



EKOLOGICZNI STUDENCI I DOKTORANCI

MULTIDYSCYPLINARNE SPOJRZENIE NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

Pod redakcją Jakuba Alego Farhana, Katarzyny Kowalik, Wojciecha Zonia



Białystok, 2024



Zadanie publiczne współfinansowane ze środków
otrzymanych w 2024 r. od Ministra Nauki w ramach
konkursu „Organizowanie i animowanie działań na
rzecz środowiska akademickiego”.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

EKOLOGICZNI STUDENCI I DOKTORANCI.
MULTIDYSCYPLINARNE SPOJRZENIE
NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

EKOLOGICZNI STUDENCI I DOKTORANCI.
MULTIDYSCYPLINARNE SPOJRZENIE
NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

Redakcja

Jakub Ali Farhan
Katarzyna Kowalik
Wojciech Zoń



Temida 2

Białystok 2024

Redaktor Naukowy Wydawnictwa Temida 2: Dariusz Kijowski

Rada Naukowa Wydawnictwa Temida 2:

Przewodniczący Rady Naukowej Wydawnictwa Temida 2: Rafał Dowgier

Członkowie z Uniwersytetu w Białymstoku: Stanisław Bożyk, Leonard Etel, Ewa M. Guzik-Makaruk, Adam Jamróz, Dariusz Kijowski, Cezary Kulesza, Agnieszka Malarewicz-Jakubów, Piotr Niczyporuk, Maciej Perkowski, Mariusz Popławski, Emil W. Pływaczewski, Marzanna Poniatowicz, Stanisław Prutis, Walerian Sanetra, Joanna Sieńczyło-Chłabicz, Ryszard Skarzyński, Halina Świączkowska, Mieczysława Zdanowicz

Członkowie z Polski: Adrian Chabowski (Uniwersytet Medyczny w Białymstoku), Katarzyna Dudka (UMCS w Lublinie), Sabina Grabowska (Uniwersytet Rzeszowski), Edward Gniewek (Uniwersytet Wrocławski), Adam Górski (Uniwersytet Jagielloński), Bogumił Pahl (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie), Lech Paprzycki (Sąd Najwyższy), Piotr Stanisławiszyn (Uniwersytet Opolski), Maria Zabłocka (Uniwersytet Warszawski), Mariusz Załucki (Krakowska Akademia Frycza Modrzewskiego, członek Komitetu Nauk Prawnych PAN)

Członkowie zagraniczni: Lidia Abramczyk (Państwowy Uniwersytet im. Janki Kupały w Grodnie, Białoruś), Vladimir Babčak (Uniwersytet w Koszycach, Słowacja), Renata Almeida da Costa (Uniwersytet La Salle, Brazylia), Maria Pia Baccari (Libera Università degli Studi Maria Ss. Assunta di Roma, Włochy), Chris Eskridge (Uniwersytet w Nebrasce, USA), José Luis Iriarte Ángel (Uniwersytet Navarra, Hiszpania), Bernhard Kitous (Uniwersytet w Rennes, Francja), Martin Krygier (Uniwersytet w Nowej Południowej Walii, Australia), Petr Mrkyvka (Uniwersytet Masaryka, Czechy), Marcel Alexander Niggli (Uniwersytet we Fryburgu, Szwajcaria), Sławomir Redo (Uniwersytet Wiedeński, Austria), Bernd Schünemann (Uniwersytet w Monachium, Niemcy), Sebastiano Tafaro (Uniwersytet w Bari, Włochy), Wiktor Trinczuk (Kijowski Narodowy Handlowo-Ekonomiczny Uniwersytet, Ukraina)

Żadna część tej pracy nie może być powielana i rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób (elektroniczny, mechaniczny), włącznie z fotokopiowaniem – bez pisemnej zgody wydawcy.

ISBN 978-83-67169-34-9

DOI: 10.15290/esd.2024

Recenzent: Tomasz Trzepieciński, Dagmara Kuźniar

Opracowanie graficzne i typograficzne: Jerzy Banasiuk, Eliza Wasilewska

Projekt okładki: Maciej Skindzier

Redakcja techniczna: Jerzy Banasiuk

Korekta: Bogumiła Mancewicz

Zadanie publiczne współfinansowane ze środków otrzymanych w 2024 r. od Ministra Nauki w ramach konkursu „Organizowanie i animowanie działań na rzecz środowiska akademickiego”

Spis treści

Wprowadzenie	7
Wykaz skrótów.....	11

CZĘŚĆ I

OCHRONA ŚRODOWISKA A ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA

Świadomość ekologiczna w Polsce – wielowymiarowe wyzwanie społeczne i naukowe,	17
O animacji ekologicznej, czyli jak filmy animowane kształtują wiadomość środowiskową.....	31
Łączność z naturą – założenia teoretyczne i teorie wyjaśniające	45
Cyfryzacja procesu wychowania ekologicznego	57
Percepcja ekologiczności węgla kamiennego w Polsce: analiza postaw przedsiębiorstw handlujących surowcem w kontekście wyzwań rynkowych i regulacyjnych	69
Świadomość i zaangażowanie Polskich Hotelarzy w zrównoważony rozwój	83

CZĘŚĆ II

OCHRONA ŚRODOWISKA A PRAWO I POLITYKA

Europejskie zielone obligacje – konstrukcja prawna i warunki emisji.....	99
Oznaczenia geograficzne na produkty rolne i środki spożywcze jako narzędzie wspierania przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego	119

Wpływ filozofii ekologicznej na nauki prawne.....	131
Transformacja Gospodarki Odpadami w Polsce Analiza Kluczowych Zasad i Regulacji.....	143
Ekologiczność w ochronie zdrowia: jak technologia zmienia zarządzanie odpadami medycznymi.....	157
Ekopolityka w kontekście zmian politycznych i społecznych. Analiza polityki ekologicznej państwa „PEP2030” oraz działań proekologicznych UE.....	171
Zielona dyplomacja. Jak kraje skandynawskie wykorzystują ekologię do wzmocnienia soft power.....	185

CZĘŚĆ III

OCHRONA ŚRODOWISKA A ROZWÓJ TECHNOLOGICZNY

Projektowanie metapowierzchni do procesu pozyskiwania energii z zakresu fal mikrofalowych	199
Ocena technologii recyklingu mechanicznego łopat turbin wiatrowych i ich zastosowanie w produkcji materiałów konstrukcyjnych drugiej generacji.....	213
Studium porównawcze wpływu środków transportu lotniczego i samochodowego na środowisko	227
Analiza struktury energetycznej Polski: korzyści klimatyczne i gospodarcze z integracji energii atomowej i odnawialnych źródeł energii.....	245

WPROWADZENIE

Ekologia i ochrona środowiska to pojęcia, które w ostatnich dziesięcioleciach zyskały ogromne znaczenie, zarówno w debacie naukowej, jak i publicznej. Pojęcie ekologia wywodzi się od greckich słów *oikos* (dom) oraz *logos* (nauka) i oznacza ono naukę zajmującą się badaniem relacji między organizmami żywymi a ich środowiskiem. Pierwotnie skoncentrowana na biologicznych zależnościach w ekosystemach, dziś obejmuje szeroką interdyscyplinarną perspektywę, włączając nauki przyrodnicze, społeczne, ekonomiczne i techniczne. Z kolei ochrona środowiska to praktyczna odpowiedź na wyzwania, jakie niesie działalność człowieka, która ma na celu zachowanie i odtworzenie zasobów naturalnych oraz równowagi ekologicznej.

Współczesne podejście do ochrony środowiska ewoluowało wraz rozwojem wiedzy o zmianach zachodzących na naszej planecie. Tradycyjnie ochrona przyrody była rozumiana jako ochrona wybranych obszarów przed działalnością człowieka. Dziś, w obliczu globalnych problemów, takich jak zmiany klimatyczne, utrata bioróżnorodności czy zanieczyszczenie powietrza, powszechne jest stanowisko, zgodnie z którym konieczne jest podejście bardziej holistyczne i systemowe. To wymaga połączenia wiedzy i działań z różnych dziedzin – od nauk ścisłych, po nauki humanistyczne i społeczne. Każda z tych dziedzin wnosi inne narzędzia i perspektywy, co pozwala na lepsze zrozumienie i skuteczniejsze rozwiązywanie problemów ekologicznych.

Podjęcie tematyki ochrony środowiska jest obecnie niezwykle istotne. Presja populacyjna, postępująca industrializacja oraz rosnące zużycie zasobów naturalnych prowadzą do nieodwracalnych zmian w ekosystemach. Jednym z najpoważniejszych zagrożeń jest zmiana klimatu, napędzana emisją gazów cieplarnianych, co powoduje ekstremalne zjawiska pogodowe, podnoszenie poziomu mórz oraz zakłócenia w funkcjonowaniu globalnych systemów przyrodniczych.

Współczesne wyzwania ekologiczne wymagają holistycznego podejścia, które uwzględnia złożoność systemów przyrodniczych oraz społeczno-ekonomicznych. Tylko poprzez integrację różnych dziedzin nauki oraz współpracę międzynarodową możemy znaleźć skuteczne i trwałe rozwiązania. Niniejsza monografia ma na celu przedstawienie złożoności wynikającej z mnogości multidyscyplinarności podejść badawczych w odniesieniu do ochrony środowiska. Przedstawione w niej analizy mają na celu nie tylko lepsze zrozumienie problemów ekologicznych, ale także dostarczenie praktycznych rozwiązań na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Monografia jest też jednym z elementów projektu „EkoLOGICZNI studenci i doktoranci” realizowanego przez Stowarzyszenie Absolwentów Wydziału Prawa Uniwersytetu w Białymstoku, adresowanego do studentów i doktorantów z różnych kierunków, którzy jednocześnie mają duży wkład w jego realizację. Projekt ten jest współfinansowany w ramach zadania publicznego ze środków otrzymanych w 2024 r. od Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach konkursu „Organizowanie i animowanie działań na rzecz środowiska akademickiego”.

Naszym głównym celem jest popularyzacja zachowań proekologicznych wśród młodych badaczy, a także wspieranie interdyscyplinarnych badań dotyczących ochrony środowiska. Cele szczegółowe obejmują dostarczenie wiedzy z zakresu ekologii, zwiększenie świadomości działań proekologicznych oraz inspirowanie studentów i doktorantów do podejmowania badań mających pozytywny wpływ na środowisko. Istotnym elementem projektu jest także stworzenie przestrzeni do naukowej dyskusji i wymiany informacji na temat osiągnięć naukowych związanych z ekologią, co pozwala na prezentację aktualnych badań i ich popularyzację.

Monografia stanowi wynik naszych działań, mających na celu nie tylko podniesienie świadomości ekologicznej, ale również zachęcanie młodych naukowców do podejmowania badań nad kwestiami środowiskowymi, niezależnie od ich kierunku studiów bądź dyscypliny naukowej. Zaprosiliśmy studentów i doktorantów reprezentujących różne dziedziny, aby poprzez udział w projekcie zdobywali cenne doświadczenia naukowe i badawcze. Publikacja odzwierciedla różnorodność podejść do zagadnień ekologicznych, integrując perspektywy prawne, ekonomiczne, technologiczne oraz społeczne. Takie holistyczne podejście pozwala na pełniejsze zrozumienie skomplikowanych wyzwań związanych z ochroną środowiska. Naszym celem jest, aby

monografia stanowiła nie tylko wielodyscyplinarny zbiór wyników badań, lecz także skuteczne narzędzie wspierające kształtowanie postaw proekologicznych wśród młodych ludzi. Wszystkie badania odnoszą się do aktualnych wyzwań ekologicznych i wpisują się w współczesny dyskurs na temat zrównoważonego rozwoju.

