupująca	Zakres porównania	Cel zastosowania
Analiza skupień metodą Warda (wykorzystana pomocniczo)	—	25 stwierdzeń w każdym obszarze kompetencji	Określenie liczby skupień; dendrogram użyty wyłącznie pomocniczo
Test chi-kwadrat	Uczelnia (PL vs. UP)	Przynależność do skupień	Ocena różnic w rozkładzie studentów między uczelniami
Test Kruskala–Wallisa	Skupienie	Stwierdzenia w obrębie obszaru	Ocena różnic między więcej niż dwiema grupami
Test post hoc Dunna	Skupienie	Porównania parami po istotnym wyniku testu Kruskala–Wallisa	Identyfikacja skupień różniących się między sobą

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania

Obszar wiedzy

Analiza skupień przeprowadzona dla obszaru wiedzy pozwoliła na wyodrębnienie czterech skupień studentów różniących się profilem odpowiedzi. Do skupienia 1 zaklasyfikowano 90 osób, do skupienia 2 – 64 osoby, do skupienia 3 – 56 osób, natomiast do skupienia 4 – 98 osób. Charakterystykę skupień, obejmującą skrócone brzmienia stwierdzeń oraz średnie wartości odpowiedzi, przedstawiono w tabeli 18.

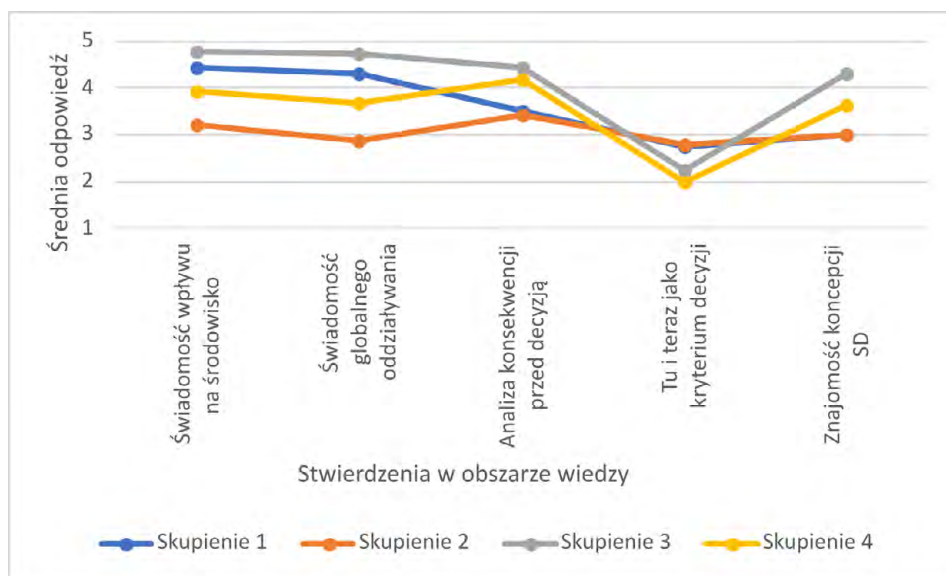
Tabela 18. Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze wiedzy w wyodrębnionych skupieniach

Lp.	Stwierdzenie	Skupienie 1 $\bar{x}$	Skupienie 2 $\bar{x}$	Skupienie 3 $\bar{x}$	Skupienie 4 $\bar{x}$	Najwyższa $\bar{x}$
1.	Świadomość oddziaływania na środowisko naturalne	4,42	3,19	4,77	3,93	Skupienie 3
2.	Świadomość globalnego charakteru oddziaływania własnych działań	4,31	2,86	4,73	3,68	Skupienie 3
3.	Analizowanie konsekwencji działań przed podjęciem decyzji o ich rozpoczęciu	3,49	3,42	4,43	4,18	Skupienie 3
4.	Analizowanie skutków rozwiązań problemów w wymiarze tu i teraz	2,73	2,78	2,25	1,97	Skupienie 2
5.	Znajomość założeń koncepcji rozwoju zrównoważonego	2,99	3,00	4,29	3,62	Skupienie 3

Uwaga: odpowiedzi udzielano w pięciostopniowej skali (1–5).

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Profil średnich odpowiedzi w poszczególnych skupieniach zaprezentowano na rycinie 3, która ukazuje wyraźne zróżnicowanie poziomu samooceny wiedzy dotyczącej rozwoju zrównoważonego. Skupienie 3 charakteryzuje się najwyższymi wartościami odpowiedzi, natomiast skupienie 2 – najniższymi. Skupienia 1 i 4 zajmują pozycje pośrednie, różniąc się nasileniem deklarowanej wiedzy w odniesieniu do poszczególnych stwierdzeń.



Ryc. 3. Samoocena kompetencji z obszaru wiedzy – wykres skupień

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Aby ocenić, czy różnice między skupieniami są istotne statystycznie na poziomie poszczególnych stwierdzeń, przeprowadzono test Kruskala–Wallisa. Wyniki przedstawiono w tabeli 19. We wszystkich przypadkach uzyskano istotne statystycznie różnice między skupieniami ($p < 0,001$), przy czym najwyższe wartości statystyki H odnotowano dla świadomości globalnego charakteru oddziaływania własnych działań oraz świadomości oddziaływania na środowisko naturalne.

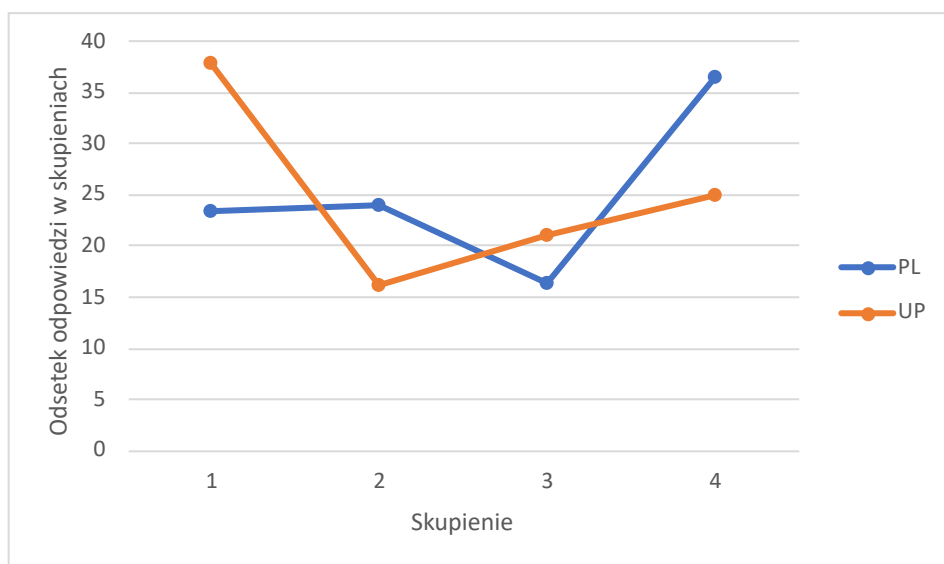
Tabela 19. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru wiedzy

Lp.	Stwierdzenie	H	p
1.	Świadomość oddziaływania na środowisko naturalne	154,9930	0,000
2.	Świadomość globalnego charakteru oddziaływania własnych działań	189,7122	0,000
3.	Analizowanie konsekwencji działań przed podjęciem decyzji o ich podjęciu	70,61772	0,0000
4.	Analizowanie skutków rozwiązań problemów w wymiarze tu i teraz	56,29961	0,0000
5.	Znajomość założeń koncepcji rozwoju zrównoważonego	111,3452	0,000

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Test post hoc Dunna wykazał, że skupienie 3 uzyskiwało istotnie wyższe wyniki niż pozostałe skupienia, natomiast skupienie 2 – istotnie niższe w przypadku wszystkich analizowanych stwierdzeń.

Aby sprawdzić, czy studenci Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego różnią się przynależnością do skupień, przeprowadzono test niezależności chi-kwadrat. Wyniki przedstawiono na rycinie 4. Analiza wykazała istotne różnice w rozkładzie studentów obu uczelni między skupieniami ($\chi^2 = 11,43356$, $p = 0,00960$). Studenci PL częściej reprezentowali skupienia o wyższej samoocenie wiedzy, natomiast studenci UP częściej znajdowali się w skupieniach o niższych wartościach odpowiedzi.



Ryc. 4. Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru wiedzy

$$\chi^2 \text{ Pearsona } (11,43356) \quad df=3 \quad p=0,00960$$

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Obszar myślenia systemowego

Analiza skupień przeprowadzona dla obszaru myślenia systemowego pozwoliła na wyodrębnienie trzech skupień studentów różniących się profilem odpowiedzi. Do skupienia 1 zaklasyfikowano 178 osób, do skupienia 2 – 84 osoby, natomiast do skupienia 3 – 46 osób. Charakterystykę skupień, obejmującą skrócone brzmienia stwierdzeń oraz średnie wartości odpowiedzi, przedstawiono w tabeli 20.

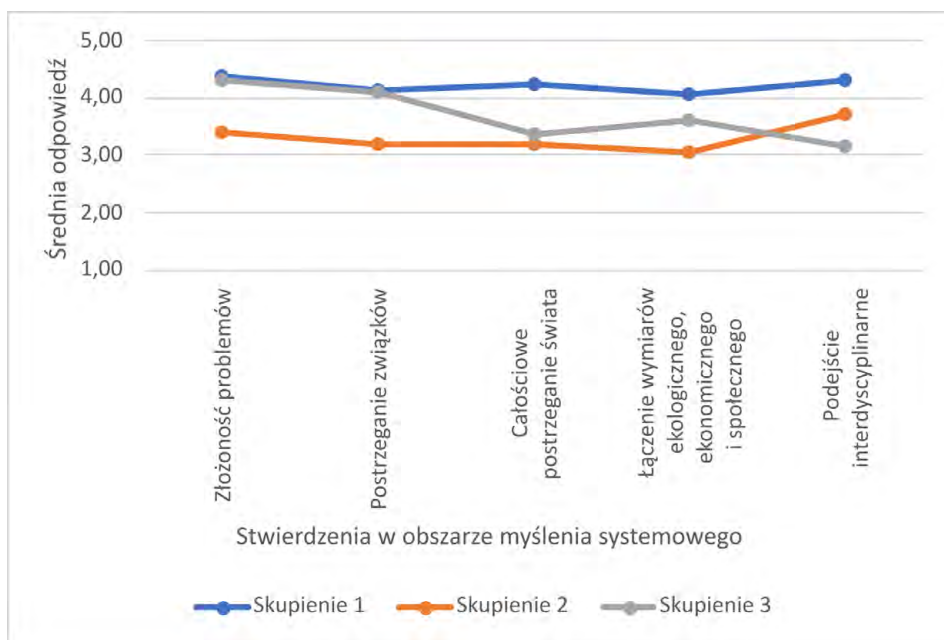
Tabela 20. Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze myślenia systemowego w wyodrębnionych skupieniach

Lp.	Stwierdzenie	Skupienie 1 $\bar{x}$	Skupienie 2 $\bar{x}$	Skupienie 3 $\bar{x}$	Najwyższa $\bar{x}$
1.	Dostrzeganie złożoności problemów współczesnego świata	4,38	3,39	4,30	Skupienie 1
2.	Dostrzeganie związków pomiędzy zjawiskami i procesami w bliższym i dalszym otoczeniu	4,15	3,19	4,11	Skupienie 1
3.	Postrzeganie świata całościowo jako „systemu naczyń połączonych”	4,25	3,18	3,35	Skupienie 1
4.	Identyfikowanie rozwoju w świecie i łączenie wymiaru ekologicznego, ekonomicznego i społecznego	4,07	3,04	3,61	Skupienie 1
5.	Przyjmowanie podejścia interdyscyplinarnego do rozwiązywania problemów z zakresu zrównoważonego rozwoju	4,32	3,70	3,15	Skupienie 1

Uwaga: odpowiedzi udzielano w pięciostopniowej skali (1–5).

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Profil średnich odpowiedzi w poszczególnych skupieniach zaprezentowano na rycinie 5, która wskazuje na istnienie dwóch wyraźnie odmiennych pod względem poziomu samooceny skupień (skupienia 1 i 2) oraz skupienia pośredniego (skupienie 3). Odpowiedzi osób należących do skupienia 3 częściowo pokrywają się z odpowiedziami studentów ze skupienia 1 (stwierdzenia 1 i 2), a częściowo – ze skupieniem 2 (stwierdzenie 3). W przypadku stwierdzeń 4 i 5 skupienie 3 nie wykazuje wyraźnego podobieństwa do żadnej z pozostałych grup.



Ryc. 5. Samoocena kompetencji z obszaru myślenia systemowego – wykres skupień

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Aby ocenić istotność różnic między skupieniami, przeprowadzono test Kruskala–Wallisa. Wyniki przedstawiono w tabeli 21. Test potwierdził istotne statystycznie różnice między skupieniami dla wszystkich analizowanych stwierdzeń ($p < 0,001$). Zgodnie z wynikami testu Dunna:

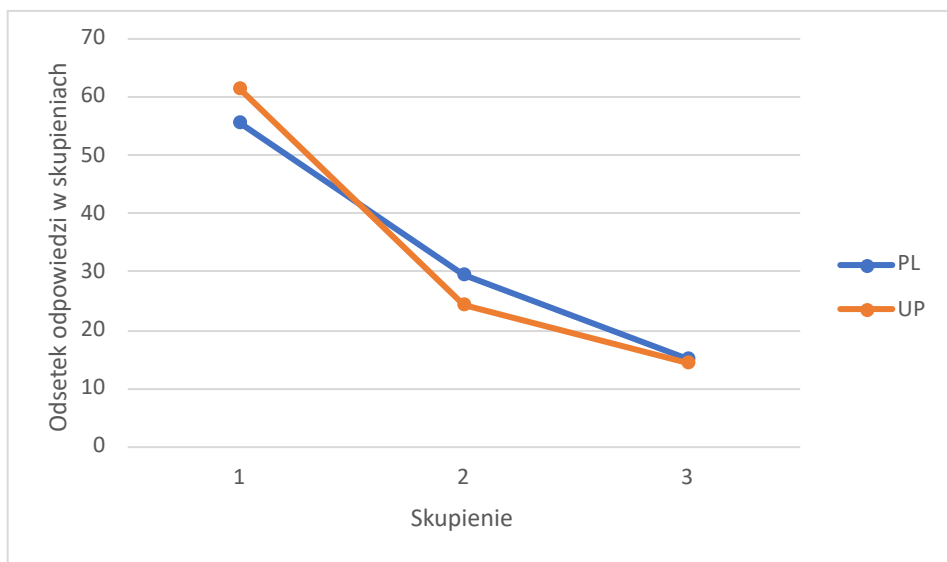
- dla stwierdzeń 1 i 2 różnice dotyczyły par: skupienie 1 vs. 2 oraz skupienie 2 vs. 3,
- dla stwierdzenia 3: skupienie 1 różniło się zarówno od skupienia 2, jak i od skupienia 3,
- dla stwierdzeń 4 i 5: wszystkie skupienia różniły się między sobą.

Tabela 21. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru myślenia systemowego

Lp.	Stwierdzenie	H	p
1.	Dostrzeganie złożoności problemów współczesnego świata	112,5281	0,000
2.	Dostrzeganie związków pomiędzy zjawiskami i procesami w bliższym i dalszym otoczeniu	108,5898	0,000
3.	Postrzeganie świata całościowo jako „systemu naczyń połączonych”	137,1750	0,000
4.	Identyfikowanie rozwoju w świecie, i łączenie wymiaru ekologicznego, ekonomicznego i społecznego	115,6478	0,000
5.	Przyjmowanie podejścia interdyscyplinarnego do rozwiązywania problemów z zakresu zrównoważonego rozwoju	118,5853	0,000

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

W celu określenia, czy przynależność do skupień różni się w zależności od uczelni, przeprowadzono test niezależności chi-kwadrat. Wynik testu ($\chi^2 = 1,19$; $df = 2$; $p = 0,553$) wskazuje na brak istotnego związku między uczelnią a przynależnością do skupienia. Zależność tę zilustrowano za pomocą ryciny 6.



Ryc. 6. Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru myślenia systemowego.

χ^2 Pearsona (χ^2) 1,185485

$df=2$

$p=0,55281$

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Obszar emocji

Analiza skupień przeprowadzona dla obszaru emocji pozwoliła na wyodrębnienie czterech skupień studentów różniących się profilem odpowiedzi. Do skupienia 1 zaklasyfikowano 88 osób, do skupienia 2 – 110 osób, do skupienia 3 – 48 osób, natomiast do skupienia 4 – 62 osoby. Charakterystykę skupień, obejmującą skrócone brzmienia stwierdzeń oraz średnie wartości odpowiedzi, przedstawiono w tabeli 22.

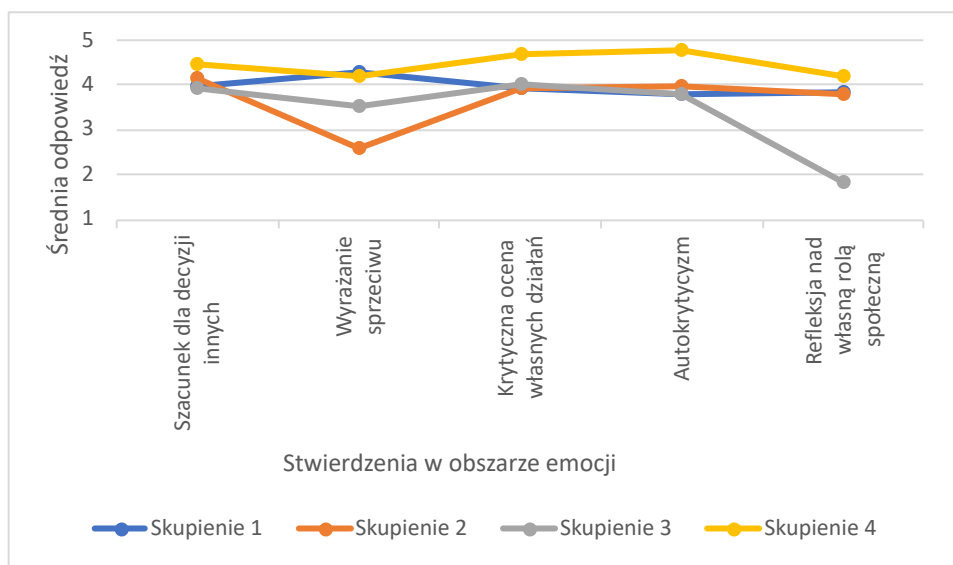
Tabela 22. Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze emocji w wyodrębnionych skupieniach

Lp.	Stwierdzenie	Skupienie 1 $\bar{x}$	Skupienie 2 $\bar{x}$	Skupienie 3 $\bar{x}$	Skupienie 4 $\bar{x}$	Najwyższa $\bar{x}$
1.	Rozumienie i szanowanie opinii innych	4,0	4,15	3,92	4,45	Skupienie 4
2.	Otwarte wyrażanie dezaprobaty	4,3	2,57	3,52	4,18	Skupienie 1
3.	Krytyczna ocena własnych działań i ich motywów	3,9	3,94	4,04	4,69	Skupienie 4
4.	Umiejętność przyznania się do błędu	3,8	3,95	3,81	4,76	Skupienie 4
5.	Refleksja nad swoją rolą w społeczności lokalnej	3,8	3,82	1,85	4,19	Skupienie 4

Uwaga: odpowiedzi udzielano w pięciostopniowej skali (1–5).

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Profil średnich odpowiedzi w poszczególnych skupieniach zaprezentowano na rycinie 7, która wskazuje na wyraźne zróżnicowanie poziomu samooceny kompetencji emocjonalnych. Skupienie 4 charakteryzuje się najwyższymi wartościami odpowiedzi w większości stwierdzeń, natomiast skupienie 3 uzyskuje najniższe wyniki w zakresie refleksji nad własną rolą w społeczności lokalnej. Skupienia 1 i 2 zajmują pozycje pośrednie, przy czym skupienie 2 wyróżnia się szczególnie niską oceną otwartego wyrażania dezaprobaty.



Ryc. 7. Samoocena kompetencji z obszaru emocje – wykres skupień

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Aby ocenić istotność różnic między skupieniami, przeprowadzono test Kruskala–Wallisa. Wyniki przedstawiono w tabeli 23. Test potwierdził istotne statystycznie różnice między skupieniami dla wszystkich analizowanych stwierdzeń ($p < 0,001$). Zgodnie z wynikami testu Dunna:

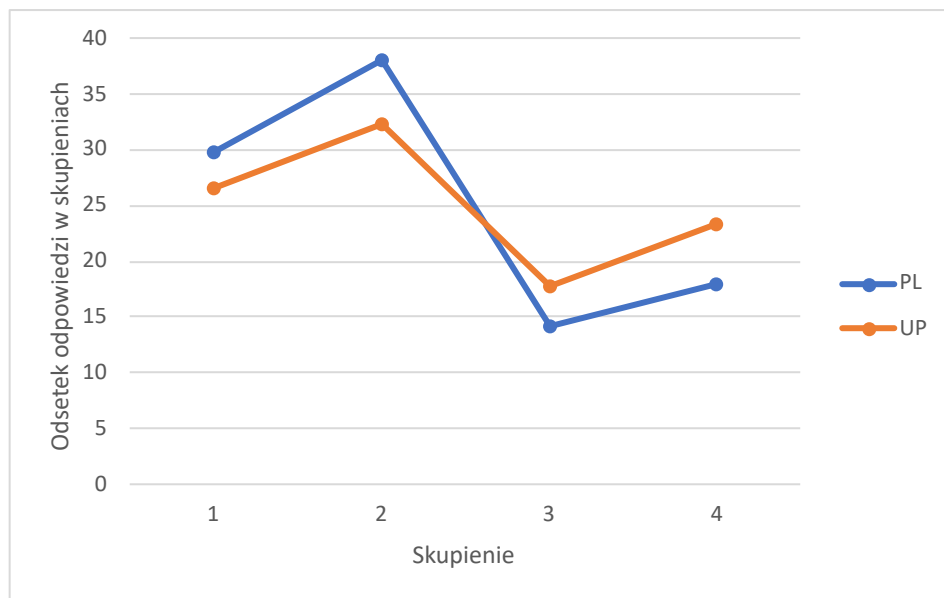
- stwierdzenie 1: różnice między skupieniami 1 i 4, 2 i 4 oraz 3 i 4,
- stwierdzenie 2: różnice między skupieniem 1 a 2 i 3 oraz między skupieniem 2 a 3 i 4,
- stwierdzenia 3 i 4: skupienie 4 różniło się od wszystkich pozostałych,
- stwierdzenie 5: skupienie 3 różniło się od każdej z pozostałych grup.

Tabela 23. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru emocji

Lp.	Stwierdzenie	H	p
1.	Rozumienie i szanowanie opinii innych	24,67835	0,0000
2.	Otwarte wyrażanie dezaprobaty	201,9987	0,000
3.	Krytyczna ocena własnych działań i ich motywów	74,55941	0,0000
4.	Umiejętność przyznania się do błędu	93,47145	0,000
5.	Refleksja nad swoją rolą w społeczności lokalnej	142,4330	0,000

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

W celu określenia, czy przynależność do skupień różni się w zależności od uczelni, przeprowadzono test niezależności chi-kwadrat. Wynik testu ($\chi^2 = 2,69$; $df = 3$; $p = 0,442$) wskazuje na brak istotnego związku między uczelnią a przynależnością do skupienia. Zależność tę zilustrowano za pomocą ryciny 8.



Ryc. 8. Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru emocji

χ^2 Pearsona (χ^2) 2,686868

$df=3$

$p=0,44246$

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Obszar etyki i wartości

Analiza skupień przeprowadzona dla obszaru etyki i wartości pozwoliła na wyodrębnienie czterech skupień studentów różniących się profilem odpowiedzi. Do skupienia 1 zaklasyfikowano 124 osoby, do skupienia 2 – 61 osób, do skupienia 3 – 71 osób, natomiast do skupienia 4 – 52 osoby. Charakterystykę skupień, obejmującą skrócone brzmienia stwierdzeń oraz średnie wartości odpowiedzi, przedstawiono w tabeli 24.

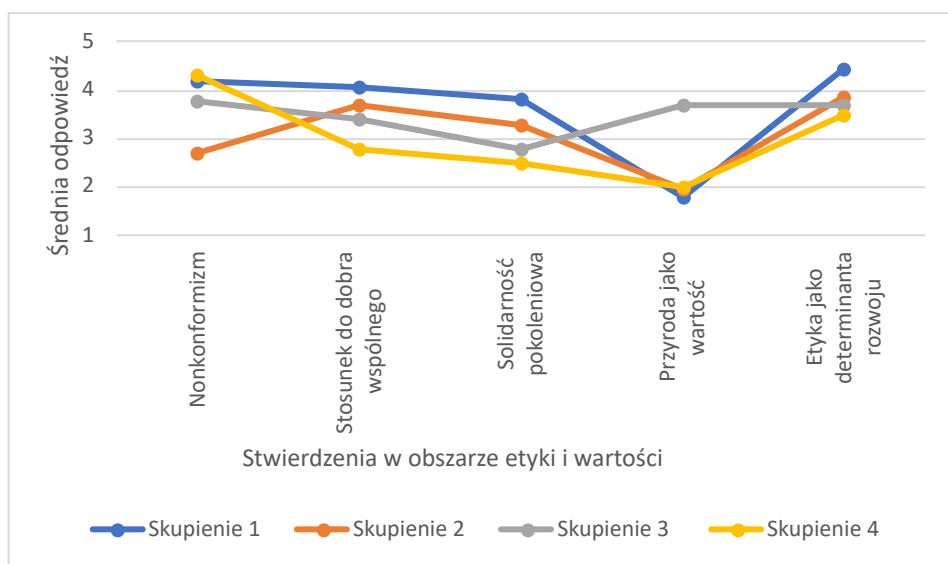
Tabela 24. Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze etyki i wartości w wyodrębnionych skupieniach

Lp.	Stwierdzenie	Skupienie 1 $\bar{x}$	Skupienie 2 $\bar{x}$	Skupienie 3 $\bar{x}$	Skupienie 4 $\bar{x}$	Najwyższa $\bar{x}$
1.	Mam odwagę zakwestionować normy społeczne	4,19	2,7	3,77	4,33	Skupienie 4
2.	Podjmując decyzje, uwzględniam skutki dla otaczających mnie ludzi	4,06	3,7	3,39	2,79	Skupienie 1
3.	Podjmując decyzje, wybieram rozwiązania uwzględniające potrzeby przyszłych pokoleń	3,81	3,3	2,76	2,48	Skupienie 1
4.	Przyrodę należy chronić za wszelką cenę	1,77	1,95	3,68	1,98	Skupienie 3
5.	Ekonomiczny rozwój świata powinien opierać się na etycznych zasadach	4,42	3,87	3,7	3,5	Skupienie 1

Uwaga: odpowiedzi udzielano w pięciostopniowej skali (1–5).