Monografia służy także upowszechnieniu wyników badań prowadzonych przez młodych badaczy (choć udział w niej wzięli także bardziej doświadczeni naukowcy), co może mieć realny wpływ na zwiększenie świadomości ekologicznej w społeczeństwie. Opracowanie to inspirowane do podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska zarówno w środowisku akademickim, jak i poza nim. Zależy nam na tym, aby wyniki badań przedstawionych w publikacji stały się fundamentem dla dalszych dyskusji i działań proekologicznych, które będą miały długoterminowy, pozytywny wpływ na naszą planetę.

Wszystkim czytelnikom życzymy inspirującej lektury.

Redaktorzy

WYKAZ SKRÓTÓW

BEiŚ	– Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.
CNS	– Connectedness to Nature Scale – Skala Łączności z Naturą
COM	– Commitment to the Environment Scale – Skala Zaangażowania w Środowisko
DCN	– Disposition to Connect with Nature Scale – Skala Skłonności do Łączenia się z Naturą
EAN	– Emotional Affinity towards Nature Scale – Skala Emocjonalnej Bliskości do Natury
EID	– Environmental Identity Scale – Skala Tożsamości Środowiskowej
EOG	– Europejski Obszar Gospodarczy
EoL	– End of Life – koniec cyklu życia
ESG	– environmental social governance – zasady zarządzania obejmujące kwestie środowiskowe i społeczne
ESMA	– European Securities and Markets Authority – Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych
ETS	– Europejski Trybunał Sprawiedliwości
EuGB	– European Green Bonds – europejskie zielone obligacje
GOZ	– gospodarka o obiegu zamkniętym
INS	– Nature in Self Scale – Skala Włączenia Natury w Ja
JAE	– Jednolity Akt Europejski

Konwencja paryska	– Konwencja Związkowa Paryska o ochronie własności przemysłowej, przejrzana w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 r., w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 r. i w Hadze dnia 6 listopada 1925 r., z dnia 20 marca 1883 r. (Dz.U. z 1932 r. poz. 8, z późn. zm.)
KPGO	– Krajowy Plan Gospodarki Odpadami
KPGO	– Krajowy Plan Gospodarki odpadami
kWh	– kilowatogodzina, jednostka energii
LCN	– Love and Care for Nature Scale – Skala Miłości i Troski o Naturę
MM	– metamateriał
MS	– metasurface
MWh	– megawatogodzina, jednostka energii
NR	– Nature Relatedness Scale – Skala Związku z Naturą
ONZ	– Organizacja Narodów Zjednoczonych
OZE	– odnawialne źródła energii
RF	– Radio Frequency – częstotliwość radiowa
TRL	– Technology Readiness Level – poziom gotowości technologicznej
p.w.p.	– ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1170, z późn. zm.)
PEP2030	– Polityka Ekologiczna Państwa 2030
PEP2040	– Polityka Energetyczna Państwa 2040
PGL LP	– Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
PSP	– Państwowa Straż Pożarna
PSZOK	– Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
RIPOK	– regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych
rozporządzenie 1151/2012	– rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 343 z 14.12.2012, s. 1, z późn. zm.)

- rozporządzenie 2020/852 – rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088
- rozporządzenie 2023/2631 – rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie europejskich zielonych obligacji oraz opcjonalnego ujawniania informacji na temat obligacji wprowadzanych do obrotu jako zrównoważone środowiskowo i obligacji powiązanych ze zrównoważonym rozwojem
- rozporządzenie 2024/1143 – rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1143 z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie oznaczeń geograficznych w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz gwarantowanych tradycyjnych specjalności i określeń jakościowych stosowanych fakultatywnie w odniesieniu do produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2019/787 i (UE) 2019/1753 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012 (Dz. Urz. UE L 2024/1143 z 23.04.2024, z późn. zm.)
- SOR – Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
- TFUE – Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej
- TWE – Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską
- u.o. – ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o obligacjach (Dz.U. z 2024 r. poz. 708).
- UE – Unia Europejska
- WHO – Światowa Organizacja Zdrowia
- WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
- WPR – Wspólna Polityka Rolna
- WZW B – wirusowe zapalenie wątroby typu B
- WZW C – wirusowe zapalenie wątroby typu C

CZEŚĆ I

OCHRONA ŚRODOWISKA A ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA

dr Jakub Kubiczek

Katedra Analiz Gospodarczych i Finansowych
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

ORCID: 0000-0003-4599-4814

ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA W POLSCE – WIELOWYMIAROWE WYZWANIE SPOŁECZNE I NAUKOWE

Abstrakt. Degradacja środowiska naturalnego stanowi jedno z kluczowych wyzwań XXI wieku. Istotnym elementem zwiększenia ochrony środowiska jest rozwój świadomości ekologicznej, która wpływa na uwzględnianie aspektu ekologicznego w procesie podejmowania decyzji. W niniejszym rozdziale omówiono rolę oraz wpływ kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa z perspektywy czterech dyscyplin naukowych: (i) pedagogiki, (ii) nauk o rodzinie, (iii) ekonomii i finansów oraz (iv) nauk o zarządzaniu i jakości. Przeprowadzone interdyscyplinarne studium literatury pozwoliło na szczegółowe omówienie znaczenia oraz wyzwań związanych z budowaniem świadomości ekologicznej. Wskazano, że proces kształtowania świadomości ekologicznej, proekologicznych postaw oraz zrozumienia znaczenia ochrony środowiska jest złożony i wymaga zaangażowania na różnych poziomach – od edukacji w rodzinie i szkole, po działania instytucji państwowych i przedsiębiorstw. Zaznaczono również, że edukacja ekologiczna powinna obejmować zarówno formalne, jak i nieformalne metody kształcenia. W odpowiedzi na rosnącą świadomość ekologiczną społeczeństwa, przedsiębiorstwa muszą dostosowywać swoje działania, w tym inwestować w technologie przyjazne środowisku, wdrażać systemy zarządzania środowiskowego, czy też tworzyć produkty i usługi o ograniczonym wpływie na środowisko. Należy podkreślić, że rozwój świadomości ekologicznej powinien być priorytetem społecznym, gdyż przyczyni się on do poprawy dobrostanu zarówno jednostek, jak i całego społeczeństwa.

Słowa kluczowe: świadomość ekologiczna, edukacja ekologiczna, postawy prośrodowiskowe, ochrona środowiska, zrównoważona konsumpcja.

Wprowadzenie

Dynamiczny wzrost populacji, internacjonalizacja oraz globalizacja, a w szczególności masowa produkcja, przyczyniły się do intensyfikacji eksploatacji zasobów naturalnych oraz pogłębienia degradacji środowiska. Skala negatywnego wpływu na środowisko, w połączeniu z brakiem realnych perspektyw na szybkie rozwiązanie problemu, spowodowała wzrost zainteresowania tym zagadnieniem zarówno wśród naukowców, jak i rządów, które poszukują skutecznych metod jego rozwiązania. Co więcej, zanieczyszczenie środowiska uznaje się za jeden z najważniejszych problemów globalnych

XXI wieku¹, który nie stracił na znaczeniu nawet w obliczu takich wydarzeń jak pandemia COVID-19 czy inwazja Rosji na Ukrainę².

Ochrona środowiska nie jest wyłącznie problemem indywidualnym, lecz stanowi zagadnienie społeczne³. Fundamentalne znaczenie w jego rozwiązaniu odgrywa świadomość ekologiczna, gdyż to ona kształtuje wewnętrzną wrażliwość sprzyjającą postawom proekologicznym. Poprzez to występuje wewnętrzna potrzeba dbania o środowisko i tym samym wymiar ekologii jest uwzględniany podczas procesu podejmowania każdej decyzji. Należy zatem uznać, że kształtowanie świadomości ekologicznej, której podstawą jest wiedza ekologiczna powstająca na drodze zarówno edukacji ekologicznej i doświadczania, głównie negatywnych, skutków degradacji środowiska, jest najistotniejszym wyzwaniem ochrony środowiska zarówno z perspektywy teorii, jak i praktyki⁴. Świadomość ekologiczna jest integralnym elementem świadomości społecznej⁵, dlatego jej rozwój powinien być priorytetem na poziomie społecznym.

Celem rozdziału jest przedstawienie roli i wpływu kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa z perspektywy czterech dyscyplin naukowych. Każda sekcja szczegółowo omówi znaczenie i wyzwania związane ze świadomością ekologiczną w kontekście: (i) pedagogiki, (ii) nauk o rodzinie, (iii) ekonomii i finansów oraz (iv) nauk o zarządzaniu i jakości. Metodą badawczą zastosowaną w rozdziale jest analiza literatury z wykorzystaniem interdyscyplinarnych źródeł, obejmujących zarówno najnowsze, jak i starsze publikacje, co pozwala nadać szeroki kontekst rozważaniom. Uwzględnienie starszych pozycji z lat 90. XX wieku wynika z faktu, że zagadnienia związane ze świadomością ekologiczną Polaków oraz jej wpływem na zachowania jednostkowe są obecne w literaturze od lat 80. XX wieku. Takie podejście zapewnia holistyczne ujęcie świadomości ekologicznej jako wielowymiarowego konceptu, który stanowi fundament postaw proekologicznych i tym

1 A. Adamek, A. Ziernicka-Wojtaszek, *Świadomość ekologiczna mieszkańców aglomeracji górnośląskiej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2018, t. 20, nr 2, s. 1640–1655.

2 B. Gola, *Wychowanie do wartości ekologicznych. Którędy do budowania więzi dzieci z przyrodą?*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce” 2022, t. 17, nr 4(67), s. 95–107.

3 M. Stefaniuk, *Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego w zakresie zasobów naturalnych i ich ochrona (przegląd badań)*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2021, t. 30, nr 2, s. 357–379.

4 D.K. Zuzek, *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców jako element zrównoważonego rozwoju*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 326, s. 162–171.

5 A. Papużyński, *Świadomość ekologiczna a kultura. Próba systematyzacji ujęć świadomości ekologicznej w kontekście relacji akceptowanie – respektowanie wartości*, [w:] J. Dołęga, J. Czartoszewski, A. Skowroński (red.), *Ochrona środowiska społeczno-przyrodniczego w filozofii i teologii*, Warszawa 2001, s. 263–280.

samym ochrony środowiska. Analiza literatury umożliwiła również zidentyfikowanie kluczowych trendów, wyzwań oraz perspektyw w poszczególnych dyscyplinach naukowych, co pozwoliło na dogłębne zrozumienie roli świadomości ekologicznej w różnych aspektach życia społecznego.

Pedagogiczne aspekty nauczania o środowisku: od teorii do praktyki

Edukacja polega na kształtowaniu postaw u człowieka, czyli trwałych tendencji w sferze poznawczej, emocjonalnej i behawioralnej. Obejmuje to pozyskanie wiedzy oraz nabycie umiejętności zrozumienia faktów i zasad, które umożliwiają podejmowanie decyzji⁶. Edukacja ekologiczna nie różni się w tym aspekcie od edukacji innych wartości społecznych. Zwiększenie świadomości ekologicznej wymaga zintegrowanych, wieloaspektowych i spójnych działań na wszystkich poziomach edukacji. Z perspektywy pedagogiki, kluczowym wyzwaniem w kształtowaniu świadomości ekologicznej jest znalezienie skutecznych metod włączania tematów związanych z ekologią do programów nauczania w szkołach i na uczelniach wyższych. Ma to na celu zapewnienie efektywniejszej edukacji ekologicznej, która przełoży się na rozwinięcie głębokiej wrażliwości środowiskowej u dzieci i młodzieży, widocznej także w ich dorosłym życiu.

Kształcenie w systemie szkolnictwa ma charakter edukacji formalnej, ponieważ jest to zorganizowany system oparty na określonych zasadach, które są uregulowane aktami prawnymi. Obejmuje ono wszystkie poziomy edukacji, od szkół podstawowych, przez ponadpodstawowe, aż po szkolnictwo wyższe⁷. Aby precyzyjnie określić zakres wiedzy i umiejętności z zakresu ekologii, które uczniowie powinni nabyć w ramach edukacji środowiskowej, a które są kluczowe dla kształtowania postaw proekologicznych, niezbędna jest kompleksowa realizacja celów kształcenia. Powinna ona być ściśle zintegrowana z odpowiednimi metodami i formami nauczania⁸, a także z zaangażowaniem

6 W. Bołoz, *Etyczne uwarunkowania rodzinnej edukacji ekologicznej*, „Resovia Sacra. Studia Teologiczno-Filozoficzne Diecezji Rzeszowskiej” 1995, t. 2, s. 47–57.

7 K. Możdżeń et. al., *Świadomość ekologiczna młodzieży ponadgimnazjalnej*, [w:] D. Żolnierczuk-Kieliszek, M. Janiszewska (red.), *Zdrowie, psychologia, społeczeństwo – przegląd wybranych zagadnień*, Lublin 2016, s. 198–214.

8 I. Paško, *Uczeń w młodszy wieku szkolnym jako uczestnik edukacji dla zrównoważonego rozwoju*, „Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna” 2018, t. 2, nr 12, s. 289–302.

nauczycieli, którzy sami muszą posiadać głęboką świadomość ekologiczną i rozumieć znaczenie ochrony środowiska.

Edukacja ekologiczna w szkole zazwyczaj opiera się na teoretycznym przekazywaniu informacji o środowisku. W ramach zajęć biologii czy godzin wychowawczych przedstawiany jest system wartości ekologicznych oraz norm postępowania chroniących środowisko, poparty odpowiednimi argumentami. Jednakże prawdziwe wychowanie ekologiczne to proces wychodzenia poza ramy teoretyczne – jest to „wychowanie” w sensie wprowadzania uczniów na nowe, szersze obszary poznania, poprzez ukazywanie im nowych perspektyw, zachęcanie do ich eksplorowania oraz dodawanie odwagi w podejmowaniu właściwych, proekologicznych działań⁹.

Podjęcie nauczyciela jest fundamentem do tworzenia więzi z podopiecznymi, a w rozważanym kontekście promowania wartości środowiskowych. Nie sposób przekazać dzieciom wartości ekologicznych bez autentycznej pasji i wiary w nie. Wychowanie to proces implementacji wartości, które manifestują się w treściach nauczania, metodach i celach edukacyjnych. Wartości ekologiczne mogą stanowić istotne źródło wyznaczania celów edukacji ekologicznej oraz kształtowania postaw prośrodowiskowych u dzieci i młodzieży, a także wspierać dorosłych w ich ciągłym rozwoju edukacyjnym¹⁰.

Edukacja ekologiczna powinna dążyć do ścisłego powiązania procesu nauczania z otaczającą rzeczywistością, koncentrując się na problemach środowiskowych wynikających z potrzeb edukacji poszczególnych grup społecznych¹¹. Systematyczne wprowadzanie dzieci, młodzieży i dorosłych w mechanizmy i prawa rządzące rozwojem środowiska naturalnego, połączone z kształtowaniem społeczeństwa w duchu zrozumienia konieczności harmonijnego współistnienia ludzi i przyrody, przyczynia się do wzrostu świadomości ekologicznej¹². Aby zrealizować wizję społeczeństwa ekologicznego, edukacja ekologiczna powinna wykreować w uczniu poczucie bycia współgospodarzem świata¹³. Rozwijanie świadomości ekologicznej wśród dzieci i młodzieży wymaga nie tylko teoretycznego poznania środo-

9 W. Bóloz, *Etyczne uwarunkowania rodzinnej edukacji ekologicznej...*, op. cit.

10 B. Gola, *Wychowanie do wartości ekologicznych. Którędy do budowania więzi dzieci z przyrodą?...* op. cit.

11 A. Strumińska-Doktór, *Dialog między szkołą a środowiskiem lokalnym*, „Problemy Ekologii” 2007, t. 11, nr 6, s. 312–315.

12 M. Fiałkowski, *Człowiek wobec środowiska naturalnego*, „Roczniki Teologiczne” 1997, t. XLIV, nr 6, s. 151–161.

13 E. Buchcic, *Nauczyciel wobec potrzeb i oczekiwań społeczności lokalnej*, „Problemy Ekologii” 2007, t. 11, nr 6, s. 203–211.

wiska, lecz także jego doświadczenia i aktywnego działania w jego obrębie. Zaangażowanie uczniów w inicjatywy promujące świadomość ekologiczną (np. sprzątanie świata) stanowi nie tylko obowiązek nauczycieli, ale również odpowiedzialność dyrekcji placówek edukacyjnych¹⁴. Uczestnictwo w takich działaniach pozwala na zdobycie praktycznej wiedzy o środowisku, wychodząc poza ramy teorii i podręcznikowych treści, co sprzyja głębszemu zrozumieniu zagadnień ekologicznych.

Należy zauważyć, że nawet pomimo odpowiedniego przeprowadzenia procesu edukacyjnego, łączącego przekazywanie wiedzy i doświadczeń, zaprojektowanego zgodnie z metodyką nauczania, nie gwarantuje to w pełni rozwinięcia świadomości ekologicznej ani ukształtowania postaw prośrodowiskowych wśród dzieci i młodzieży. Wynika to z faktu, że kształtowanie wewnętrznych wartości zachodzi także poza szkołą. Na rozwój osobowości wpływają różnorodne sytuacje z życia codziennego, w tym otoczenie, w którym funkcjonuje dana osoba – bliscy, znajomi, koledzy, przyjaciele, a przede wszystkim rodzina.

Rodzina jako fundament kształtowania świadomości ekologicznej

W części społeczeństwa utrzymuje się błędne przekonanie, że wyłącznie szkoła jest odpowiedzialna za cały proces edukacji, co stanowi wyzwanie samo w sobie. W powszechnej opinii nauczyciele są postrzegani jako jedyni odpowiedzialni za wychowanie dzieci i kształtowanie ich wartości. Tymczasem edukacja nieformalna, czyli proces kształcenia odbywający się poza szkołą, odgrywa równie ważną rolę co edukacja formalna. Edukacja nieformalna stanowi uzupełnienie systemu formalnego, pozwalając na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej. Odpowiedzialność za edukację nieformalną spoczywa m.in. na organizacjach państwowych, społecznych oraz różnorodnych instytucjach. Jednak to najbliższe otoczenie, zwłaszcza rodzina, a w szczególności rodzice, mają najistotniejszy wpływ na ten proces, kształtując postawy i wartości dzieci w życiu codziennym¹⁵. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku wychowania ekologicznego, gdzie kluczową rolę odgrywają rodzice oraz inni członkowie rodziny. To właśnie rodzina, poprzez

14 I. Paško, *Uczeń w młodszym wieku szkolnym jako uczestnik edukacji dla zrównoważonego rozwoju...*, op. cit.

15 K. Możdżeń et. al., *Świadomość ekologiczna młodzieży ponadgimnazjalnej...*, op. cit.

swoje zaangażowanie, tworzy fundamenty, uwrażliwiając dziecko na problemy ekologiczne. Takie działania z czasem owocują pożądanymi postawami proekologicznymi i głębszym zrozumieniem potrzeby ochrony środowiska¹⁶.

Proces wychowawczy w rodzinie zasadniczo różni się od wychowania szkolnego. W środowisku domowym dzieci przyswajają podstawowe umiejętności życiowe w sposób naturalny, poprzez uczestnictwo w codziennych aktywnościach i obserwację zachowań najbliższych. W rezultacie często naśladują one zachowania domowników. Niemniej jednak, rodzice nie zawsze dysponują odpowiednimi narzędziami i wiedzą, aby skutecznie kształtować pożądane wartości lub korygować niepożądane postawy. Dlatego podkreśla się istotną rolę otwartości rodziny na współpracę z pedagogami oraz wdrażania ich wskazówek w praktykę wychowawczą¹⁷.

Rodzice, poprzez swoje codzienne zachowania, tworzą dla dzieci wzorzec, który staje się fundamentem do budowania ich indywidualnych postaw. Nawyki wykształcone w okresie dzieciństwa i młodości odgrywają istotną rolę w kształtowaniu postaw dorosłych, szczególnie w kontekście podejmowanych decyzji. To rodzina odpowiada za¹⁸:

- pozytywne wzorce zachowań zgodne z zasadami rozwoju zrównoważonego w życiu codziennym, np.: segregacja odpadów, oszczędzanie wody i energii, szacunek dla przyrody;
- umożliwienie dzieciom rozwijania zainteresowań związanych z ochroną środowiska, przy współpracy organizacji społecznych, samorządów.

Należy zaznaczyć, że Polacy są zdania, iż już od najmłodszych lat rodzice powinni wprowadzać dzieci w zagadnienia związane z ekologicznym podejściem do otaczającego świata, aby kształtować ich świadomość w tym zakresie¹⁹. Ponadto, oczekują, że wartości wyniesione z domu rodzinnego będą kontynuowane i rozwijane w ramach edukacji przedszkolnej i szkolnej. Aby te oczekiwania mogły zostać spełnione, edukacja ekologiczna powinna obejmować całe społeczeństwo, stanowiąc integralną część procesu kształcenia –

16 M. Fiałkowski, *Człowiek wobec środowiska naturalnego...*, op. cit.

17 A. Strumińska-Doktor, *DIALOG między szkołą a środowiskiem lokalnym...*, op. cit.

18 E. Buchcic, *Edukacja ekologiczna priorytetem wykształcenia współczesnego człowieka*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2009, t. 7, nr 1, s. 309–312.

19 A. Adamek, A. Ziernicka-Wojtaszek, *Świadomość ekologiczna mieszkańców aglomeracji górnośląskiej...*, op. cit.

od przedszkola aż po dorosłość – z naciskiem na zaangażowanie najbliższego otoczenia, zwłaszcza rodziny²⁰.