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Profil średnich odpowiedzi w poszczególnych skupieniach zaprezentowano na rycinie 9, która ukazuje wyraźne zróżnicowanie poziomu samooceny kompetencji etycznych i aksjologicznych. Skupienie 1 charakteryzuje się wysokimi wartościami odpowiedzi w większości stwierdzeń, natomiast skupienie 2 uzyskuje najniższe wyniki w zakresie odwagi kwestionowania norm społecznych oraz uwzględniania skutków decyzji dla innych. Skupienie 3 wyróżnia się najwyższą oceną przekonania o konieczności ochrony przyrody, natomiast skupienie 4 prezentuje zróżnicowany profil, łącząc wysoką samoocenę w zakresie odwagi i krytycznego myślenia z niższymi wartościami w obszarze odpowiedzialności społecznej.



Ryc. 9. Samoocena kompetencji z obszaru etyki i wartości – wykres skupień

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Aby ocenić istotność różnic między skupieniami, przeprowadzono test Kruskala–Wallisa. Wyniki przedstawiono w tabeli 25. Test potwierdził istotne statystycznie różnice między skupieniami dla wszystkich analizowanych stwierdzeń ($p < 0,001$). Zgodnie z wynikami testu Dunna:

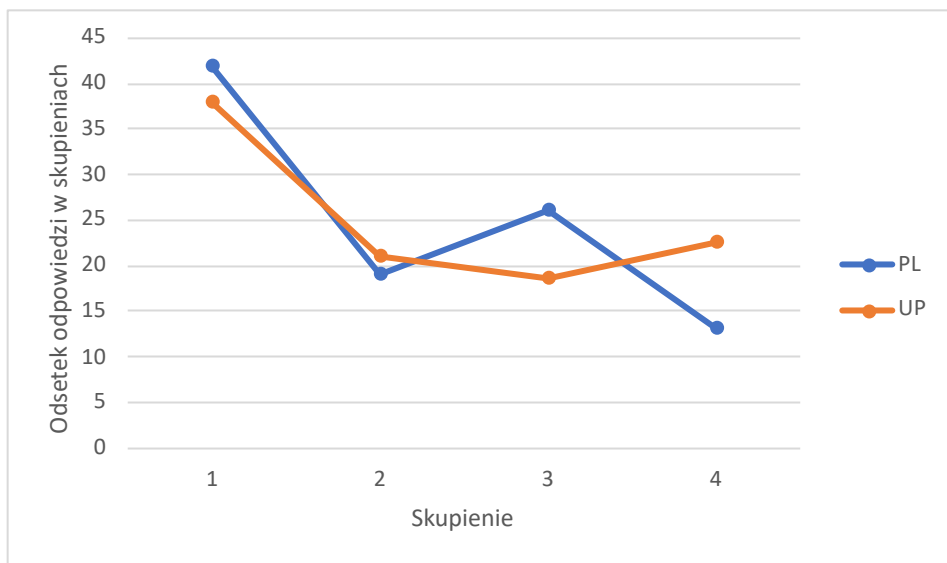
- stwierdzenie 1: różnice między skupieniem 1 a 2 i 3, między skupieniem 2 a 3 i 4 oraz między skupieniem 3 a 4,
- stwierdzenie 2: skupienie 4 różniło się od wszystkich pozostałych, a skupienie 1 od 2 i 3,
- stwierdzenie 3: różnice dotyczyły wszystkich par z udziałem skupienia 3,
- stwierdzenie 4: skupienie 3 różniło się od wszystkich pozostałych,
- stwierdzenie 5: różnice dotyczyły głównie par z udziałem skupienia 1 i 2 oraz 1 i 3.

Tabela 25. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru emocji

Lp.	Stwierdzenie	H	p
1.	Mam odwagę zakwestionować normy społeczne	156,7734	0,000
2.	Podejmując decyzje, uwzględniam skutki dla otaczających mnie ludzi	92,64104	0,000
3.	Podejmując decyzje, wybieram rozwiązania uwzględniające potrzeby przyszłych pokoleń	119,6438	0,000
4.	Przyrodę należy chronić za wszelką cenę	166,6724	0,000
5.	Ekonomiczny rozwój świata powinien opierać się na etycznych zasadach	67,94018	0,0000

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

W celu określenia, czy przynależność do skupień różni się w zależności od uczelni, przeprowadzono test niezależności chi-kwadrat. Wynik testu ($\chi^2 = 6,25$; $df = 3$; $p = 0,100$) nie dostarcza podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o braku związku między uczelnią a przynależnością do skupienia. Zależność tę zilustrowano na rycinie 10.



Ryc. 10. Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru etyki i wartości.

χ^2 Pearsona (χ^2) 6,245128

$df=3$

$p=0,10027$

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Obszar działania

Analiza skupień przeprowadzona dla obszaru działania pozwoliła na wyodrębnienie czterech skupień studentów różniących się profilem odpowiedzi. Do skupienia 1 zaklasyfikowano 112 osób, do skupienia 2 – 89 osób, do skupienia 3 – 51 osób, natomiast do skupienia 4 – 56 osób. Charakterystykę skupień, obejmującą skrócone brzmienia stwierdzeń oraz średnie wartości odpowiedzi, przedstawiono w tabeli 26.

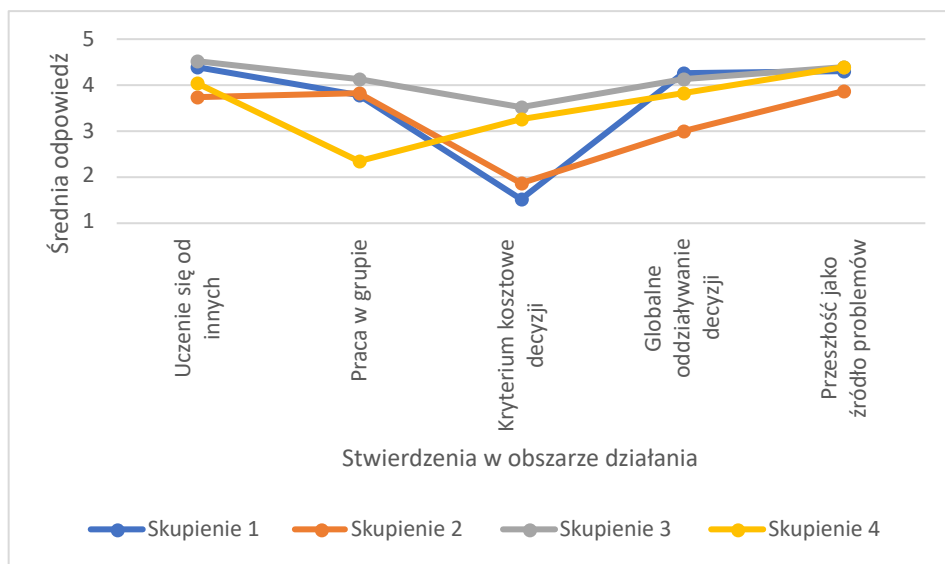
Tabela 26. Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze działania w wyodrębnionych skupieniach

Lp.	Stwierdzenie	Skupienie 1 $\bar{x}$	Skupienie 2 $\bar{x}$	Skupienie 3 $\bar{x}$	Skupienie 4 $\bar{x}$	Najwyższa $\bar{x}$
1.	Chętnie uczę się od innych	4,38	3,76	4,53	4,04	Skupienie 3
2.	Chętnie pracuję w grupie	3,78	3,85	4,14	2,34	Skupienie 3
3.	Podejmując decyzje, w tym zakupowe, kieruję się ich kosztami	1,53	1,88	3,55	3,27	Skupienie 3
4.	Planując działania, biorę pod uwagę ich globalne oddziaływanie	4,26	3,01	4,16	3,84	Skupienie 1
5.	Dostrzegam, że wiele dzisiejszych problemów ma swoje źródło w przeszłości	4,33	3,87	4,39	4,39	Skupienie 3 i 4

Uwaga: odpowiedzi udzielano w pięciostopniowej skali (1–5).

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Profil średnich odpowiedzi w poszczególnych skupieniach zaprezentowano na rycinie 11, która ukazuje wyraźne zróżnicowanie poziomu samooceny kompetencji związanych z działaniem. Skupienie 3 charakteryzuje się najwyższymi wartościami odpowiedzi w większości stwierdzeń, zwłaszcza w zakresie uczenia się od innych, pracy w grupie oraz refleksji nad źródłami współczesnych problemów. Skupienie 4 prezentuje zróżnicowany profil, łącząc wysoką samoocenę w obszarze refleksji i globalnego myślenia z niższymi wartościami w zakresie pracy zespołowej. Skupienia 1 i 2 zajmują pozycje pośrednie, przy czym skupienie 2 wyróżnia się niższą oceną globalnego oddziaływania działań.



Ryc. 11. Samoocena kompetencji z obszaru działanie – wykres skupień

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Aby ocenić istotność różnic między skupieniami, przeprowadzono test Kruskala–Wallisa. Wyniki przedstawiono w tabeli 27. Test potwierdził istotne statystycznie różnice między skupieniami dla wszystkich analizowanych stwierdzeń ($p < 0,001$). Zgodnie z wynikami testu Dunna:

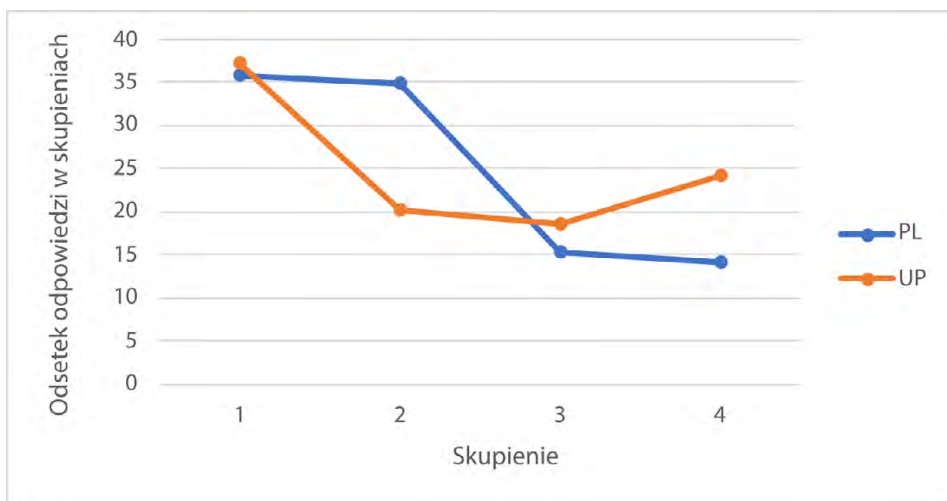
- stwierdzenie 1: różnice między skupieniami 1 i 2 oraz 1 i 4, a także między skupieniami 2 i 3 oraz 3 i 4,
- stwierdzenie 2: skupienie 4 uzyskało istotnie niższe wyniki niż wszystkie pozostałe skupienia,
- stwierdzenie 3: skupienie 1 różniło się od wszystkich pozostałych, a dodatkowo różnice wystąpiły między skupieniami 3 i 4,
- stwierdzenie 4: różnice dotyczyły par: skupienie 1 vs. 2 oraz skupienie 1 vs. 3 i 4,
- stwierdzenie 5: różnice dotyczyły par: skupienie 1 vs. 2 oraz skupienie 2 vs. 3 i 4.

Tabela 27. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru działania

Lp.	Stwierdzenie	H	p
1.	Chętnie uczę się od innych	156,7734	0,000
2.	Chętnie pracuję w grupie	92,64104	0,000
3.	Podejmując decyzje, w tym zakupowe, kieruję się ich kosztami	119,6438	0,000
4.	Planując działania, biorę pod uwagę ich globalne oddziaływanie	166,6724	0,000
5.	Dostrzegam, że wiele dzisiejszych problemów ma swoje źródło w przeszłości	67,94018	0,0000

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

W celu określenia, czy przynależność do skupień różni się w zależności od uczelni, przeprowadzono test niezależności chi-kwadrat. Wynik testu ($\chi^2 = 10,13$; $df = 3$; $p = 0,017$) wskazuje na istotny związek między uczelnią a przynależnością do skupienia. Oznacza to, że studenci Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego różnili się pod względem wzorców samooceny kompetencji związanych z działaniem. Zależność tę ilustruje rycina 12. W przypadku stwierdzenia 5 różnice dotyczyły osób tworzących skupienia 1 i 2 oraz grupy 2 w porównaniu ze skupieniami 3 i 4.



Ryc. 12. Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru działania

χ^2 Pearsona (χ^2) 10,13347

$df=3$

$p=0,01747$

Źródło: Mazur, Walczyna, 2022.

Dyskusja wyników

Przeprowadzone analizy pozwoliły odpowiedzieć na postawione pytania badawcze dotyczące zróżnicowania samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego wśród studentów Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego. Wyniki wskazały na obecność różnic między uczelniami w dwóch obszarach: wiedzy oraz działania, natomiast w pozostałych obszarach – myśleniu systemowym, emocjach oraz etyce i wartościach – nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności między typem uczelni a przynależnością do skupień.

Wysoka samoocena kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego, obserwowana wśród studentów obu uczelni, jest zgodna z wynikami badań prowadzonych w innych krajach. Badania w Zjednoczonych Emiratach Arabskich (Al-Naqbi, Alshannag, 2018) wskazywały na wysoki poziom znajomości koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz pozytywne nastawienie studentów do edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju. Podobnie w projekcie RUCAS (Reorienting University Curricula to Address Sustainability) odnotowano, że europejscy studenci charakteryzowali się bardziej przychylnym podejściem do zrównoważonego rozwoju niż studenci z Bliskiego Wschodu (Makrakis, Kostoulas-Makrakis, 2013). Wyniki badań S. Elmassah, M. Biltagy i D. Gamal (2020) potwierdzają natomiast, że poziom kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju może różnić się między jednostkami organizacyjnymi w obrębie jednej uczelni, co wskazuje na znaczenie lokalnych kontekstów edukacyjnych.