Wybory konsumentów w kontekście ekonomii i finansów – rola świadomości ekologicznej

Wpływ edukacji formalnej i nieformalnej, a także różnorodne doświadczenia z dorosłego życia, w tym środowisko pracy oraz przekazy medialne, w znacznym stopniu kształtują wybory i decyzje jednostek, również te dotyczące kwestii środowiskowych²¹. Warto jednak zauważyć, że sama świadomość ekologiczna oraz rozumienie znaczenia środowiska dla zdrowia i jakości życia nie są jednoznaczne z podejmowaniem działań na rzecz jego ochrony. Wzrost świadomości ekologicznej w społeczeństwie może przyspieszać dążenie do poprawy stanu środowiska, zarówno poprzez proekologiczne postawy konsumentów, jak i działania legislacyjne. Obejmuje to m.in. ochronę prawną, inwestycje państwowe, a także wspieranie zielonych inicjatyw poprzez instrumenty finansowe, takie jak dotacje, ulgi podatkowe i inne formy wsparcia.

Fundamentem działań proekologicznych są zachowania na poziomie mikro, czyli decyzje konsumentów, którzy uwzględniają wpływ produktów i usług na środowisko w swoich wyborach. Ogólnie można stwierdzić, że osoby o wysokiej świadomości ekologicznej zwracają uwagę na aspekt środowiskowy swoich decyzji. Jednakże w Polsce konsumenci częściej oceniają produkty i usługi z perspektywy ich wartości ekonomicznej, a nie środowiskowej²². Już w latach 90. XX wieku dostrzeżono w Polsce, że niska świadomość

20 M. Michalska, *Edukacja ekologiczna w działaniach wybranych przedsiębiorstw*, „Humanizacja pracy” 2016, t. 1, nr 283, s. 101–114.

21 E. Buchcic, *Nauczyciel wobec potrzeb i oczekiwań społeczności lokalnej...*, *op. cit.*

22 J. Kubiczek et. al., *Perspective of Created Value in Consumer Choice: Comparison of Economic and Ecological Dimensions*, „Sage Open” 2024, t. 14, nr 1, s. 1–14. comprising post-purchase product reviews, with a focus on a sample of 1,400 randomly selected reviews from a pool of 10,615 comments. Through this examination, distinct influencing factors are identified, categorized as either ecological or economic, and their frequency of reference in online reviews was compared. The research findings show that consumers consistently address economic dimensions in their reviews. Notably, emphasis is placed on goods' quality, pricing, and the price-quality relationship. On the other hand, ecological aspects receive limited attention in reviews, suggesting their lesser significance to consumers compared to economic considerations. This study's implications for theory and practice indicate that companies should prioritize economic aspects in their value creation endeavors, relegating ecological factors to a secondary role. However, from a global standpoint, enterprises must incorporate ecological dimensions during the value creation process to avert environmental degradation, which could otherwise undermine overall societal quality of life. In terms of originality and value, this research diverges from typical consumer choice studies that rely on questionnaires. Instead, it analyzes actual post-purchase product reviews, providing insights into tangible elements contributing to goods' value, thus bypassing reliance on mere declarations.\n JEL Classification: D11, D12, L25, L26.\n \n Plain Language Summary\n This paper

ekologiczna oraz nadmierna konsumpcja stanowią zagrożenie dla środowiska, postulując potrzebę reedukacji społeczeństwa, zmian w świadomości oraz budzenie tzw. sumienia ekologicznego, a także wprowadzenie „ascezy konsumpcyjnej”²³. Jednakże ograniczenie konsumpcji nie jest jedynym ani optymalnym rozwiązaniem problemu. Zrównoważona konsumpcja, będąca jednym z kluczowych elementów dążenia do zrównoważonego rozwoju, zakłada zakup i użytkowanie dóbr w sposób spełniający potrzeby konsumentów, przy jednoczesnym minimalizowaniu wpływu na środowisko. Może to obejmować m.in. recykling, zakup produktów powstałych z przetworzonych surowców, a także współdzieloną konsumpcję. Powszechne wdrożenie zasad zrównoważonej konsumpcji w społeczeństwie może przyczynić się do dostarczania dóbr ułatwiających realizację tych zasad. Innymi słowy, wywiera to presję na przedsiębiorstwa, zmuszając je do wdrażania strategii zrównoważonego rozwoju.

Silna zrównoważona konsumpcja opiera się na odpowiedzialności społecznej oraz innowacyjnych rozwiązaniach w sferze wzorców życia i konsumpcji, podkreślając, że decyzje konsumenckie są głęboko zakorzenione w kontekście kulturowym. W związku z tym, poziom siły lub słabości zrównoważonej konsumpcji można kojarzyć z dojrzałością ekologiczną społeczeństwa²⁴. Rosnące zagrożenia dla warunków i jakości życia człowieka wynikające ze stanu środowiska naturalnego mają istotny wpływ na kształtowanie świadomości ekologicznej oraz wybory zakupowe²⁵. Styl życia jednostek, obejmujący ich wydatki, przekonania i sposób spędzania wolnego czasu, odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu codziennych wyborów – od tego, co uważają za ważne, po to, na co przeznaczają swoje zasoby finansowe²⁶. Promowanie odpowiedzialnego stylu życia oraz jego szerokie przyjęcie przez konsumentów może znacząco zmniejszyć negatywny wpływ ludzkiej działalności na środowisko.

focuses on what influences people when they choose products. It focuses on comparing the impact of economic and ecological aspects. The study uses a dataset of reviews called Allegro Reviews (AR).

23 M. Fiałkowski, *Człowiek wobec środowiska naturalnego...*, *op. cit.*

24 S. Skowron, *Świadomość ekologiczna klientów i jej pomiar*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 460, s. 9–18.

25 W. Łuczka-Bakuła, *Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów*, „Handel Wewnętrzny” 2011, nr 3, s. 54–61. \u0022Handel Wewnętrzny\u0022 nr 3 (2011).

26 M. Niezgoda, *Pomiędzy weryfikacją hipotez a rozumieniem i interpretacją. Dylematy metodologiczne współczesnej socjologii*, [w:] A. Bąk, Ł. Kubisz-Muła (red.), *Metody, techniki i praktyka badań społecznych*, Bielsko-Biała 2009, s. 33–44.

Rosnąca świadomość ekologiczna i prośrodowiskowe postawy społeczeństwa są coraz bardziej widoczne na poziomie makro, co znajduje odzwierciedlenie w globalnych trendach konsumenckich. Przykładem tego są ekotrendy, które prowadzą do wzrostu zainteresowania infrastrukturą umożliwiającą pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł²⁷, a także rosnąca popularność pojazdów elektrycznych i korzystanie z transportu publicznego²⁸. Warto podkreślić, że zrównoważony rozwój leży w interesie całego społeczeństwa, ponieważ degradacja środowiska naturalnego negatywnie wpływa na jakość życia, np. zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia. Osiągnięcie zrównoważonego rozwoju przyczyni się do poprawy jakości życia, gdyż ograniczy negatywny wpływ na środowisko²⁹. Dlatego tak istotne jest kształtowanie świadomości ekologicznej w społeczeństwie.

Wpływ świadomości ekologicznej na proekologiczne standardy działalności organizacji

Stopień świadomości ekologicznej społeczeństwa wyznacza długofalowe kierunki zmian oraz transformacji, wpływając tym samym na kształtowanie przepisów i norm prawnych dotyczących ochrony środowiska³⁰. W rezultacie regulacje prawne określają ramy prowadzenia działalności przez organizacje, jednak mają one głównie charakter ograniczeń. Niemniej jednak, nie jest możliwe ujęcie wszystkich negatywnych oddziaływań na środowisko w przepisach, co sprawia, że organizacje mogą funkcjonować w sposób, który nie jest bezpośrednio zakazany przez prawo, choć może mieć negatywny wpływ na środowisko. W Polsce wielu przedsiębiorców, zwłaszcza działających na małą skalę, nie zdaje sobie sprawy z wpływu swojej działalności na środowisko³¹. Nawet jeśli są świadomi swojego oddziaływania, często zakładają, że ze względu na niewielką skalę ich działalność ma znikomy wpływ na degradację środowiska naturalnego.

27 J. Kubiczek et. al., *Going beyond frontiers in household energy transition in Poland—a perspective*, „Frontiers in Energy Research” 2023, t. 11, s. 1–7.

28 F. Sowa, *Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki*, „Rynek-Społeczeństwo-Kultura” 2018, t. 4, nr 30, s. 36–38.

29 P. Legutko-Kobus, *Świadomość ekologiczna i kapitał społeczny a wdrażanie rozwoju zrównoważonego*, „Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN” 2017, nr 178, s. 74–85.

30 S. Kasprzak, *Świadomość ekologiczna jako próg rozeznania zagrożeń środowiska naturalnego*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2000, t. X, nr 1, s. 83–106.

31 W. Zbaraszewski, *Świadomość ekologiczna małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 51, s. 162–171.

Wbrew powszechnym przekonaniom, dane pokazują, że małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) odgrywają kluczową rolę w większości gospodarek na świecie, w tym również w Polsce³². Z tego powodu tak istotne jest, aby osoby zarządzające tymi firmami uwzględniały wpływ swojej działalności na środowisko. Co więcej, oczekuje się, że przedsiębiorstwa te staną się wzorem odpowiedzialnego podejścia do ochrony środowiska – poprzez wprowadzenie samokontroli, ustanawianie wysokich standardów etycznych oraz budowanie poczucia odpowiedzialności. Kluczowym elementem tego procesu jest kształtowanie wysokiego poziomu świadomości ekologicznej w całej organizacji³³. Jest to szczególnie istotne w przypadku masowej produkcji, co generuje wzrost zapotrzebowania na technologie przyjazne środowisku oraz produkty ekologiczne.

Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa znajduje odzwierciedlenie w preferencjach zakupowych konsumentów, co bezpośrednio wpływa na działania producentów. Proekologiczne wybory konsumentów oddziałują na działalność przedsiębiorstw, wymuszając na nich dostosowanie się do nowych oczekiwań rynkowych³⁴. Firmy, które potrafią dostrzec te zmiany w zachowaniach konsumpcyjnych, są w stanie efektywnie wykorzystać ten trend, dostosowując swoją działalność w celu budowania przewagi konkurencyjnej. Wzrastające wymagania konsumentów zmuszają również przedsiębiorstwa do podnoszenia jakości oferowanych produktów, co przyczynia się do wzrostu świadomości ekologicznej wśród przedsiębiorców. Coraz częściej MŚP uwzględniają aspekty środowiskowe w swojej działalności, dostrzegając w tym nie tylko konieczność, ale również szansę na rozwój³⁵.

32 *Ibidem*.

33 O. Seroka-Stolka, *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców z sektora MŚP*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie” 2012, nr 5, s. 125–138.

34 W. Łuczka-Bakula, *Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów...* „plainCitation”: „W. Łuczka-Bakula, Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów...”, „noteIndex”: 35, „citationItems”: [{ „id”: 1035, „uris”: [„http://zotero.org/users/local/JthlssQA/items/VMAFKGFF”], „itemData”: { „id”: 1035, „type”: „article-journal”, „abstract”: „In her article, the author presented the results of surveys carried out among 395 consumers of ecological food. The surveys were carried out at specialist shops with ecological food located in the city of Poznan. There were identified the places of purchases of ecological food, assortment of the most frequently purchased products, motives and criteria for purchasing decisions as well as there were determined the type and frequency of pro-ecological actions. The author ascertained a low interest of the consumers surveyed in non-food ecological products.”, „container-title”: „Handel Wewnętrzny”, „issue”: „3”, „language”: „Polish”, „note”: „publisher: Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur”, „page”: „54–61”, „source”: „www.ceeol.com”, „title”: „Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów”, „author”: [{ „family”: „Łuczka-Bakula”, „given”: „Władysława” }], „issued”: { „date-parts”: [[„2011”]] } }], „schema”: „https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json”], *op. cit.*

35 D.K. Zuzek, *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców jako element zrównoważonego rozwoju...*, *op. cit.*

Ponadto, obserwuje się rosnącą rolę społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR, ang. Corporate Social Responsibility). Przedsiębiorstwa stają się coraz bardziej świadome potrzeby przestrzegania zarówno zasad moralnych, jak i zobowiązania do uwzględniania aspektów społecznych i środowiskowych w procesie podejmowania decyzji, biorąc jednocześnie odpowiedzialność za wpływ swoich działań na społeczeństwo i środowisko³⁶. Wzrost liczby inicjatyw proekologicznych w ramach CSR sprawia, że coraz częściej uwzględnia się kwestie środowiskowe jako istotny element budowania pozytywnego wizerunku firmy oraz lepszego postrzegania jej na rynku³⁷. W związku z tym przedsiębiorstwa, które dotychczas koncentrowały się wyłącznie na generowaniu zysku i masowej produkcji, muszą teraz, aby pozostać konkurencyjnymi, racjonalnie gospodarować zasobami i edukować społeczeństwo o znaczeniu prośrodowiskowego podejścia. W rezultacie, organizacje coraz częściej korzystają z narzędzi wspierających minimalizowanie negatywnego wpływu swojej działalności na środowisko, takich jak System Zarządzania Środowiskowego oparty na normie ISO 14001:2005 oraz system Ekozarządzania i Audytu EMAS, będący instrumentem Unii Europejskiej³⁸.

Podsumowanie

W obliczu narastających zagrożeń związanych z degradacją środowiska, świadomość ekologiczna staje się jednym z kluczowych zagadnień współczesnych społeczeństw. W Polsce temat ten nabiera szczególnego znaczenia, gdyż wiąże się zarówno z koniecznością transformacji postaw obywateli, jak i przekształceniem dotychczasowych praktyk gospodarczych i edukacyjnych. Kształtowanie proekologicznych postaw i zrozumienia wagi ochrony środowiska to proces złożony, wymagający zaangażowania na wielu poziomach – od edukacji w rodzinie i szkole po działania instytucji państwowych i przedsiębiorstw.

Edukacja ekologiczna powinna obejmować zarówno formalne, jak i nieformalne metody kształcenia. Zachowania proekologiczne rozpoczynają się od obserwacji i naśladowania postaw rodziców, którzy są pierwszymi

36 F. Sowa, *Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki...*, op. cit.

37 I. Wielewska, *Ecological Investments as an Element of Environmental Management: Case Study of Agribusiness Companies*, „Journal of Agribusiness and Rural Development” 2016, t. 39, nr 1, s. 199–206.

38 J. Nycz-Wróbel, *Świadomość ekologiczna społeczeństwa i wynikające z niej zagrożenia środowiska naturalnego (na przykładzie opinii mieszkańców województwa Podkarpackiego)*, „Ekonomia i Nauki Humanistyczne” 2012, t. 19, nr 3, s. 63–76.

wzorcami dla dzieci. Równocześnie w szkole kluczowe jest przekazywanie wiedzy teoretycznej dotyczącej ochrony środowiska oraz stwarzanie możliwości praktycznego doświadczenia, co pozwala na lepsze zrozumienie zagadnień ekologicznych. W ten sposób edukacja w domu i w szkole wspólnie wpływa na kształtowanie postaw prośrodowiskowych.

Postawy proekologiczne coraz częściej manifestują się w wyborach konsumenckich, gdzie klienci zwracają uwagę na to, jak ich zakupy wpływają na środowisko, wybierając produkty i usługi przyjazne ekologicznie. W odpowiedzi na te oczekiwania przedsiębiorcy muszą dostosować swoje działania – zarówno dobrowolnie poprzez inicjatywy w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu, jak i w odpowiedzi na regulacje prawne. Wdrażanie działań proekologicznych, zwłaszcza zgodnych z oczekiwaniami społecznymi, przyczynia się do poprawy wizerunku organizacji, jednocześnie tworząc podstawy do budowania przewagi konkurencyjnej.

Jak pokazano, kształtowanie świadomości ekologicznej wiąże się z wieloma wyzwaniem, zwłaszcza że jest to proces długotrwały. Jednak wzmocnienie świadomości ekologicznej w społeczeństwie przyniesie korzyści wszystkim, gdyż większa troska o środowisko oznacza redukcję degradacji, która wpływa na zdrowie i jakość życia. Świadomość ekologiczna powinna być zatem priorytetem społecznym, ponieważ jej rozwój przyczyni się do poprawy dobrostanu całego społeczeństwa.

Bibliografia

- Adamek A., Ziernicka-Wojtaszek A., *Świadomość ekologiczna mieszkańców aglomeracji górnośląskiej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2018, t. 20, nr 2
- Bołoz W., *Etyczne uwarunkowania rodzinnej edukacji ekologicznej*, „Resovia Sacra. Studia Teologiczno-Filozoficzne Diecezji Rzeszowskiej” 1995, t. 2
- Buchcic E., *Edukacja ekologiczna priorytetem wykształcenia współczesnego człowieka*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2009, t. 7, nr 1
- Buchcic E., *Nauczyciel wobec potrzeb i oczekiwań społeczności lokalnej*, „Problemy Ekologii” 2007, t. 11, nr 6
- Fiałkowski M., *Człowiek wobec środowiska naturalnego*, „Roczniki Teologiczne” 1997, t. XLIV, nr 6
- Gola B., *Wychowanie do wartości ekologicznych. Którędy do budowania więzi dzieci z przyrodą?*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce” 2022, t. 17, nr 4(67)

- Kasprzak S., *Świadomość ekologiczna jako próg rozeznania zagrożeń środowiska naturalnego*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2000, t. X, nr 1
- Kubiczek J., Hadasik B., Krawczyńska D. et. al., *Perspective of Created Value in Consumer Choice: Comparison of Economic and Ecological Dimensions*, „Sage Open” 2024, t. 14, nr 1
- Kubiczek J., Hadasik B., Krawczyńska D. et. al., *Going beyond frontiers in household energy transition in Poland—a perspective*, „Frontiers in Energy Research” 2023, t. 11
- Legutko-Kobus P., *Świadomość ekologiczna i kapitał społeczny a wdrażanie rozwoju zrównoważonego*, „Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN” 2017, nr 178
- Łuczka-Bakuła W., *Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów*, „Handel Wewnętrzny” 2011, nr 3
- Michalska M., *Edukacja ekologiczna w działaniach wybranych przedsiębiorstw*, „Humanizacja pracy” 2016, t. 1, nr 283
- Możdzeń K., Możdzeń E., Barabasz-Krasny B., Sołtys-Lelek A., *Świadomość ekologiczna młodzieży ponadgimnazjalnej*, [w:] Żołnierczuk-Kieliszek D., Janiszewska M. (red.), *Zdrowie, psychologia, społeczeństwo—przeгляд wybranych zagadnień*, Lublin 2016
- Niezgoda M., *Pomiędzy weryfikacją hipotez a rozumieniem i interpretacją. Dylematy metodologiczne współczesnej socjologii*, [w:] Bąk A., Kubisz-Muła Ł. (red.), *Metody, techniki i praktyka badań społecznych*, Bielsko-Biała 2009
- Nycz-Wróbel J., *Świadomość ekologiczna społeczeństwa i wynikające z niej zagrożenia środowiska naturalnego (na przykładzie opinii mieszkańców województwa Podkarpackiego)*, „Ekonomia i Nauki Humanistyczne” 2012, t. 19, nr 3, s. 63–76
- Papuziński A., *Świadomość ekologiczna a kultura. Próba systematyzacji ujęć świadomości ekologicznej w kontekście relacji akceptowanie – respektowanie wartości*, [w:] Dołęga J., Czartoszewski J., Skowroński A. (red.), *Ochrona środowiska społeczno-przyrodniczego w filozofii i teologii*, Warszawa 2001
- Paško I., *Uczeń w młodszym wieku szkolnym jako uczestnik edukacji dla zrównoważonego rozwoju*, „Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna” 2018, t. 2, nr 12
- Seroka-Stolka O., *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców z sektora MŚP*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie” 2012, nr 5
- Skowron S., *Świadomość ekologiczna klientów i jej pomiar*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 460

- Sowa F., *Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki*, „Rynek-Społeczeństwo-Kultura” 2018, t. 4, nr 30
- Stefaniuk M., *Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego w zakresie zasobów naturalnych i ich ochrony (przeгляд badań)*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2021, t. 30, nr 2
- Strumińska-Doktor A., *Dialog między szkołą a środowiskiem lokalnym*, „Problemy Ekologii” 2007, t. 11, nr 6
- Wielewska I., *Ecological Investments as an Element of Environmental Management: Case Study of Agribusiness Companies*, „Journal of Agribusiness and Rural Development” 2016, t. 39, nr 1
- Zbaraszewski W., *Świadomość ekologiczna małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 51
- Zuzek D.K., *Świadomość ekologiczna przedsiębiorców jako element zrównoważonego rozwoju*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 326.

mgr Katarzyna Żmuda

Uniwersytet SWPS

ORCID: 0009-0009-5845-6442

O ANIMACJI EKOLOGICZNEJ, CZYLI JAK FILMY ANIMOWANE KSZTAŁTUJĄ ŚWIADOMOŚĆ ŚRODOWISKOWĄ

Abstrakt. W rozdziale przedstawiono analizę filmów animowanych z perspektywy posthumanistycznej, badając ich potencjał w kształtowaniu świadomości ekologicznej oraz promowaniu postaw prośrodowiskowych. Teza rozdziału zakłada, że animacje, dzięki swoim unikalnym środkom wyrazu i narracyjnym formom, mogą skutecznie wpływać na postrzeganie problemów ekologicznych i inspirować do działań na rzecz ochrony środowiska. W szczególności interesujące jest jak filmy animowane przedstawiają relacje między człowiekiem a naturą w sposób, który przekracza tradycyjne antropocentryczne spojrzenie. W ramach badań zastosowano metody analizy dzieła filmowego, w szczególności analizę tekstualną oraz wizualną, koncentrując się na takich aspektach jak narracja, estetyka, symbolika oraz sposób przedstawienia interakcji między ludźmi a środowiskiem naturalnym. Przeanalizowane zostały wybrane filmy animowane, jak „Wall-E” (2008) i „Lorax” (2012), jako przykłady narracji ekologicznych, które przedstawiają wyzwania związane z ochroną środowiska, zanieczyszczeniem, zmianami klimatycznymi czy potrzebą zrównoważonego rozwoju. Wyniki analizy wskazują, że filmy te nie tylko uwarżliwiają na problemy ekologiczne, ale również prezentują różnorodne podejścia do interakcji człowieka z naturą, promując ideę współlistnienia i odpowiedzialności ekologicznej. Animacje, dzięki swojej dostępności i atrakcyjności wizualnej, mają potencjał edukacyjny, umożliwiając szerokiemu gronu odbiorców zrozumienie złożonych zagadnień związanych z ekologią w sposób przystępny i angażujący. Wnioski płynące z badań sugerują, że animacje mogą pełnić istotną rolę w kształtowaniu świadomości ekologicznej, szczególnie wśród młodszych pokoleń. Filmy te mogą stanowić skuteczne narzędzie edukacyjne, łącząc rozrywkę z nauczaniem, inspirując do aktywnego działania na rzecz ochrony środowiska.