Na niedobór treści związanych ze zrównoważonym rozwojem w programach kształcenia zwracają uwagę również M. Wright, T. Froese i S. Nesbit (2015), badający kanadyjskich studentów inżynierii lądowej, co dodatkowo podkreśla, że samoocena studentów nie zawsze odzwierciedla rzeczywisty poziom nasycenia programów odpowiednimi treściami.

W analizowanym badaniu zaobserwowano także zróżnicowane wzory samooceny w poszczególnych obszarach kompetencji, co potwierdza, że rozwój kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem nie jest jednorodny i może być kształtowany przez wiele czynników. Wyniki te są spójne z obserwacjami S. Elmassah i współautorów (2020), którzy podkreślają, że edukacja formalna stanowi jedynie jeden z elementów wpływających na rozwój kompetencji w tym obszarze.

W literaturze zwraca się uwagę, że przygotowanie przyszłych inżynierów do funkcjonowania w warunkach zrównoważonego rozwoju wymaga nie tylko włączenia treści społecznych i środowiskowych do programów kształcenia, lecz także szerszych zmian w sposobie myślenia i działania (Mulà i in., 2022). Wyniki niniejszego badania wskazują, że studenci obu uczelni deklarują stosunkowo wysokie kompetencje w wielu obszarach, jednak różnice między uczelniami w zakresie wiedzy i działania mogą sugerować odmienne akcenty w procesie kształcenia lub różnice w doświadczeniach edukacyjnych studentów.

Wyniki badań mogą stanowić punkt wyjścia do dalszych analiz nad tym, jakie treści i doświadczenia edukacyjne sprzyjają rozwijaniu poszczególnych kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem. Warto w szczególności przyjrzeć się temu, jakiego rodzaju wiedza środowiskowa jest potrzebna studentom kierunków inżynierskich na politechnikach oraz jakiej wiedzy technicznej oczekują studenci kierunków inżynierskich na uniwersytetach przyrodniczych. Równie istotne wydaje się zbadanie sposobów integrowania treści dotyczących zrównoważonego rozwoju w programach kształcenia, tak aby lepiej odpowiadały one na potrzeby studentów i wspierały rozwój kompetencji w sposób bardziej systematyczny i spójny.

W literaturze podkreśla się również potrzebę badań międzykulturowych, które pozwoliłyby lepiej zrozumieć, w jaki sposób różne konteksty społeczne i edukacyjne wpływają na rozwój kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju (Mulà i in., 2022). Dotychczasowy dyskurs w tym obszarze jest zdominowany przez perspektywy europejskie i północnoamerykańskie, co może ograniczać pełne zrozumienie globalnego charakteru tych kompetencji.

W kontekście systemu edukacji istotnym kierunkiem przyszłych badań jest również analiza metod dydaktycznych sprzyjających rozwijaniu kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem, w tym metod opartych na e-learningu. W obliczu dynamicznego rozwoju technologii zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia dla studentów kierunków inżynierskich.

Studenci uczestniczący w badaniu w przyszłości będą podejmować decyzje wpływające na rozwój społeczny, gospodarczy i środowiskowy. Realizacja koncepcji Przemysłu 5.0 wymaga, aby przyszli inżynierowie posiadali kompetencje obejmujące zarówno obszary technologiczne, jak i społeczne oraz środowiskowe. Wyniki niniejszego badania wskazują, że rozwój tych kompetencji jest procesem złożonym i wielowymiarowym, a jego zrozumienie wymaga dalszych, pogłębionych analiz.

4.4. Ocena kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju z perspektywy studentów krajowych i zagranicznych

Celem kolejnego badania, którego wyniki nie były dotąd publikowane, jest porównanie wybranych aspektów kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju wśród studentów polskich (Politechnika Lubelska) i hiszpańskich (Universidad Florida w Walencji), obejmujących wiedzę deklaratywną, przekonania afektywno-motywacyjne, intencje behawioralne oraz umiejętność reagowania w sytuacjach dylematowych.

Sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy studenci polscy i hiszpańscy różnią się pod względem poziomu wiedzy deklaratywnej dotyczącej zrównoważonego rozwoju?
2. Czy występują różnice między studentami polskimi i hiszpańskimi w zakresie przekonań afektywno-motywacyjnych związanych z kwestiami środowiskowymi?
3. Czy studenci z obu krajów różnią się pod względem deklarowanych intencji behawioralnych odnoszących się do odpowiedzialnych wyborów konsumenckich?
4. Czy sposób rozwiązywania sytuacji dylematowej związanej ze zrównoważonym rozwojem różni się w zależności od narodowości?

W badaniu (wywiad kwestionariuszowy) wykorzystano cztery pozycje zaczerpnięte z narzędzia opracowanego przez E.-M. Waltner, W. Rießa i Ch. Mischo (2019). Autorzy oryginalnego narzędzia przedstawili w swoim artykule przykładowe pytania reprezentujące pięć obszarów kompetencji: interdyscyplinarna i przedmiotowo zorientowana wiedza związana ze zrównoważonym rozwojem, przekonania afektywno-motywacyjne dotyczące zrównoważonego rozwoju, deklarowane intencje zachowań związanych ze zrównoważonym rozwojem, świadome wykorzystanie wiedzy z zakresu zrównoważonego rozwoju w ramach konkretnej dziedziny, sytuacje dylematu. Pełna wersja kwestionariusza nie została jednak opublikowana. W związku z tym w niniejszym badaniu wykorzystano cztery pozycje, które zostały udostępnione w artykule źródłowym i pełniły funkcję ilustracyjną dla czterech kategorii kompetencji (z części 2-4 i 6 kwestionariusza).

Pierwsze pytanie dotyczyło wiedzy deklaratywnej i miało formę zadania jednokrotnego wyboru. W oryginalnym narzędziu pozycja ta została skonstruowana jako pytanie z jedną odpowiedzią referencyjną oraz trzema dystraktami, co stanowi powszechnie stosowane rozwiązanie w testach wiedzy deklaratywnej. Respondenci na pytanie:

„Jeśli ktoś chce żyć w sposób zrównoważony, powinien...” mieli do wyboru cztery możliwe odpowiedzi:

- „zawsze przekazywać pieniądze na projekty pomocowe i ochrony przyrody w biedniejszych krajach”,
- „jeśli to możliwe, spożywać lokalne produkty rolne, inwestować pieniądze z zyskiem i działać na rzecz pokoju na świecie”,
- „odżywiać się możliwie jak najbardziej wegańsko, aby chronić lokalne gatunki zwierząt i tworzyć bardziej sprawiedliwe warunki życia dla ludzi i zwierząt”,
- „szanować przyrodę, działać na rzecz sprawiedliwości i troszczyć się o godne warunki życia dla wszystkich”.

W konstrukcji narzędzia autorzy jednoznacznie wskazali, że odpowiedź czwarta pełni funkcję odpowiedzi referencyjnej, ponieważ odwołuje się do zintegrowanego, holistycznego ujęcia zrównoważonego rozwoju, obejmującego wymiary ekologiczny, społeczny i ekonomiczny. Pozostałe trzy odpowiedzi zostały zaprojektowane jako dystraktory, czyli odpowiedzi częściowe lub redukcjonistyczne, które nie oddają pełnej definicji zrównoważenia. Takie rozwiązanie jest charakterystyczne dla pozycji testujących wiedzę deklaratywną i wynika z zasad konstrukcji testów, w których dystraktory pełnią funkcję diagnostyczną, a nie wartościującą (Haladyna, Downing, 1989; Rodriguez, 2005). Dzięki temu pytanie pozwala ocenić stopień rozumienia kluczowej idei, a nie preferencje czy postawy respondentów.

Kolejne dwa pytania dotyczyły przekonań afektywnomotywacyjnych oraz intencji behawioralnych. Podobnie jak w oryginalnym narzędziu oba oceniano na czterostopniowej skali odpowiedzi typu Likerta (*forcedchoice*), w której wartości skrajne określono jako „zdecydowanie się nie zgadzam” (1) oraz „zdecydowanie się zgadzam” (4). Zastosowanie skali parzystej było zgodne z podejściem opisanym w literaturze metodologicznej, gdzie skale typu Likerta mogą przyjmować zarówno formę nieparzystą, jak i parzystą, a brak opcji neutralnej służy ograniczeniu

tendencji do odpowiedzi unikowych (Carifio, Perla, 2007; Joshi, Kale, Chandel, Pal, 2015).

Treść twierdzeń, do których respondenci mieli się ustosunkować, była następująca:

- „Gdy słyszę o samochodach, które zużywają dużo paliwa, ogarnia mnie złość” (komponent afektywnomotywacyjny),
- „Kiedy kupuję czekoladę za własne pieniądze, wybieram czekoladę ekologiczną lub ze znakiem *fair trade*” (komponent behawioralny).

Ostatnie pytanie miało charakter sytuacji dylematowej i wymagało wyboru jednego z czterech możliwych rozwiązań. Respondenci mieli zdecydować, co zrobiliby w przedstawionej sytuacji:

„Wyobraź sobie następującą sytuację: Jesteś szefem dużej firmy i możesz podejmować w niej wszystkie decyzje dotyczące tej firmy. Twoja firma zarobiła w tym roku dużo pieniędzy. Ty decydujesz:”

- „zainstaluję nowy system solarny i stację ładowania elektrycznego dla samochodów elektrycznych moich pracowników”,
- „zbuduję strefę sportową, aby moi pracownicy czuli się dobrze i byli zdrowi”,
- „zatrudnię konsultanta, który pomoże mi w podejmowaniu decyzji mających na celu uczynienie produkcji bardziej przyjazną dla środowiska i poprawienie warunków pracy, a ja wdrożę ten program”,
- „wypłacę sobie wysoką pensję, dzięki czemu będę miał pieniądze na wakacje z rodziną”.

W konstrukcji narzędzia autorzy wskazali, że trzecia odpowiedź ma charakter w pełni zintegrowany, ponieważ obejmuje zarówno działania na rzecz środowiska, jak i poprawę warunków pracy oraz wdrożenie systemowych zmian w funkcjonowaniu firmy. Pozostałe odpowiedzi reprezentują podejścia częściowe: pierwsza koncentruje się wyłącznie na aspekcie ekologicznym, druga na dobrostanie pracowników, natomiast czwarta ma charakter indywidualistyczny i nie odnosi się do żadnego z wymiarów zrównoważonego rozwoju. Takie zróżnicowanie odpowiedzi jest zgodne z logiką narzędzia i służy diagnozie sposobu rozumienia dylematów związanych ze zrównoważonym rozwojem – od ujęć fragmentarycznych po podejście holistyczne.

W badaniu uczestniczyło 117 studentów kierunków biznesowych, jednak ze względu na brak informacji o płci jednej osoby w tabeli 21 uwzględniono 116 osób. W grupie hiszpańskiej znalazło się 64 studentów (18 kobiet i 46 mężczyzn), natomiast w grupie polskiej 53 osoby (21 kobiet, 31 mężczyzn i 1 osoba, która nie podała płci). Struktura próby została przedstawiona w tabeli 28.

Tabela 28. Charakterystyka próby według narodowości i płci

Cecha	Kobiety		Mężczyźni		Razem
	N	%	N	%	
Hiszpania	18	28,	46	71,9	64
Polska	21	40,4	31	59,6	52*
Razem	39	-	77	-	116

* Jedna osoba nie podała płci.

Procenty obliczono w obrębie każdej narodowości.

Źródło: opracowanie własne.

Dobór metod analizy był dostosowany do poziomu pomiaru poszczególnych zmiennych. W przypadku pytań jednokrotnego wyboru analizowano zależności między zmiennymi nominalnymi za pomocą testu chi-kwadrat Pearsona, z odpowiednimi poprawkami (Williamsa lub Yatesa) w sytuacjach naruszenia założeń. Dla pozycji ocenianych na skali typu Likerta zastosowano test U Manna–Whitneya, umożliwiający porównanie rozkładów rang w dwóch niezależnych grupach. Ze względu na pojedyncze braki danych liczebności w analizach częściowych były niższe niż liczebność całej próby i wahały się między $N = 115$ a $N = 116$, co zostało uwzględnione przy raportowaniu wyników. Zestawienie zastosowanych metod przedstawiono w tabeli 29.

Tabela 29. Zastosowane metody analizy statystycznej

Obszar badania	Typ zmiennej	Zastosowany test	Uzasadnienie
Wiedza deklaratywna (4 kategorie)	nominalna	chi-kwadrat Pearsona (poprawka Williamsa)	analiza zależności między narodowością a wyborem odpowiedzi
Wiedza – wersja skategoryzowana	nominalna (2 kategorie)	chi-kwadrat Pearsona / Yatesa	korekta naruszenia założeń testu
Przekonania afektywno-motywacyjne	porządkowa (typu Likerta)	test U Manna–Whitneya	porównanie rozkładów rang

Obszar badania	Typ zmiennej	Zastosowany test	Uzasadnienie
Intencje behawioralne	porządkowa (typu Likerta)	test U Manna–Whitneya	porównanie rozkładów rang
Sytuacja dylematowa	nominalna (4 kategorie)	chi-kwadrat Pearsona (poprawka NW)	analiza zależności między narodowością a wyborem rozwiązania

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania

Pierwsze z analizowanych pytań dotyczyło znajomości idei zrównoważonego rozwoju. Rozkład odpowiedzi w obu grupach przedstawiono w tabeli 30.