Słowa kluczowe: świadomość ekologiczna, animacje, perspektywa posthumanistyczna, ochrona środowiska

Wprowadzenie

„W latach siedemdziesiątych XX wieku naukowcy zaczęli dostrzegać, że działalność człowieka w istotny sposób zmienia fizyczne i biologiczne funkcje planety”¹. Niestety, zauważenie tego związku przyczynowo-skutkowego nie oznaczało jeszcze, że zaczęto bić na alarm i natychmiast podjęto działa-

1 N. Oreskes, E.M. Conway, *Upadek Cywilizacji Zachodniej. Spojrzenie z przyszłości*, Warszawa 2017, s. 17.

nia mające na celu zmniejszenie wpływu człowieka na naturalne środowisko. Przeciwnie – dość długo zajęło naukowcom przekonanie przywódców państw, że jest to problem, którego nie należy ignorować. Zaś przekonanie opinii publicznej i przeciętnych obywateli Ziemi, że należy zacząć działać natychmiast, by zapobiec katastrofie, okazało się być długotrwałym procesem, który zdaje się nie mieć końca i trwa do dnia dzisiejszego.

Obawa o stan środowiska naturalnego stała się istotnym elementem dla wielu twórczyń i twórców kultury, którzy zdecydowali się wplatać wątki ekologiczne do swojej działalności. Cytowani wyżej N. Oresks i E.M. Conway dokonali próby zerknięcia w przyszłość naszej planety, analizując przeszłość i wydarzenia obecne. W „Upadku cywilizacji Zachodniej. Spojrzenie z przyszłości” pokazują, jak może wyglądać świat, jeśli zapatrzony w siebie człowiek nie rozejrzy się wokół. Podobnie J.S. Foer w „Klimat to my. Ratowanie planety zaczyna się przy śniadaniu” zauważa, że światu potrzebny jest wstrząs, który obudzi ludzkość z wygodnego letargu i brutalnie pokaże, że zmiany klimatyczne to realne zagrożenie dotykające każdą osobę jako jednostkę. Wstrząs ten ma pchnąć wszystkich do działania, do wspólnego ratowania naszych rodzin, przyjaciół i nas samych².

Filmy animowane mają potencjał, by pełnić istotną rolę w kształtowaniu świadomości ekologicznej, szczególnie wśród młodszych pokoleń. Twórcy animacji nie pozostają bierni wobec transformacji społeczno-politycznych istotnych dla współczesności – oddając głos swoim, częstokroć fantazyjnym, a wręcz nieludzkim bohaterkom i bohaterom, wskazują ochronę środowiska jako element, obok którego nie można przejść obojętnie. W niniejszym rozdziale przybliżam filmy „WALL•E” (Andrew Stanton, 2008), „Lorax” (Chris Renaud, 2012) i „Nausicaä z Doliny Wiatru” (Hayao Miyazaki, 1984), które są przykładami narracji ekologicznych, stanowiących skuteczne narzędzia edukacyjne, łączące rozrywkę z nauczaniem i inspirujące do aktywnego działania na rzecz ochrony środowiska.

„Nausicaä z Doliny Wiatru” – inspiracje rzeczywistością

W roku 1932 w japońskim mieście Minamata fabryka należąca do firmy Chisso Corporation, chemicznego potentata, rozpoczęła produkcję acetylenu oraz kwasu cytrynowego. Proces technologiczny zakładał wy-

2 J.S. Foer, *Klimat to my. Ratowanie planety zaczyna się przy śniadaniu*, Warszawa 2020, s. 20–28.

korzystanie związków rtęci. Zgodnie z decyzjami zarządców nieoczyszczone odpady odprowadzono bezpośrednio do Zatoki Minamata, bez ich uprzedniego oczyszczenia³.

W roku 1956 do szpitala w Minamata trafiła pięcioletnia dziewczynka z objawami, które zadziwiły lekarzy: trudności w poruszaniu się i mowie oraz drgawki. W krótkim czasie odnotowano kolejne przypadki młodych pacjentów z podobnymi objawami. Dyrektor szpitala ogłosił epidemię nieznannej choroby ośrodkowego układu nerwowego, która później została nazwana chorobą Minamata. W trzy lata po odnotowaniu pierwszego przypadku zachorowania, japońscy naukowcy udowadniają, że przyczyną choroby było spożywanie ryb i owoców morza skażonych organicznymi związkami rtęci pochodzącymi z odpadów fabryki Chisso. Firma zaprzeczyła swoim związkom z katastrofą⁴.

W latach 70. XX wieku rząd japoński i firma Chisso rozpoczęły wypłacanie odszkodowań. Wielu poszkodowanych musiało wziąć udział w długich rozprawach sądowych aby ostatecznie otrzymać należne im rekompensaty pieniężne. Do roku 2001 władze Japonii uznały oficjalnie 2265 przypadków choroby Minamata, z czego 1784 osób zmarło. Ekspertki jednak wskazują na zaniżanie statystyk i mówią o liczbie ofiar rzędu ponad 10 000 osób⁵.

Historia choroby z Minamaty stała się jedną z inspiracji reżysera Hayao Miyazakiego przy tworzeniu filmu „Nausicaä z Doliny Wiatru”, który miał swoją premierę w roku 1984. Nawiązania do tragicznej historii katastrofy pokazują człowieka, który walczy o przetrwanie w zdegradowanym przez siebie środowiskiem.

Film opowiada o losach księżniczki Nausicaä i jej staraniach, by człowiek na powrót żył w zgodzie z naturą. Na jej drodze staje wrogie mocarstwo, ze swoją pychą i chęcią zagarniania coraz to większych terytoriów, bez zważania na konsekwencje swych czynów. Zgodnie z legendami wszystko zaczęło się tysiąc lat temu, gdy w wyniku wojen świat przeszedł z ery zupełnego podporządkowania człowiekowi wszelkiego, co znajduje się na Ziemi, do czasów postapokaliptycznych, w których człowiek jest zmarginalizowany i żyje w strachu

3 Japońskie Ministerstwo Środowiska, *Lessons from Minamata disease and mercury management in Japan*, <https://www.env.go.jp/content/900414989.pdf> : 29.09.2024).

4 T. Yorifuji, *Lessons From an Early-stage Epidemiological Study of Minamata Disease*, „Journal of Epidemiology” 2020, t. 30, nr 1, s. 12–14.

5 T.S. George, *Minamata: Pollution and the Struggle for Democracy in Postwar Japan*, Cambridge MA, s. 45–70.

przed Toksyyczną Dżunglą, to jest trującym lasem, zamieszkałym przez zmutowane, wielkie owady: „Atakowana przez człowieka natura broni się, Matka Ziemia rodzi zło, które przeciwstawia złu stworzonemu przez człowieka”⁶. Nausicaä wierzy, że koegzystencja człowieka i natury jest możliwa i prowadzi badania nad fauną i florą Toksyicznej Dżungli. Oczywiście badania nie należą do najłatwiejszych i najbezpieczniejszych i nie znajdują powszechnego uznania w, nazwijmy to, opinii publicznej. Jednak księżniczka wie, że jej praca jest istotna. Gdy Dolina Wiatru staje się miejscem decydującym dla przyszłości Ziemi, Nausicaä robi wszystko, by pokazać wrogim najeźdźcom, że plan, by spalić Toksyyczną Dżunglę jest bodaj najgorszą możliwą decyzją.

Animacja pokazuje konsekwencje działalności człowieka, wraz z próbą wskazania sposobów rozwiązania popełnianych błędów. Główna bohaterka dostrzega we wszystkich żyjących istotach wartość, nie zważając na ich formę. Wierzy w możliwość nawiązania pokojowych relacji z nawet pozornie najbardziej nieprzyjaznymi mieszkańcami Toksyicznej Dżungli. Wie, że podwalinami powstania strasznego lasu są decyzje przodków ludzi żyjących obecnie na Ziemi. Swoimi działaniami pokazuje, że możliwe jest obranie innej ścieżki, a otaczający ją świat natury zdaje się potwierdzać jej przemyślenia – współpraca jest możliwa, o ile postępuje w sposób pokojowy i łagodny. Symbolem wskazującym na słuszność podejścia Nausicaä jest pierwsze nietoksyczne drzewko, które wyrasta pod Toksyyczną Dżunglą. To sygnał nadziei skierowany przede wszystkim do widzów – Ziemia, pozostawiona sama sobie, odradza się.

Pogłębione znaczenia i niepowierzchowne treści przyczyniły się do decyzji Światowego Funduszu na Rzecz Przyrody (World Wide Fund for Nature – WWF), by nadać animacji swoją rekomendację przy jej premierze⁷. Znaczenie filmu pokazującego katastrofę ekologiczną jest spotęgowane przez inspiracje reżysera, a są to nie tylko historia choroby Minamata, ale też ogólny stan współczesnego świata pod względem ekologii i ochrony środowiska. Miyazaki w szczególności wskazuje na przyczyny katastrof i zmian klimatycznych – to ludzie są ich głównym powodem, a w szczególności akcje i decyzje podejmowane przez wielkie korporacje. W filmie symbolizuje je negatywnie przedstawiane mocarstwo dążące do rozwiązań przemocowych, pozbawionych em-

6 A. Hołomiej, M. Golubiewski, *Motyw ziemi-rodzicielki w mitach i popkulturze*, [w:] L. Kalita, D. Oboleńska, U. Patocka-Sigłowa (red.), *Żywioty: moty ziemi w literaturze, kulturze i sztuce*, Gdańsk 2022, s. 39.

7 Y. Pan, *How Studio Ghibli films can help us rediscover the childlike wonder of our connection with nature*, <https://theconversation.com/how-studio-ghibli-films-can-help-us-rediscover-the-childlike-wonder-of-our-connection-with-nature-176612> : 22.06.2022).

patii i autentycznego zgłębienia tak samego problemu, jak i jego źródeł. Tylko pojedyncze jednostki, ustawione w opozycji do korporacji/mocarstwa mają szansę podjąć działania, dzięki którym natura może zostać uratowana. Mieszkańcy Doliny Wiatru z Nausicaä na czele, widzą piękno toksycznego lasu i wiedzą, że jego niebezpieczni dla ludzi mieszkańcy, to nic innego, jak tylko próby obrony Ziemi przed niszczącą działalnością człowieka.