Tabela 30. Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące znajomości idei zrównoważenia według narodowości

Narodowość	Odpowiedź 1: „zawsze przekazywać pieniądze...”	Odpowiedź 2: „jeść lokalne produkty...”	Odpowiedź 3: „jeść wegańsko...”	Odpowiedź 4: „szanować naturę...”	Suma
Hiszpania	2	7	6	47	62
	3,23%	11,29%	9,68%	75,81%	
Polska	0	26	2	25	53
	0,00%	49,06%	3,77%	47,17%	
Suma	2	33	8	72	115
<i>Chi² Pearsona: 21,08642; df=3; p=0,00010; Chi² NW: 22,63343; df=3; p=0,00005; V Craméra: 0,4282057</i>					

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki wskazują na wyraźne różnice między grupami. Studenci hiszpańscy zdecydowanie częściej niż polscy wybierali odpowiedź referencyjną, odwołującą się do holistycznego rozumienia zrównoważonego rozwoju. W grupie polskiej dominowała odpowiedź druga, odnosząca się do działań lokalno-globalnych, jednak niespójna i nieobejmująca pełnego spektrum zasad zrównoważenia. Może to sugerować bardziej fragmentaryczne rozumienie idei zrównoważonego rozwoju w tej grupie.

Test chi-kwadrat Pearsona wykazał istotny statystycznie związek między narodowością a wyborem odpowiedzi ($\chi^2 = 21,09$; $p < 0,001$; $V = 0,43$), co – zgodnie z interpretacją wartości V Craméra zaproponowaną m.in. przez

Everitta (1992) i Bobbitta (2021) – wskazuje na umiarkowaną siłę zależności. Wynik ten potwierdza, że różnice między grupami nie są przypadkowe, lecz mają charakter systematyczny.

Ze względu na niskie liczebności w jednej z komórek przeprowadzono dodatkową analizę po agregacji dystraktorów. Wyniki przedstawiono w tabeli 31.

Tabela 31. Skategoryzowane odpowiedzi: dystraktory vs. odpowiedź referencyjna

Narodowość	Dystraktory (Odpowiedzi 1–3)	Odpowiedź referencyjna (Odpowiedź 4)	Suma
Hiszpania	15	47	62
	24,19%	75,81%	
Polska	28	25	53
	52,83	47,17%	
Suma	43	72	115
<i>Chi² Pearsona: 10,00941; df=1; p=0,00156;</i> <i>Chi² Yatesa: df=1; p=0,00297; Φ: -0,295023</i>			

Źródło: opracowanie własne.

Również w tym ujęciu zależność okazała się istotna statystycznie ($\chi^2 = 10,01$; $p < 0,01$), przy słabszej, lecz nadal wyraźnej sile związku ($\phi = -0,30$). Ujemna wartość współczynnika wskazuje, że studenci polscy rzadziej niż studenci hiszpańscy wybierali odpowiedź referencyjną. Obie analizy – pełna i skategoryzowana – prowadzą do spójnych wniosków, co wzmacnia wiarygodność uzyskanych rezultatów.

Kolejne dwa pytania dotyczyły przekonań afektywnomotywacyjnych oraz intencji behawioralnych. Wyniki testu U Manna–Whitneya przedstawiono w tabeli 32.

Tabela 32. Wyniki testu U Manna–Whitneya – porównanie grupy polskiej i hiszpańskiej

Treść pozycji	n (PL)	n (H)	U	Z (z poprawką)	p
Kiedy słyszę o samochodach, które zużywają dużo paliwa, jestem zły	53	64	876	4,70	0,000003
Kiedy kupuję czekoladę za własne pieniądze, wybieram czekoladę organiczną lub pochodzącą ze sprawiedliwego handlu	51	62	1064,5	3,22	0,0013

Źródło: opracowanie własne.

W zakresie komponentu afektywno-motywacyjnego studenci hiszpańscy uzyskali istotnie wyższe sumy rang ($Z = 4,70$; $p < 0,001$), co wskazuje na silniejsze emocjonalne zaangażowanie w kwestie środowiskowe. Wynik ten jest zgodny z obserwacjami dotyczącymi wiedzy deklaratywnej – w obu przypadkach grupa hiszpańska prezentuje bardziej spójne i jednoznaczne postawy prośrodowiskowe.

Podobnie w obszarze intencji behawioralnych odnotowano istotne różnice ($Z = 3,22$; $p < 0,01$). Studenci hiszpańscy częściej deklarowali wybór produktów ekologicznych lub *fair trade*, co może świadczyć o większej gotowości do podejmowania działań zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. W obu pytaniach narodowość okazała się istotnym czynnikiem różnicującym postawy i deklarowane zachowania.

Ostatnie pytanie dotyczyło sytuacji dylematowej związanej z wykorzystaniem zysku przedsiębiorstwa. Rozkład odpowiedzi przedstawiono w tabeli 33.

Tabela 33. Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące sytuacji dylematowej według narodowości

Narodowość	Rozwiązanie 1: „Zainstalować nowy system ...”	Rozwiązanie 2: „Buduję strefę sportową...”	Rozwiązanie 3: „Zatrudniam konsultanta ...”	Rozwiązanie 4: „Wypłacam sobie ...”	Suma
Hiszpania	15	9	34	5	63
	23,81	14,29	53,97	7,94	
Polska	4	9	29	11	53
	7,55	16,98	54,72	20,75	
Suma	19	18	63	16	116
χ^2 Pearsona: 8,214223; $df=3$; $p=0,04179$; χ^2 NW: 8,622822; $df=3$; $p=0,03475$; V Craméra: 0,2661057					

Źródło: opracowanie własne.

W obydwu grupach najczęściej wybierano rozwiązanie kompleksowe (zatrudnienie konsultanta i wdrożenie programu), co może świadczyć o ogólnym zrozumieniu znaczenia systemowych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Różnice między grupami dotyczyły jednak rozwiązań pierwszego i czwartego. Studenci hiszpańscy częściej wskazywali działania inwestycyjne (24% vs. 8%), natomiast polscy częściej wybierali rozwiązanie egoistyczne (21% vs. 8%). Test chi-kwadrat potwierdził istnienie istotnego związku między narodowością a wyborem rozwiązania ($\chi^2 = 8,21$; $p < 0,05$; $V = 0,27$), o sile umiarkowanej.

Wyniki te wpisują się w tendencję obserwowaną w poprzednich pytaniach – studenci hiszpańscy częściej wybierają odpowiedzi zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, natomiast studenci polscy częściej wskazują rozwiązania częściowe lub indywidualistyczne. Może to odzwierciedlać różnice w akcentach edukacyjnych, normach kulturowych lub doświadczeniach środowiskowych obu grup.

Podsumowując, w każdym z czterech analizowanych obszarów – wiedzy deklaratywnej, przekonań afektywno-motywacyjnych, intencji behawioralnych oraz rozwiązywania sytuacji dylematowych – studenci hiszpańscy uzyskali wyniki wskazujące na wyższy poziom kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem. Różnice te były istotne statystycznie i konsekwentne we wszystkich analizach, co pozwala stwierdzić, że narodowość okazała się istotnym czynnikiem różnicującym badane kompetencje. Spójność wyników w czterech odmiennych obszarach pomiarowych wzmacnia ich interpretacyjną wartość i wskazuje na potrzebę dalszych badań porównawczych w tym zakresie.

Dyskusja wyników

Uzyskane wyniki potwierdzają, że kompetencje studentów w zakresie zrównoważonego rozwoju różnią się istotnie w zależności od kontekstu kulturowego i edukacyjnego. Różnice te pojawiały się konsekwentnie we wszystkich czterech analizowanych obszarach – wiedzy deklaratywnej, przekonań afektywno-motywacyjnych, intencji behawioralnych oraz sposobu rozwiązywania sytuacji dylematowych – co wskazuje na systematyczny charakter obserwowanych zależności. Wyniki te wpisują się w rosnące zainteresowanie uczelni wyższych dokumentowaniem wkładu w realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG) oraz w potrzebę monitorowania efektów kształcenia w tym obszarze.

W literaturze podkreśla się, że programy nauczania różnią się między krajami zarówno pod względem treści, jak i metod dydaktycznych, co przekłada się na odmienne profile kompetencji studentów (Wals, Benavot, 2017). Wyniki niniejszego badania potwierdzają tę tezę: studenci hiszpańscy wykazywali wyższy poziom wiedzy oraz silniejsze postawy i intencje prośrodowiskowe niż studenci polscy. Podobne różnice odnotowano w badaniach porównawczych między Tajwanem a Szwecją, w których studenci szwedzcy uzyskali wyższe

wyniki w zakresie wiedzy i postaw, natomiast studenci tajwańscy częściej deklarowali zachowania proekologiczne (Berglund, Gericke, Boeve-de Pauw, Olsson, Chang, 2020). Wskazuje to, że kompetencje związane ze zrównoważonym rozwojem nie są jednorodne i mogą być kształtowane przez lokalne priorytety edukacyjne.

Znaczenie kontekstu kulturowego potwierdzają również badania prowadzone w Korei Południowej, gdzie wartości takie jak kolektywizm czy orientacja długoterminowa wpływały na prospołeczne i prośrodowiskowe zachowania studentów (Riaz, Gul, Lee, 2023). Podobne wnioski płyną z analiz dotyczących zrównoważonej konsumpcji, w których wykazano, że motywacje konsumentów różnią się między kulturami indywidualistycznymi a kolektywistycznymi (Ur Rahman, Chwialkowska, Hussain, Bhatti, Luomala, 2023). W świetle tych badań wyniki uzyskane w niniejszym projekcie – szczególnie dotyczące wyborów w sytuacji dylematowej – mogą odzwierciedlać odmienne normy społeczne i edukacyjne w Polsce i Hiszpanii.

Warto również zauważyć, że w badaniach prowadzonych w USA, Portugalii, na Cyprze, w Serbii i Korei Południowej odnotowano istotne różnice w intencjach i zachowaniach związanych ze zrównoważonym rozwojem, zależne od kraju (Loureiro, Kaufmann, 2014). Wyniki niniejszego badania są zbieżne z tymi obserwacjami: studenci hiszpańscy częściej deklarowali zarówno emocjonalne zaangażowanie w kwestie środowiskowe, jak i gotowość do podejmowania działań proekologicznych.

W kontekście edukacji akademickiej istotne jest, że różnice między grupami dotyczyły nie tylko wiedzy deklaratywnej, ale także sposobu rozwiązywania sytuacji dylematowych. W obu grupach dominowało rozwiązanie kompleksowe, jednak studenci hiszpańscy częściej wybierali działania inwestycyjne, natomiast studenci polscy częściej wskazywali rozwiązania indywidualistyczne. Wynik ten może odzwierciedlać różnice w akcentach edukacyjnych – w tym w zakresie kształcenia kompetencji systemowego myślenia, które jest kluczowe dla edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Wyniki badania potwierdzają również, że nawet częściowo dostępne narzędzia pomiarowe – takie jak cztery opublikowane pozycje z narzędzia E.-M. Waltner, W. Rießa i Ch. Mischo (2019) – mogą dostarczać wartościowych informacji w badaniach porównawczych, pilotażowych lub kontekstowych. Zastosowanie krótkiego zestawu pytań umożliwiło wstępne rozpoznanie

różnic między grupami studentów z Polski i Hiszpanii oraz ukazało potencjał pomiarowy nawet fragmentarycznych narzędzi badawczych. Jest to szczególnie istotne w sytuacjach, gdy pełne narzędzia nie są dostępne lub wymagają adaptacji kulturowej.

Podsumowując, uzyskane wyniki wskazują, że edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju powinna być projektowana w sposób elastyczny i dostosowany do lokalnych kontekstów kulturowych, a jednocześnie spójny z globalnymi celami SDG. Różnice międzykulturowe w wiedzy, postawach i zachowaniach studentów podkreślają potrzebę rozwijania programów dydaktycznych, które nie tylko przekazują wiedzę, lecz także kształcą umiejętność rozwiązywania dylematów środowiskowych oraz podejmowania decyzji w perspektywie długoterminowej. Rzetelna ocena efektów kształcenia – również z wykorzystaniem krótkich, adaptowalnych narzędzi – stanowi kluczowy element doskonalenia edukacji akademickiej w kierunku zrównoważonego rozwoju.

Przedstawione w rozdziale cztery badania empiryczne ukazują wielowymiarowy obraz kompetencji studentów w zakresie rozwoju zrównoważonego. Zastosowanie zróżnicowanych narzędzi, prób i metod analizy pozwoliło uchwycić zarówno strukturę kompetencji, jak i ich zróżnicowanie wynikające z kierunku studiów, profilu uczelni oraz kontekstu kulturowego.

W badaniu pierwszym zweryfikowano strukturę kompetencji w dużej, zróżnicowanej próbie studentów Politechniki Lubelskiej. Analizy czynnikowe ujawniły, że empiryczna organizacja kompetencji tylko częściowo pokrywa się z modelem teoretycznym, co podkreśla złożoność konstruktu oraz potrzebę dalszego doskonalenia narzędzi pomiarowych. Jednocześnie wyniki wskazały na istnienie stabilnych wymiarów kompetencji, które można interpretować jako wielowymiarowe podejście do problemów oraz refleksyjność.

Badanie drugie pozwoliło na pogłębioną analizę poziomu kompetencji w wybranej grupie studentów kierunku zarządzanie. Wyniki samooceny ujawniły zróżnicowanie między kompetencjami oraz wskazały obszary wymagające szczególnego wsparcia dydaktycznego. Analiza ta potwierdziła przydatność narzędzia do diagnozy kompetencji w obrębie jednego kierunku studiów.

W badaniu trzecim porównano studentów dwóch uczelni o odmiennych profilach kształcenia: Politechniki Lubelskiej oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Zastosowanie skróconej wersji narzędzia umożliwiło identyfikację różnic w poziomie kompetencji między studentami obu uczelni, co podkreśliło

znaczenie kontekstu instytucjonalnego i programowego dla kształtowania kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Badanie czwarte rozszerzyło perspektywę o wymiar międzykulturowy. Wyniki jednoznacznie wskazały, że kompetencje związane ze zrównoważonym rozwojem różnią się istotnie między studentami z Polski i Hiszpanii, zarówno w zakresie wiedzy, postaw, jak i sposobów rozwiązywania sytuacji dylematowych. Podkreśla to rolę czynników kulturowych, edukacyjnych i społecznych w kształtowaniu kompetencji prośrodowiskowych i prospołecznych.

Zróżnicowanie zastosowanych metod analitycznych stanowi istotną wartość dodaną rozdziału. W badaniach wykorzystano zarówno analizy eksploracyjne (analiza czynnikowa), jak i analizy porównawcze oparte na testach nieparametrycznych oraz analizach międzyuczelnianych i międzykulturowych. Tak szeroki wachlarz podejść pozwolił uchwycić kompetencje studentów z wielu perspektyw: strukturalnej, różnicującej, instytucjonalnej i kulturowej. Połączenie danych ilościowych z różnych prób, narzędzi i kontekstów edukacyjnych umożliwiło wieloaspektową diagnozę kompetencji oraz identyfikację zarówno elementów wspólnych, jak i obszarów zróżnicowania, które nie byłyby widoczne przy zastosowaniu jednorodnej metody analizy.

Podsumowując wyniki czterech badań, można wywnioskować, że kompetencje w zakresie rozwoju zrównoważonego nie są jednorodne ani równomiernie rozwinięte wśród studentów. Ich poziom i struktura zależą od wielu czynników: kierunku i profilu studiów, specyfiki uczelni, stosowanych narzędzi pomiarowych oraz kontekstu kulturowego. Rozdział ukazuje również, że wykorzystanie zróżnicowanych metod badawczych – od analiz czynnikowych, przez testy porównawcze, po analizy międzyuczelniane i międzykulturowe – pozwala uchwycić złożoność kompetencji i ich uwarunkowań. Tak szerokie spektrum podejść analitycznych umożliwia wieloaspektową diagnozę kompetencji oraz precyzyjne wskazanie obszarów, które wymagają dalszej eksploracji badawczej.

Zakończenie

Analizy przedstawione w monografii pozwalają na sformułowanie kilku kluczowych wniosków dotyczących roli edukacji akademickiej w kształtowaniu kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem. Przeprowadzone rozważania teoretyczne oraz badania empiryczne potwierdziły, że rozwój zrównoważony nie może być traktowany wyłącznie jako kategoria polityczna czy ekonomiczna, lecz stanowi wyzwanie cywilizacyjne wymagające systemowego podejścia oraz zaangażowania wielu aktorów życia społecznego, gospodarczego i instytucjonalnego. W tym kontekście szczególne znaczenie przypada szkolnictwu wyższemu, które odpowiada nie tylko za przekazywanie wiedzy, lecz także za kształtowanie postaw, wartości i umiejętności przyszłych profesjonalistów.

Wyniki badań empirycznych ujawniły zróżnicowany poziom kompetencji studentów w obszarze zrównoważonego rozwoju. Najwyżej oceniane okazały się kompetencje o charakterze deklaratywnym – świadomość znaczenia zrównoważonego rozwoju oraz rozumienie jego podstawowych założeń. Jednocześnie słabiej rozwinięte były kompetencje praktyczne, takie jak umiejętność integrowania zasad zrównoważonego rozwoju z projektowaniem technicznym czy krytyczna analiza konsekwencji technologicznych innowacji. Zidentyfikowane różnice między grupami studentów wskazują, że poziom rozwinięcia kompetencji zależy od doświadczeń edukacyjnych i profilu

kształcenia, co potwierdza potrzebę dalszego wzmacniania treści związanych ze zrównoważonym rozwojem w programach studiów.

Ważnym kontekstem wyłaniającym się z analiz jest rola koncepcji Przemysłu 5.0, która akcentuje konieczność łączenia innowacji technologicznych z wymiarami społecznymi i środowiskowymi. Wskazuje to na potrzebę kształcenia specjalistów zdolnych do integrowania wiedzy inżynierskiej i menedżerskiej z refleksją etyczną, odpowiedzialnością społeczną i świadomością ekologiczną. Wyniki badań obejmujących studentów kierunków technicznych i biznesowych potwierdzają, że oba obszary kształcenia stają wobec podobnych wyzwań związanych z przygotowaniem absolwentów do funkcjonowania w złożonych, zrównoważonych systemach społecznoteknicznych. Szkolnictwo wyższe staje się zatem przestrzenią, w której kształtują się fundamenty przyszłych zmian społeczno-gospodarczych zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Monografia wnosi wkład zarówno w obszarze teoretycznym, jak i empirycznym. W wymiarze teoretycznym integruje perspektywy edukacji dla zrównoważonego rozwoju oraz kompetencji przyszłości, ujmując je w kontekście koncepcji Przemysłu 5.0 jako współczesnych uwarunkowań edukacji inżynierskiej, ukazując ich wzajemne powiązania i znaczenie dla kształcenia inżynierskiego i menedżerskiego. Wkład empiryczny obejmuje natomiast diagnozę poziomu kompetencji studentów oraz identyfikację obszarów wymagających dalszego wzmacniania. Praca nie formułuje szczegółowych rekomendacji dydaktycznych, lecz dostarcza podstaw teoretycznych i danych empirycznych, które mogą wspierać środowiska akademickie w refleksji nad kierunkami dalszych działań.

Przedstawione badania mają również swoje ograniczenia. Obejmowały one studentów wybranych uczelni z regionu lubelskiego oraz jednej uczelni zagranicznej, co ogranicza możliwość pełnego uogólnienia rezultatów na populację studentów w Polsce i w innych krajach. Innym ograniczeniem jest zastosowanie narzędzi diagnostycznych opartych w dużej mierze na samoocenie, która – choć powszechnie stosowana w badaniach nad kompetencjami – może wiązać się z ryzykiem subiektywności i tendencją do zawyżania lub zaniżania własnych umiejętności. Kolejną kwestią jest przekrojowy charakter badań, który nie pozwala uchwycić dynamiki rozwoju kompetencji w czasie ani ocenić wpływu konkretnych interwencji dydaktycznych na ich kształtowanie.

Dodatkowo w analizach nie uwzględniono w pełni czynników kontekstowych, takich jak specyfika programów studiów, doświadczenia pozauczelniane studentów czy różnice kulturowe, które mogą wpływać na poziom wiedzy, postaw, intencji behawioralnych i umiejętności praktycznych.

Powyższe ograniczenia wskazują jednocześnie kierunki dalszych badań. Zasadne wydają się badania podłużne, które pozwoliłyby prześledzić rozwój kompetencji na kolejnych etapach edukacji akademickiej, a także analizy porównawcze obejmujące różne typy uczelni i kierunki studiów. Warto również pogłębić badania nad skutecznością wybranych metod dydaktycznych oraz nad kompetencjami nauczycieli akademickich, którzy odgrywają kluczową rolę w implementacji treści związanych ze zrównoważonym rozwojem. Uzupełnienia wymaga także wiedza dotycząca tego, jak różne strategie dydaktyczne wpływają na rozwój poszczególnych obszarów kompetencji, zwłaszcza tych związanych z praktycznym zastosowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Warto również poszerzyć perspektywę metodologiczną o triangulację narzędzi badawczych, łącząc samoocenę studentów z oceną nauczycieli, analizą efektów uczenia się oraz obserwacją zachowań w sytuacjach zadaniowych. W kontekście Przemysłu 5.0 interesującym obszarem dalszych analiz jest sposób, w jaki zarówno uczelnie techniczne, jak i te kształcące w obszarze nauk o zarządzaniu mogą wspierać rozwój kompetencji łączących wiedzę specjalistyczną z odpowiedzialnością społeczną, refleksją etyczną i świadomością środowiskową, a także pogłębianie myślenia systemowego jako umiejętności kluczowej dla funkcjonowania w złożonych, dynamicznych systemach społecznoteknicznych.

Monografia ma zatem podwójny wymiar: z jednej strony dostarcza argumentów naukowych na rzecz integracji zrównoważonego rozwoju z edukacją akademicką, z drugiej zaś stanowi źródło danych i analiz, które mogą wspierać refleksję nad kierunkami dalszych działań w obszarze kształcenia inżynierskiego i menedżerskiego. Wnioski płynące z pracy podkreślają, że przygotowanie studentów do pełnienia ról społecznych i zawodowych w świecie dynamicznych zmian technologicznych wymaga równoważenia postępu z troską o dobro wspólne i poszanowanie granic planety.

Bibliografia

- [1] AACSB International. (2020). *2020 Guiding principles and standards for business accreditation*. AACSB ACCREDITED. <https://www.aacsb.edu/educators/accreditation/business-accreditation/aacsb-business-accreditation-standards> [dostęp: 10.02.2026].
- [2] Adamczyk, J. (2017). Dyfuzja koncepcji zrównoważonego rozwoju i społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw. *Marketing i Rynek*, 24(11), 5–15. https://www.pwe.com.pl/files/1276809751/file/MiR_11_2017_CD.pdf [dostęp: 20.06.2025].
- [3] Akademia WSB. (2022). *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Akademii WSB do roku 2030*. <https://wsb.edu.pl/uczelnia/strategia-zrownowazonego-rozwoju-akademii-wsb-do-roku-2030> [dostęp: 06.02.2026].
- [4] Al-Naqbi, A.K., Alshannag, Q. (2018). The status of education for sustainable development and sustainability knowledge, attitudes, and behaviors of UAE University students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(4), 566–588. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2017-0091>.
- [5] Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF). (2022). *Talloires Declaration*. <https://ulsf.org/talloires-declaration/> [dostęp: 10.07.2025].
- [6] Azapagic, A., Perdan, S., Shallcross, D. (2005). How much do engineering students know about sustainable development? The findings of an international survey and possible implications for the engineering curriculum. *European Journal of Engineering Education*, 30(1), 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043790512331313804>.
- [7] Bansal, P., DesJardine, M.R. (2014). Business sustainability: It is about time. *Strategic Organization*, 12(1), 70–78. DOI: <https://doi.org/10.1177/1476127013520265>.
- [8] Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416–430. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>.
- [9] 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. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.011>.
- [10] Bekessy, S. A., Samson, K., Clarkson, R.E. (2007). The failure of non-binding declarations to achieve university sustainability: A need for accountability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3), 301–316. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676370710817165>.
- [11] Berglund, T., Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Chang, T.-C. (2020). A cross-cultural comparative study of sustainability consciousness between students in Taiwan and Sweden. *Environment, Development and Sustainability*, 22(7), 6287–6313. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00478-2>.

- [12] Bertschy, F., Künzli, C., Lehmann, M. (2013). Teachers' competencies for the implementation of educational offers in the field of education for sustainable development. *Sustainability*, 5(12), 5067–5080. DOI: <https://doi.org/10.3390/su5125067>.
- [13] Bessant, S., Bailey, P.D., Robinson, Z. P., Tomkinson, C.B., Tomkinson, R., Ormerod, M. R., Boast, R. (2013). *Problem-based learning: A case study of sustainability education: A toolkit for university educators*. https://www.researchgate.net/publication/264082416_Problem-Based_Learning_A_Case_Study_of_Sustainability_Education [dostęp: 07.07.2025].
- [14] Bobbitt, Z. (2021). *How to interpret Cramer's V (with examples)*. Statology. <https://www.statology.org/interpret-cramers-v/> [dostęp: 20.05.2025].
- [15] Borys, T. (2011). Zrównoważony rozwój – jak rozpoznać ład zintegrowany. *Problemy Ekorozwoju*, 6(2), 75–81.
- [16] Breque, M., Nul, L. de, Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Luxembourg: Publications Office of the European Union DOI: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- [17] Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., ... Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education–toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 16(1), 13–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>.
- [18] Burchard-Dziubińska, M., Rzeńca, A., Drzazga, D. (2014). *Zrównoważony rozwój – naturalny wybór*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. https://dspace.uni.lodz.pl:8443/xmlui/bitstream/handle/11089/31883/Burchard-Dziubinska%20i%20in._Zrownowazony%20rozwoj.pdf?sequence=1&isAllowed=y [dostęp: 20.06.2025].
- [19] Carifio, J., Perla, R.J. (2007). Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert scales and Likert response formats and their antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3(3), 106–116. DOI: <https://doi.org/10.3844/jssp.2007.106.116>.
- [20] Carlovitz, H.C. von. [2000 (Repr. wyd. z 1713)]. *Sylvicultura oeconomica oder Anweisung zu wilden Baum-Zucht*. Freiberg: U Bergakademie Freiberg.
- [21] Cebrian, G., Cela, C. J., Segalàs, J., Hernández, À. (2019). Assessment of sustainability competencies: a literature review and future pathways for ESD research and practice. *Central European Review of Economics and Management*, 3(3), 19-44. DOI: <https://doi.org/10.29015/cerem.664>.
- [22] Cebrián, G., Junyent, M. (2015). Competencies in Education for Sustainable Development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability*, 7(3), 2768–2786. DOI: <https://doi.org/10.3390/su7032768>.
- [23] Chasek, P. (2020). *Stockholm and the birth of environmental diplomacy*. International Institute for Sustainable Development (IISD). Still only one Earth: Lessons from 50 years of UN sustainable development policy. https://www.iisd.org/system/files/2020-09/still-one-earth-stockholm-diplomacy_0.pdf [dostęp:20.06.2025].
- [24] Cieśla, M. (2017). Soft competencies in sustainable development. *World Scientific News*, (72), 535–543. https://web.archive.org/web/20180424132133id_/http://www.worldscientificnews.com/wp-content/uploads/2017/01/WSN-72-2017-535-543.pdf [dostęp: 18.05.2026].