To odbicie naszego świata, w którym obserwujemy podnoszące się poziomy wód oceanicznych, wzrost średnich temperatur, emisje gazów cieplarnianych, większą ilość katastrof klimatycznych. Czy nasza prawdziwa Ziemia również walczy o przetrwanie w obliczu wyniszczającej działalności człowieka? Czy, tak jak w filmie, nadzieja leży w działalności pojedynczych jednostek, które mają szansę sprzeciwić się działaniom wielkich firm i korporacji?

J.S. Foer w „Klimat to my. Ratowanie planety zaczyna się przy śniadaniu” postuluje, że należy w jakiś sposób wstrząsnąć światem, obudzić ludzi by dostrzegli zmiany klimatyczne i ich realne zagrożenie dla wszelkiego życia na Ziemi. Autor apeluje do nas, naszych rodzin, przyjaciół, naszego otoczenia, abyśmy zaczęli działać i ratować nasz wspólny dom. W opinii J.S. Foer należy rozpocząć od edukacji, która wzbudzi świadomość i odpowiedzialność oraz fali entuzjazmu dla realnych działań na rzecz ochrony naszej planety⁸.

Miyazaki, poprzez stworzony świat, przedstawioną fabułę oraz działania Nausicaä, również jest orędownikiem edukacji na rzecz ochrony środowiska. Daje jasny sygnał odbiorcom – jeśli nie połączymy się ponownie z przyrodą, jeśli nie zawrócimy z destruktywnej ścieżki wytyczanej przez współczesny konsumpcjonizm, jeśli nie zaczniemy działać – może okazać się, że już za kilka chwil będzie za późno.

„WALL•E” – przestroga z dalekiej przyszłości

Negatywny wpływ wielkich firm na środowisko naturalne jest również podkreślone w filmie „WALL•E”. Megakorporacja Buy n Large obecna jest w każdym aspekcie życia na Ziemi, co widać szczególnie w ujęciach ustanawiających przy początku filmu – obserwujemy krajobraz zdominowany przez hałdy śmieci, zniszczone billboardy i reklamy sygnowane logo Buy n Large, wielkopowierzchniowe sklepy, a w tym wszystkim ani jednej rośliny.

8 J.S. Foer, *op. cit.*

Niestety, człowiek nie powściągnął swoich (auto) destrukcyjnych zapędów. Konsumpcjonizm, krótkowzroczność i zmiany cywilizacyjne zaszyły na tyle daleko, że zanieczyszczenie Ziemi uniemożliwiło dalsze zamieszkiwanie planety przez człowieka. Ludzkość wyrusza na podbój kosmosu na pokładzie olbrzymiego promu kosmicznego Axiom, będącego nowym domem potomków Adama i Ewy, zostawiając obowiązek posprzątania Ziemi robotom.

Obraz zniszczeń dokonanych przez pędzącą cywilizację przedstawiony jest w „WALL•E” z kilku perspektyw. Po pierwsze oczami pogodnego robota, który ludzkie odpadki postrzega jako główny element swojej pracy, a zatem i całego swojego jestestwa, ale również jako interesujące memorabilia, elementy swojej, powiększanej każdego dnia, kolekcji, przedmioty, które stają się dla Walliego istotne i przydatne w sposób zupełnie inny, niż ich pierwotny cel. Jednak w momentach, gdy wirtualna kamera unosi się, dostrzec można pozostawione przez ludzi śmietnisko w szerszej perspektywie (to po drugie). Góry śmieci, metodycznie kompresowane i ustawiane w wieże dorównujące wysokością najwspanialszym drapaczom chmur, pokazują katastrofę ekologiczną bez infantyilizacji nadanej jej przez urok Walliego. Trzecia perspektywa, najdalsza i w swej istocie najsmutniejsza, to świadomość ostatnich przedstawicieli cywilizacji ludzi o stanie pozostawionej przez nich Ziemi. Przemierzający kosmos mieszkańcy promu Axiom w żaden sposób nie zdają sobie sprawy z sytuacji i stanu planety, którą opuścili. Wiedza na ten temat zaginęła w czasie kosmicznej podróży trwającej już ponad 700 lat. Kapitan statku, B. McCrea, poznaje urywki historii kolebki cywilizacji, dzięki zapiskom znalezionym w komputerze pokładowym. Uczy się, czym w ogóle jest Ziemia, jak wyglądało życie na niej, a w końcu – co, a raczej kto, jest przyczyną jej zagłady i ludzkiej tułaczki przez kosmos.

Nieświadomość ludzkich bohaterów „WALL•E” jest dość przerażająca. Choć wiele zachowań przedstawionych postaci dość szybko należy uznać za nierealne, to jednak schemat ten jest dość charakterystyczny dla obrazów dystopijnych. Człowiek, otrzymawszy wszelkie niezbędne do dostatniego życia elementy, przestaje interesować się otaczającym go światem, staje się jednym z wielu takich samych, wpatrzonych w ekran, poruszających się na lewitujących fotelach postaci. Zatopiony w wystarczającym dostatku, adaptuje się do nowych warunków. Oczywiście, gdy mieszkańcy Axioma dowiadują się, że istnieje Ziemia i że mogą na nią wrócić, stają na wysokości zadania i pozwalają wypłynąć swej lepszej naturze na powierzchnię – wspólnymi siłami udaje

im się pomóc Walliemu dostarczyć delikatną roślinkę do maszyny, a co za tym idzie – powrócić na Ziemię i razem działać na rzecz jej odbudowy⁹.

Na szczególną uwagę zasługuje sekwencja towarzysząca napisom końcowym filmu, przedstawiająca skróconą historię ludzi i robotów po tym, jak Axiom wylądował na Ziemi. Ludzie muszą wrócić do swoich korzeni i najpierw nauczyć się krzesać ogień, by potem zgłębić tajniki uprawy roli i hodowli zwierząt, przejść do handlu i poznać elektryczność. Kolejne kroki rozwoju ludzkości, która powróciła na Ziemię po swojej międzygwiazdnej tułaczce, pokazują zataczające się koło – te same kroki stawiał człowiek tysiące lat temu, kiedy to cywilizacja, jaką dziś znamy, dopiero zaczęła się rozwijać. Cykl przedstawiony pod koniec filmu kończy się mniej więcej w momencie pojawienia się elektryczności. Należy zastanowić się, czy to przypadek, że zatrzymanie ma miejsce akurat w okolicach rewolucji przemysłowej? Z pewnością nie. To w rewolucji przemysłowej, jej trzech etapach, naukowcy dostrzegają przyczynę i początek wielkich zmian klimatycznych, prowadzących do kolejnych katastrof¹⁰. Ta sama rewolucja dała początek postapokaliptycznej wizji świata, który usiłuje posprzątać tytułowy bohater animacji. Zakończenie sekwencji towarzyszącej napisom na etapie rewolucji przemysłowej można zatem bez przeszkód odczytać, jako kolejne ostrzeżenie skierowane do odbiorcy, przed skutkami jego działań. Człowiek jest odpowiedzialny za swoje czyny i musi ponieść ich konsekwencje. Nieświadomość bohaterów odnośnie do skali problemu bezpośrednio łączy się z nieświadomością prawdziwych ludzi związaną ze skalą realnych problemów klimatycznych¹¹. W filmie ma miejsce symboliczne przebudzenie ludzi z letargu, czego konsekwencją jest powrót na wyniszczoną Ziemię. Czy i odbiorcy animacji otrząsną się i zaczną działać?

Z „WALL•E” wybrzmiewa ostrzeżenie przed pasywną postawą społeczną wobec katastrof i zmian klimatycznych. Na szczęście zauważyły to dzieci biorące udział w badaniu, którego wyniki opublikowano w roku 2020. Wzięło w nim udział 84 dzieci w wieku 9 i 12 lat. Celem badania było sprawdzenie, jakie słowa dzieci wiążą z kategoriami „Ziemia” i „Ochrona środowiska” przed oraz po obejrzeniu animacji. Szczególnie w grupie dziewięcioletków dostrzeżono istotne zmiany: przed projekcją „Ziemia” stymulowała

9 M. Valente, *Wall-E: Embedded Messages of Sustainability*, <https://www.organizingforsustainability.com/single-post/2010/01/24/Wall-E-Embedded-Messages-of-Sustainability> : 20.09.2024).

10 N. Oreskes, E.M. Conway, *op. cit.*, s. 15.

11 *Exploring the Environmental Message in Pixar's 'WALL-E': A Cinematic Masterpiece*, <https://10thingsaboutcinema.com/pixar-wall-e-environmental-message/> : 20.09.2024).

odpowiedzi w kategoriach takich, jak „żywioty”, „ludzie”, „zanieczyszczenie” i „terminy geograficzne”; po projekcji zmniejszyła się ilość odpowiedzi w kategorii „terminy geograficzne”, zaś pojawiło się słowo „śmieci”. W przypadku kategorii „ochrona środowiska”, po projekcji, uczniowie w wieku dziewięciu lat łączyli takie pojęcia, jak „ludzie” z pojęciami typu „recykling”, czy „brak śmieci”. Jak przyznają sami badacze: „Proces zakotwiczenia nowych informacji w istniejących wcześniej ramach pojęciowych oraz poglądy środowiskowe promowane poprzez edukację są wskazywane jako możliwe wyjaśnienia sposobów, w jakie uczestnicy interpretują i przyswajają wiadomości środowiskowe przekazywane przez eko-animacje”¹².

Animacja wzmocniła w młodych odbiorcach ideę zanieczyszczenia planety, jako skutek działań człowieka, jak również samą planetę, jako źródło życia, czynnik niezbędny do tego, by człowiek mógł dalej ją zamieszkiwać. Edukacyjny wymiar filmu jest istotny nie tylko dla młodszych odbiorców, ale także, jeśli nie przede wszystkim, dla starszej części widowni, której często trzeba przypomnieć o odpowiedzialności za własne czyny i ich daleko siężnych skutkach.

„Lorax” – nauka odpowiedzialności

Odpowiedzialność środowiskowa jest również istotnym motywem w filmie „Lorax”. W Chciakowie nie ma żadnej flory, wegetacja jest sztuczna, podobnie jak „rośliny”. To wynik działania Once-lera, który najpierw doszczętnie zniszczył przyrodę prowadząc wyrąb drzew dla własnych potrzeb, by potem odciąć się od natury całkowicie – każdy skrawek miasta jest sztuczny. Główny bohater filmu, młody Ted, spotyka Loraxa, obrońcę lasu przemawiającego i działającego w imieniu drzew, który wręcza chłopcu ostatnie nasiono prawdziwego drzewa. Chłopak próbuje przekonać współmieszkańców, że warto, a wręcz należy wrócić do korzeni i znów połączyć się z naturą.