- [25] CRE Copernicus Charter. (2011). W: J. Newman (red.), *Green education: An A-to-Z guide*. Thousand Oaks California: SAGE Publications, Inc. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781412974615.n29>.
- [26] Dag Hammarskjöld Foundation. (1975). *What now. The 1975 Dag Hammarskjöld report on development and international cooperation*. Dag Hammarskjöld Foundation. <https://www.daghammarskjold.se/wp-content/uploads/1975/06/What-Now-v2.pdf> [dostęp: 18.06.2025].
- [27] Daly, H.E. (red.). (1973). *Towards a steady-state economy*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- [28] de Graaff, E., Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 657–662. <https://fatirul.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/characteristic-pbl.pdf> [dostęp: 12.02.2026].
- [29] de Graaff, E., Ravesteijn, W. (2001). Training complete engineers: Global enterprise and engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 26(4), 419–427. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043790110068701>.
- [30] de Haan, G. (2006). The BLK ‘21’ programme in Germany: a ‘Gestaltungskompetenz’-based model for Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 12(1), 19–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504620500526362>.
- [31] de Haan, G. (2010). The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. *International Review of Education*, 56(2-3), 315–328. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11159-010-9157-9>.
- [32] EFMD. (2022). *EQUIS standards and criteria*. EFMD Global. <https://www.efmdglobal.org/accreditations/business-schools/equis/> [dostęp: 10.02.2026].
- [33] Ejdys, J. (2011). Zarządzanie wiedzą narzędziem doskonalenia znormalizowanych systemów jakościowych. *Problemy Zarządzania*, 10(2), 116–138. DOI:10.7172/1644-9584.37.8.
- [34] Elmassah, S., Biltagy, M., Gamal, D. (2020). Engendering sustainable development competencies in higher education: The case of Egypt. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121959. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121959>.
- [35] European Commission. (2010). *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>.
- [36] European Commission. (2019). *Achievements of the von der Leyen Commission. The European Green Deal*. Brussels. European Commission. <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/879954/3%20European%20Green%20Deal.pdf> [dostęp: 20.06.2025].
- [37] Everitt, B. (1992). *The analysis of contingency tables*. London, New York: Chapman & Hall.
- [38] Fonseca, L.M., Domingues, J. P., Dima, A. M. (2020). Mapping the Sustainable Development goals relationships. *Sustainability*, 12(8), 3359. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12083359>.

- [39] Garcia, M. R., Junyent, M., Fonolleda, M. (2017). How to assess professional competencies in Education for Sustainability?: An approach from a perspective of complexity. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 772–797. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2016-0055>.
- [40] Gough, S., Scott, W. (2003). *Sustainable Development and learning: Framing the issues* (wyd. 1). London, New York: RoutledgeFalmer.
- [41] Grosseck, G., Țiru, L. G., Bran, R. A. (2019). Education for Sustainable Development: Evolution and perspectives: A bibliometric review of research, 1992–2018. *Sustainability*, 11(21), 6136. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11216136>.
- [42] Habron, G., Goralnik, L., Thorp, L. (2012). Embracing the learning paradigm to foster systems thinking. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(4), 378–393. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676371211262326>.
- [43] Haertle, J., Parkes, C., Murray, A., Hayes, R. (2017). PRME: Building a global movement on responsible management education. *International Journal of Management Education*, 15(2), 66–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.05.002>.
- [44] Hager, P., Beckett, D. (1995). Philosophical underpinnings of the integrated conception of competence. *Educational Philosophy and Theory*, 27(1), 1–24. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.1995.tb00209.x>.
- [45] Hailey, J. (1998). Management education for sustainable development. *Sustainable Development*, 6(1), 40–48. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1719\(199803\)6:1<40::AID-SD80>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1719(199803)6:1<40::AID-SD80>3.0.CO;2-Q).
- [46] Haladyna, T. M., Downing, S. M. (1989). A taxonomy of multiple-choice item-writing rules. *Applied Measurement in Education*, 2(1), 37–50. DOI: https://doi.org/10.1207/s15324818ame0201_3.
- [47] Hegarty, K., Thomas, I., Kriewaldt, C., Holdsworth, S., Bekessy, S. (2011). Insights into the value of a ‘stand-alone’ course for sustainability education. *Environmental Education Research*, 17(4), 451–469. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.547931>.
- [48] International Association of Universities (IAU). (2009). *Torino Declaration on Education and Research for Sustainable and Responsible Development (Turin Declaration)*. https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/g8torino_declaration.pdf [dostęp: 04.09.2005].
- [49] Jan Paweł II. (1995). *Evangelium Vitae*. Poznań: Wydawnictwo Pallottinum.
- [50] Jan Paweł II. (1998). *Centesimus Annus: Tekst i komentarze*. Lublin: Wydawnictwo Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.
- [51] Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and explained. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 7(4), 396–403. DOI: <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>.
- [52] Karmasin, M., Voci, D. (2021). The role of sustainability in media and communication studies’ curricula throughout Europe. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(8), 42–68. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2020-0380>.
- [53] *Katechizm Kościoła katolickiego*. (2002). Poznań: Wydawnictwo Pallottinum.

- [54] Konferencja Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój”. (1993). *Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój” – Szczyt Ziemi: Rio de Janeiro, 3–14 czerwca 1992 r.* Warszawa: IOŚ; Inspekcja Ochrony Środowiska.
- [55] Kozłowski, S. (1993). Konferencja „Środowisko i Rozwój” w Brazylii w roku 1992. *Kosmos*, 41(1), 15–32. <http://kosmos.icm.edu.pl/PDF/1993/15.pdf> [dostęp: 27.04.2026].
- [56] Kryk, B. (2012). Relacje ekonomii społecznej z koncepcją zrównoważonego rozwoju. *Ekonomia i Środowisko*, 3(43), 211–223.
- [57] Lambrechts, W., Mulà, I., Ceulemans, K., Molderez, I., Gaeremynck, V. (2013). The integration of competences for sustainable development in higher education: an analysis of bachelor programs in management. *Journal of Cleaner Production*, 48, 65–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.034>.
- [58] Latoszek, E. (2016). Koncepcja zrównoważonego rozwoju w teorii i praktyce ONZ. W: M. Krukowska, E. Latoszek, M. Proczek (red.), *Zrównoważony rozwój a globalne dobra publiczne w teorii i praktyce organizacji międzynarodowych* (25–64). Warszawa: Dom Wydawniczy Elipsa.
- [59] Loureiro, S. M. C., Kaufmann, H. R. (2014). Intentions towards the sustainability of young adults: A cross-cultural comparison. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 10(2/3), 247–266.
- [60] Lozano, R., Barreiro-Gen, M., Pietikäinen, J., Gago-Cortes, C., Favi, C., Jimenez Munguia, M.T.J., ... Gladysz, B. (2022). Adopting sustainability competence-based education in academic disciplines: Insights from 13 higher education institutions. *Sustainable Development*, 30(4), 620–635. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.2253>.
- [61] Lozano, R., Merrill, M., Sammalisto, K., Ceulemans, K., Lozano, F. J. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal. *Sustainability*, 9(10), 1889. DOI: <https://doi.org/10.3390/su9101889>.
- [62] Lutheran Church in America. (1972). *A Social Statement on Human Crisis in Ecology*. Philadelphia, PA, USA.
- [63] Majewski, E. (2009). Ekonomiczna a ekologiczna trwałość gospodarstwa rolniczego. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G*, 96(3), 140–151. <https://rnr.sggw.edu.pl/article/view/8934/7913>.
- [64] Makrakis, V., Kostoulas-Makrakis, N. (2013). Developing and validating an ESD student competence framework: A Tempus=RUCAS initiative. *International Journal of Excellence in Education*, 5(1), 1–13. DOI: <https://doi.org/10.12816/0032070>.
- [65] Mazur, B. (2024). *Humanistyczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa*. Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej.
- [66] Mazur, B., Walczyna, A. (2022). Sustainable development competences of engineering students in light of the Industry 5.0 concept. *Sustainability*, 14(12), 7233. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14127233>.

- [67] Mazur, B., Walczyna, A. (2023). Innovations in management education about sustainable development in Industry 5.0. W: A. Rzepka (red.), *Innovation in the digital economy. New approaches to management for Industry 5.0* (s. 125–134). New York: Routledge.
- [68] Mazur, B., Walczyna, A., Bojar, M. (2021). Structure of competences of Lublin University of Technology students in the field of sustainable development. *European Research Studies Journal*, XXIV (Special Issue 2), 394–404. DOI: <https://doi.org/10.35808/ersj/2271>.
- [69] Mazur, B., Zimnoch, K. (2017). CSR spółdzielni w świetle celów zrównoważonego rozwoju 2030. *Prakseologia*. (159), 143–160. <https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-48a1c50e-d539-49ef-a6b8-f2322583dcab> [dostęp: 09.02.2026].
- [70] Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III, W. W. (1973). *Granice wzrostu*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- [71] Mercer, T.G., Kythreotis, A.P., Robinson, Z.P., Stolte, T., George, S.M., Haywood, S.K. (2017). The use of educational game design and play in higher education to influence sustainable behaviour. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(3), 359–384. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2015-0064>.
- [72] Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. (2018). Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. Dziennik Ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1818).
- [73] Molera, L., Sánchez-Alcázar, E.J., Faura-Martínez, Ú., Lafuente-Lechuga, M., Llinares-Ciscar, J.V., Marín-Rives, J.L. Sánchez-Antón, M.C. (2021). Embedding sustainability in the economics degree of the faculty of economics and business of the University of Murcia: A methodological approach. *Sustainability*, 13(16), 8844. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13168844>.
- [74] Mulà, I., Cebrián, G., Junyent, M. (2022). Lessons learned and future research directions in educating for sustainability competencies. W: P. Vare, N. Lausset, M. Rieckmann (red.), *Competences in Education for Sustainable Development. Critical perspectives. Sustainable Development Goals Series* (s. 185–194). Cham: Springer.
- [75] Mulder, K. (2004). Engineering education in sustainable development: sustainability as a tool to open up the windows of engineering institutions. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 275–285. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.407>.
- [76] Nikel, J. (2007). Making sense of education ‘responsibly’: findings from a study of student teachers’ understanding(s) of education, sustainable development and Education for Sustainable Development. *Environmental Education Research*, 13(5), 545–564. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504620701430778>. Organizacja Narodów Zjednoczonych. (2015). *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030: Rezolucja A/RES/70/1*. https://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf#:~:text=Rezolucja%20przyj%C4%99ta%20przez%20Zgromadzenie%20Og%C3%B3lne%20w%20dniu%2025,r%C3%B3wnie%C5%BC%20wzmocnienie%20powszechnego%20pokoju%20w%20warunkach%20wi%C4%99kszej%20wolno%C5%9Bci [dostęp: 04.09.2025].

- [77] Papużyński, A. (1998). *Życie, nauka, ekologia: (prolegomena do kulturalistycznej filozofii ekologii)*. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uczelniane WSP.
- [78] Pawłowski, A. (2009). Rewolucja rozwoju zrównoważonego. *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*, 4(1), 65–76. <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPL2-0012-0005/c/Pawlowski.pdf> [dostęp: 02.09.2025].
- [79] Pawłowski, A., Pawłowski, L. (2008). Zrównoważony rozwój we współczesnej cywilizacji. Część 1: Środowisko a zrównoważony rozwój. *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*, 3(1), 53–65. <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPL6-0008-0036> [dostęp: 02.09.2025].
- [80] Pius XI. (2021). *Quadragesimo Anno: Encyklika*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Capital.
- [81] Płachciak, A. (2009). Johna Rawlsa koncepcja sprawiedliwego społeczeństwa a idea zrównoważonego rozwoju. W: D. Kiełczewski (red.), *Od koncepcji ekorozwoju do ekonomii zrównoważonego rozwoju* (s. 144–154). Białystok: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku.
- [82] Płachciak, A. (2011). Geneza idei rozwoju zrównoważonego. *Ekonomia* (17), 231–248.
- [83] Politechnika Gdańska. (b.d.). *Zrównoważony rozwój*. <https://pg.edu.pl/zrownowazony-rozwoj> [dostęp: 27.04.2026].
- [84] Politechnika Warszawska. (b.d.). *Współpraca na rzecz zielonej energii*. <https://www.pw.edu.pl/aktualnosci/wspolpraca-na-rzecz-zielonej-energii> [dostęp: 27.04.2026].
- [85] Poskrobko, B. (1998). *Zarządzanie środowiskiem*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- [86] Poza-Vilches, F., López-Alcarria, A., Mazuecos-Ciarra, N. (2019). A professional competences' diagnosis in Education for Sustainability: A case study from the standpoint of the Education Guidance Service (EGS) in the Spanish context. *Sustainability*, 11(6), 1568. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11061568>.
- [87] Pretorius, R., Lombard, A., Khotoo, A. (2016). Adding value to education for sustainability in Africa with inquiry-based approaches in open and distance learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(2), 167–187. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2014-0110>.
- [88] Przychodzeń, J., Przychodzeń, W. (2012). Edukacja menedżerów jako warunek skutecznej implementacji koncepcji zrównoważonego rozwoju w działalność biznesową. *Edukacja Ekonomistów i Menedżerów*, 25(3), 29–44. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0009.6269>.
- [89] Quist, J., Rammelt, C., Overschie, M., de Werk, G. (2006). Backcasting for sustainability in engineering education: the case of Delft University of Technology. *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), 868–876. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.032>.
- [90] Raczkowska, M., Miłkuła, A., Utzig, M. (2021). *Zrównoważony rozwój w obszarze społecznym w Unii Europejskiej*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.

- [91] Rauch, F., Steiner, R. (2013). Competences for Education for Sustainable Development in teacher education. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 3(1), 9–24. DOI: <https://doi.org/10.26529/cepsj.248>.
- [92] Riaz, W., Gul, S., Lee, Y. (2023). The Influence of individual cultural value differences on pro-environmental behavior among international students at Korean universities. *Sustainability*, 15(5), 4490. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15054490>.
- [93] Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127–135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.005>.
- [94] Rodriguez, M. C. (2005). Three options are optimal for multiple-choice items: A meta-analysis of 80 years of research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 24(2), 3–13. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2005.00006.x>.
- [95] Rokicka, E., Woźniak, W. (2016). *W kierunku zrównoważonego rozwoju: Koncepcje, interpretacje, konteksty*. Łódź: Katedra Socjologii Ogólnej. Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny. Uniwersytet Łódzki. https://www.researchgate.net/publication/309513165_W_kierunku_zrownowazonego_rozwoju_Koncepcje_interpretacje_konteksty [dostęp: 27.06.2025].
- [96] Rose, G., Ryan, K., Desha, C. (2015). Implementing a holistic process for embedding sustainability: a case study in first year engineering, Monash University, Australia. *Journal of Cleaner Production*, 106, 229–238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.066>.
- [97] Sandri, O., Holdsworth, S., Thomas, I. (2018). Vignette question design for the assessment of graduate sustainability learning outcomes. *Environmental Education Research*, 24(3), 406–426. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1263280>.
- [98] Segalàs, J., Ferrer-Balas, D., Mulder, K.F. (2008). Conceptual maps: measuring learning processes of engineering students concerning sustainable development. *European Journal of Engineering Education*, 33(3), 297–306. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043790802088616>.
- [99] Segalàs, J., Ferrer-Balas, D., Mulder, K.F. (2010). What do engineering students learn in sustainability courses? The effect of the pedagogical approach. *Journal of Cleaner Production*, 18(3), 275–284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.012>.
- [100] Severino-González, P., Villalobos-Antunez, J., Vergara-Gómez, J., Yáñez-Venegas, M. (2021). Percepción sobre la responsabilidad social corporativa de los estudiantes de educación superior de Chile. *Formación universitaria*, 14(4), 39–48. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400039>.
- [101] Shephard, K. (2010). Higher education's role in 'education for sustainability'. *Australian Universities' Review*, 52(1), 13–33.
- [102] Sipos, Y., Battisti, B., Grimm, K. (2008). Achieving transformative sustainability learning: engaging head, hands and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68–86. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676370810842193>.
- [103] Sleurs, W. (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers: A framework to integrate ESD in the Curriculum of teacher training institutes*. Brussels.

- [104] Sterling, S., Glasser, H., Rieckmann, M., Warwick, P. (2017). 10. „More than scaling up”: A critical and practical inquiry into operationalizing sustainability competencies. W: P. B. Corcoran, J. P. Weakland, A. E. J. Wals (red.), *Envisioning futures for environmental and sustainability education* (s. 153–168). Wageningen: Wageningen Academic Publishers. DOI: https://doi.org/10.3920/978-90-8686-846-9_10.
- [105] Stibbe, A. (2009). *The handbook of sustainable literacy: Skills for a changing world*. Totnes, Devon: Green Books. Strong, M. (1974). The Cocoyoc Declaration: Adopted by the participants in the UNEP/UNCTAD symposium on „Patterns of Resource Use, Environment and Development Strategies”, Cocoyoc, 8-12 October, 1974. https://www.mauricestrong.net/index.php?option=com_content&view=article&id=153:cocoyoc-declaration&catid=33&Itemid=77 [dostęp: 18.06.2025].
- [106] Stubbs, W., Cocklin, C. (2008). Teaching sustainability to business students: shifting mindsets. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(3), 206–221. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676370810885844>.
- [107] Sturmberg, J. P., Hinchey, J. (2010). Borderline competence—from a complexity perspective: conceptualization and implementation for certifying examinations. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 16(4), 867–872. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01501.x>. Szymczak, D. (2018). Milenijne cele rozwoju – realne zobowiązania czy jedynie deklaracje? W: M. Szewczyk, E. Okraszewska, R. Dziuba (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Gospodarka, środowisko, inwestycje* (s. 7–16). Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- [108] Światowa Komisja do spraw Środowiska i Rozwoju. (1991). *Nasza wspólna przyszłość: Raport Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- [109] Thant, U. (1969). *Problems of the human environment: report of the Secretary-General*. United Nations Digital Library. <https://digitallibrary.un.org/record/729455?v=pdf> [dostęp: 12.05.2025].
- [110] Thomas, I. (2009). Critical thinking, transformative learning, sustainable education, and problem-based learning in universities. *Journal of Transformative Education*, 7(3), 245–264. DOI: <https://doi.org/10.1177/1541344610385753>.
- [111] Tinbergen, J., Dolman, A. J., van Ettinger, J. (red.). (1976). *Reshaping the international order: A report to the Club of Rome*. New York: E. P. Dutton & Co.
- [112] Trencher, G., Vincent, S., Bahr, K., Kudo, S., Markham, K., Yamanaka, Y. (2018). Evaluating core competencies development in sustainability and environmental master’s programs: An empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 181, 829–841. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.164>.
- [113] UNESCO. (1978). United Nations Environment Programme: Tbilisi Declaration: Intergovernmental conference on environmental education, Tbilisi, Final Report. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763> [dostęp: 09.04.2025].
- [114] UNIC. (2016). Cele Zrównoważonego Rozwoju <https://www.un.org.pl> [dostęp: 04.09.2025].

- [115] United Nations. (2002). The Johannesburg Declaration on Sustainable Development: From our Origins to the Future.
- [116] United Nations. (2007). The principles for responsible management education. United Nations Digital Library. <https://digitallibrary.un.org/record/681688> [dostęp: 12.02.2026].
- [117] United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). (1992). *Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development*. Rio de Janeiro, <https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/Agenda%2021.pdf> [dostęp: 27.04.2026].
- [118] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2005). Global Action Programme on Education for Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1674unescoroadmap.pdf> [dostęp: 04.09.2025].
- [119] United Nations Environment Programme. (1975). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment: The Belgrade Charter: a framework for environmental education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772> [dostęp: 10.07.2025].
- [120] United Nations General Assembly. (2012). *The future we want: Resolution A/RES/66/288*. <https://undocs.org/A/RES/66/288> [dostęp: 04.09.2025].
- [121] Uniwersytet Jagielloński. (2024). *Strategia klimatycznoekologiczna Uniwersytetu Jagiellońskiego do 2030*. Kraków. https://www.uj.edu.pl/documents/10172/84593596/PL_Strategia+klimatyczno-ekologiczna+UJ+do+2030.pdf/39698aeb-eabd-42ad-b9f0-442911a93256 [dostęp: 06.02.2026].
- [122] Uniwersytet SWPS. (2023). *Strategia Uniwersytetu SWPS na rzecz zrównoważonego rozwoju i klimatu*. <https://swps.pl/images/DOKUMENTY/strategia-universytetu-swps-na-rzecz-zrownowazonego-rozwoju-i-klimatu.pdf> [dostęp: 06.02.2026].
- [123] Uniwersytet Warszawski. (2020). *Powołanie zespołu rektorskiego ds. ekologii i kryzysu klimatycznego*. <https://www.uw.edu.pl/powolanie-zespolurektorskiego-ds-ekologii-i-kryzysu-klimatycznego> [dostęp: 27.04.2026].
- [124] Uniwersytet Wrocławski. (b.d.-a). *Odpowiedzialność społeczna*. <https://uwr.edu.pl/kontakt-wspolpraca/odpowiedzialnosc-spoeczna> [dostęp: 27.04.2026].
- [125] Uniwersytet Wrocławski. (b.d.-b). *Stypendia InPost for Cities – zrównoważony rozwój*. <https://uwr.edu.pl/stypendia-inpost-for-cities-zrownowazony-rozwoj> [dostęp: 27.04.2026].
- [126] Uniwersytet WSB Merito Wrocław. (2024). *Strategia zrównoważonego rozwoju na lata 2024–2030*. Wrocław. <https://bip.wroclaw.merito.pl/attachments/1151/download> [dostęp: 06.02.2026].
- [127] Ur Rahman, S., Chwialkowska, A., Hussain, N., Bhatti, W.A., Luomala, H. (2023). Cross-cultural perspective on sustainable consumption: implications for consumer motivations and promotion. *Environment, Development and Sustainability*, 25(2), 997–1016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02059-8>.

- [128] Waddock, S. (2013). The wicked problems of global sustainability need wicked (good) leaders and wicked (good) collaborative solutions. *Journal of Management for Global Sustainability*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.13185/2244-6893.1018>
- [129] Wals, A.E.J. (2010). Mirroring, Gestaltswitching and transformative social learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11(4), 380–390. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676371011077595>
- [130] Wals, A.E.J., Benavot, A. (2017). Can we meet the sustainability challenges? The role of education and lifelong learning. *European Journal of Education. Research, Development and Policy*, 52(4), 404–413. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12250>.
- [131] Waltner, E.-M., Rieß, W., Mischo, C. (2019). Development and validation of an instrument for measuring student sustainability competencies. *Sustainability*, 11(6), 1717. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11061717>.
- [132] Warr Pedersen, K., Pharo, E., Peterson, C., Clark, G.A. (2017). Wheels of change in higher education: A collaborative, multi-stakeholder project as a vehicle for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(2), 171–184. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2015-0172>
- [133] Wiek, A., Withycombe, L., Redman, C.L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>
- [134] World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> [dostęp: 20.06.2025].
- [135] Wright, M., Froese, T., Nesbit, S. (2015). Canadian civil engineering and sustainable development competence. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEAA)*. DOI: <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.5915>.
- [136] Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0–Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>.
- [137] Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., Newman, S. T. (2017). Intelligent manufacturing in the context of Industry 4.0: A Review. *Engineering*, 3(5), 616–630. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>.

Spis rycin

Ryc. 1.	Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju	47
Ryc. 2.	Model obszarów kompetencji inżyniera w zakresie zrównoważonego rozwoju (CSCT)	50
Ryc. 3.	Samoocena kompetencji z obszaru wiedzy – wykres skupień	78
Ryc. 4.	Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru wiedzy	80
Ryc. 5.	Samoocena kompetencji z obszaru myślenia systemowego – wykres skupień	82
Ryc. 6.	Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru myślenia systemowego.	83
Ryc. 7.	Samoocena kompetencji z obszaru emocje – wykres skupień	85
Ryc. 8.	Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru emocji	86
Ryc. 9.	Samoocena kompetencji z obszaru etyka i wartości – wykres skupień	88
Ryc. 10.	Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru etyki i wartości	89
Ryc. 11.	Samoocena kompetencji z obszaru działanie – wykres skupień	91
Ryc. 12.	Wykres interakcji pomiędzy reprezentowaną uczelnią a przynależnością do wybranych skupień z obszaru działania	92

Spis tabel

Tabela 1.	Milenijne Cele Rozwoju	23
Tabela 2.	Cele Zrównoważonego Rozwoju i odpowiadające im zadania sformułowane w ramach Agendy 2030	25
Tabela 3.	Ujęcia badawcze problematyki rozwoju zrównoważonego w różnych dziedzinach badań	30
Tabela 4.	Narzędzia stosowane do oceny kompetencji studentów w zakresie rozwoju zrównoważonego	51
Tabela 5.	Struktura kwestionariusza samooceny kompetencji w zakresie rozwoju zrównoważonego	57
Tabela 6.	Kwestionariusz samooceny kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju	57
Tabela 7.	Charakterystyka próby według płci	60
Tabela 8.	Charakterystyka próby według rodzaju studiów	60
Tabela 9.	Zastosowane testy statystyczne i odpowiadające im zmienne grupujące	61
Tabela 10.	Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (badani ogółem)	63
Tabela 11.	Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (studenci kierunków menedżerskich)	64
Tabela 12.	Ładunki czynnikowe po rotacji Varimax (studenci kierunków technicznych)	65
Tabela 13.	Zastosowane metody analizy statystycznej	69
Tabela 14.	Samoocena kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju – statystyki opisowe	70
Tabela 15.	Różnice w samoocenie kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju	71
Tabela 16.	Charakterystyka próby badawczej	75
Tabela 17.	Zastosowane testy statystyczne i odpowiadające im zmienne grupujące	76
Tabela 18.	Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze wiedzy w wyodrębnionych skupieniach	77
Tabela 19.	Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru wiedzy	79
Tabela 20.	Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze myślenia systemowego w wyodrębnionych skupieniach	81
Tabela 21.	Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru myślenia systemowego	83
Tabela 22.	Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze emocji w wyodrębnionych skupieniach	84
Tabela 23.	Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru emocji	85

Tabela 24.	Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze etyki i wartości w wyodrębnionych skupieniach	87
Tabela 25.	Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru emocji	89
Tabela 26.	Średnie wartości odpowiedzi na stwierdzenia w obszarze działania w wyodrębnionych skupieniach	90
Tabela 27.	Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla poszczególnych stwierdzeń z obszaru działania	92
Tabela 28.	Charakterystyka próby według narodowości i płci	98
Tabela 29.	Zastosowane metody analizy statystycznej	98
Tabela 30.	Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące znajomości idei zrównoważenia według narodowości	99
Tabela 31.	Skategoryzowane odpowiedzi: dystraktory vs. odpowiedź referencyjna	100
Tabela 32.	Wyniki testu U Manna–Whitneya – porównanie grupy polskiej i hiszpańskiej	100
Tabela 33.	Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące sytuacji dylematowej według narodowości	101