Animacja, powstała na podstawie książki Doktora Seussa, pokazuje ludzką ignorancję, zapatrzenie w siebie i niedostrzeganie otaczających problemów w sposób dosłowny. Miasto otacza mur, który odcina chciakowian od pozostałości zniszczonego lasu, pozwalając im na błogą nieświadomość. Konsump-

12 K. Korfiatis, M. Photiou, S. Petrou, *Effects of eco-animations on nine and twelve year old children's environmental conceptions: How WALL-E changed young spectators' views of earth and environmental protection*, „The Journal of Environmental Education” 2020, t. 51, nr 5, s. 381–394.

cjonizm i kapitalizm również ukazane są bezpardonowo – początkowo Once-ler składa Loraxowi obietnicę, zgodnie z którą zobowiązuje się do zbierania liści drzew w sposób zrównoważony i bez ich ścinania. Jednak po pewnym czasie, gdy jego biznes rozrasta się i zaczyna przynosić znaczne profity, Once-ler ugina się pod naciskami chciwości i zachłanności swoich krewnych i rozpoczyna wycinkę drzew, która prowadzi do masowej katastrofy ekologicznej. Choć Once-ler starał się usprawiedliwiać swoje decyzje uznając je za czysto biznesowe, to nie zmienia to faktu, że uznał swoje dążenia do zysku za istotniejsze niż poszanowanie otaczającego go środowiska naturalnego.

To odzwierciedlenie rzeczywistych działań korporacyjnych, które ignorują fatalne dla środowiska skutki swoich decyzji. Kierowanie się zyskiem i nieodpowiedzialnym rozwojem jest dla nich ważniejsze, niż dbanie o przyszłość Ziemi¹³. Tego typu i podobne zarzuty przedstawiano wobec firmy Nestlé, kiedy w roku 2000 podczas Światowego Forum Wody (World Water Forum) wraz z innymi korporacjami, wywarła wpływ na zmianę oficjalnego stanowiska, sprowadzając dostęp do wody z prawa człowieka do „potrzeby”. Nie tylko to działanie firmy uznano za kontrowersyjne. Wydobycie i sprzedaż wody butelkowanej prowadzone przez Nestlé wpływa negatywnie na społeczności i środowisko lokalne. Firma prowadziła nadmierne wydobycie wody na terenach dotkniętych suszą oraz uiszczała minimalne opłaty za dostęp do zasobów wodnych, co w konsekwencji doprowadziło na przykład do wyczerpania naturalnych źródeł wodnych w lesie San Bernardino¹⁴. Dodatkowo kontrowersję wzbudziła wypowiedź Petera Brabecka-Letmatta, byłego dyrektora generalnego Nestlé, który uznał, że woda powinna być traktowana jako towar komercyjny, nie zaś prawo każdego człowieka¹⁵. Podobnie praktyki firmy stosującej „greenwashing” sprowadziły na nią liczne protesty i apele o surowsze regulacje prawne związane z wykorzystywaniem zasobów naturalnych – Nestlé promuje swoje produkty jako przyjazne dla środowiska, co stoi w bezpośredniej sprzeczności z faktem, że produkcja butelek wiąże się z generowaniem ogromnej ilości odpadów. Tego typu praktyki doprowadziły do sytuacji, w której firma wydobywa wodę sprzedając ją

13 N. Starosielski, *‘Movements that are drawn’: A history of environmental animation from The Lorax to Fern Gully to Avatar*, „International Communication Gazette” 2011, t. 73, nr 1–2, s. 145–163.

14 Hope NGO, *Nestle’s Water Controversy, Explained*, <https://www.mashed.com/717227/nestles-water-controversy-explained/> : 27.09.2024).

15 A.G. Marshall, *„Human Beings Have No Right to Water” and Other Words of Wisdom From Your Friendly Neighborhood Global Oligarch*, <https://truthout.org/articles/human-beings-have-no-right-to-water-and-other-words-of-wisdom-from-your-friendly-neighborhood-global-oligarch/> : 27.09.2024).

z ogromnymi zyskami, a jednocześnie region, w którym owo wydobycie ma miejsce cierpi na brak wody pitnej¹⁶.

Uprzemysłowienie i kapitalizm znajdują odzwierciedlenie w „Loraxie”. Ludzka chciwość prowadzi do zastąpienia roślin przez plastikowe, masowo produkowane twory, a zupełne wyczerpanie zasobów naturalnych doprowadza do tego, że towarem staje się powietrze sprzedawane przez firmę O’Hare’a. Widz może uznać to początkowo za absurdalne, jednak źródłem nie jest tutaj wybujała wyobraźnia Doktora Seussa, a otaczająca nas rzeczywistość.

Twórcy „Loraxa”, podobnie jak to było w przypadku „WALL•E”, uznali, że ludzie w obliczu tak wielkiej katastrofy, obudzą się z odrętwienia i rozpoczną działania wycelowane w zmuszenie korporacji do wzięcia odpowiedzialności za swoje czyny. W Chciakowie ma miejsce moralna odnowa ludzi, którzy, wystawieni na próbę, jednoczą się, by zasadzić w Chciakowie pierwsze prawdziwe drzewo i zakończyć korporacyjny reżim, który był pośrednią przyczyną zastanej sytuacji.

Podobne, choć powolne, przebudzenie z odrętwienia można zaobserwować w rzeczywistości. W XXI coraz więcej mówi się publicznie o ochronie środowiska – wprowadza się obowiązek recyklingu, rezygnuje z używania plastikowych opakowań, jednorazowych reklamówek czy słomek do napojów, zwraca się uwagę na skład kupowanych produktów żywnościowych i kosmetycznych. Jest to z pewnością promyk nadziei na lepsze jutro. Jednak wciąż jest to za mało, by można było mówić o sukcesie. Wciąż wielkie korporacje zbyt rzadko biorą odpowiedzialność za swoje decyzje i za priorytet w swoich działaniach uznają jak największy zysk bez względu na koszty ponoszone przez środowisko.

Film utrzymany jest w miłej, kolorowej, przyjaznej dziecku estetyce, co jest istotnym elementem filmowej narracji i pozwala na balans między lżejszą formą, a ciężarem emocjonalnym filmowego przekazu. Cukierkowość w pewien sposób podtrzymuje poczucie bezpieczeństwa u młodszych widzów, chroniąc ich przed traumą związaną ze skrajnym wyniszczeniem przyrody. Dodatkowo wybór takiej estetyki ułatwia najmłodszym przyswojenie złożonych kwestii ekologicznych i problemów związanych z odrzuceniem odpowiedzialności przez ludzi. Styl graficzny nawiązuje do stylu twórczości Dok-

16 A. Shimo, *While Nestlé extracts millions of litres from their land, residents have no drinking water*, <https://www.theguardian.com/global/2018/oct/04/ontario-six-nations-nestle-running-water> : 27.09.2024).

tora Seussa – oba mają na celu wprowadzenie widza w świat pełen piękna, koloru i życia, przy jednoczesnym kontraście znaczeniowym, gdy świat ten zmienia się na skutek decyzji bohaterów.

Przedstawienie problemu zmian klimatycznych w ten cukierkowy sposób mogłoby wydawać się zabiegiem etycznie nieodpowiednim, czy może zbyt kontrastowym dla młodego odbiorcy, jednak wcale tak nie jest. Zniszczony las szokuje, owszem, jednak widz, nawet jeśli zszokowany obrazem, nie zostaje pozostawiony bez wsparcia – może razem z głównym bohaterem dokładać wszelkich starań, by odbudować zniszczone środowisko. Tak jak zakończenie filmu oferuje promyk nadziei na lepsze jutro, tak i odbiorca ma szansę samodzielnie do tego lepszego jutra doprowadzać swoimi codziennymi decyzjami. To ogniwo, które łączy odbiorcę z głównym bohaterem daje poczucie sprawczości, tak kluczowe w procesie edukacji z zakresu problemów środowiskowych.

Podsumowanie

Filmy animowane często uznawane są za niskich lotów rozrywkę dla dzieci. Nazywa się je „bajkami” i przesuwa na margines kinematografii. Jednak animacje oferują bogaty wachlarz tematów i motywów, i choć w istocie często operują estetyką kojarzącą się z produkcjami i produktami dla młodszych odbiorców, to szczególnie w obecnych czasach, w XXI wieku, wskazać można szereg produkcji animowanych, które nie tylko kierowane są do szerokiej publiczności, w tym osób dorosłych, ale także poruszają treści istotne dla współczesnego świata. Takim przykładem są animacje związane z problematyką ekologii.

Analiza przedstawionych filmów wskazuje, że animacje w sposób znaczny uwrażliwiają na kwestie ochrony środowiska. Odnoszą się do prawdziwych wydarzeń, co wpływa na ich zakorzenienie w rzeczywistości – nie są to filmy traktujące o oderwanych od prawdziwego świata problemach. Mało tego – animacje mają siłę uwrażliwiania na kwestie dbania o planetę, na której mieszkamy. Poprzez pokazywanie postaw proekologicznych nawołują do brania odpowiedzialności za swoje czyny przy jednoczesnej edukacji w zakresie skutków braku tejże odpowiedzialności.

Sposób przedstawiania relacji między człowiekiem a naturą realizuje się w sposób unikalny dla medium animacji filmowej. Dzięki środkom

narracyjnym dopasowanym do umiejętności poznawczych młodszych odbiorców twórcy otrzymują szansę skutecznego przekazania komunikatów dotyczących ochrony środowiska, a w szerszym rozumieniu – kreowania i promowania postaw proekologicznych. Wynikiem tego jest narzędzie łączące emocjonującą rozrywkę z edukacją. Połączenie to jest szczególnie skuteczne, ze względu na istotną rolę emocji w procesie zapamiętywania. Szeroko opisuje to Manfred Spitzer w rozdziale 9. „Emocje” w swojej książce „Jak uczy się mózg” – pobudzenie emocjonalne może ułatwić skuteczne, to jest długoterminowe, zapamiętywanie, a samo zaangażowanie emocjonalne ma istotny wpływ na wyniki uczenia się¹⁷. Emocje te może dostarczać sztuka, kultura czy popkultura, a w przypadku dzieci i młodszych odbiorców wspaniałą rolę tę spełnia animacja, dla której przekaz emocjonalny stanowi jedną z podstaw twórczych.

Dr. Seuss opublikował „The Lorax” w roku 1971. „Nausicaä” powstała w 1984 roku. „WALL•E” trafił do kin w 2008 roku, a film „Lorax” w 2012. Z pewnością przytoczone tu filmy nie stanowią ram czasowych dla kwestii poruszania problemu ekologii i ochrony środowiska w animacjach. Nie pozostaje nic innego, jak tylko mieć nadzieję, że w ciągu kolejnych pięćdziesięciu lat, twórcy animacji nie otrzymają od ludzkości dalszych powodów i inspiracji dla realizacji filmów pokazujących coraz bardziej prawdopodobne skutki destrukcyjnych dla środowiska decyzji człowieka.

Bibliografia

- Exploring the Environmental Message in Pixar's 'WALL-E': A Cinematic Masterpiece*, <https://10thingsaboutcinema.com/pixar-wall-e-environmental-message/> : 20.09.2024)
- Foer J.S., *Klimat to my. Ratowanie planety zaczyna się przy śniadaniu*, Warszawa 2020
- George T.S., *Minamata: Pollution and the Struggle for Democracy in Postwar Japan*, Cambridge MA
- Hołomiej A., Golubiewski M., *Motywy ziemi-rodzicielki w mitach i popkulturze*, [w:] Kalita L., Oboleńska D., Patocka-Sigłowa U. (red.), *Żywioly: motywy ziemi w literaturze, kulturze i sztuce*, Gdańsk 2022
- Hope NGO, *Nestle's Water Controversy, Explained*, <https://www.mashed.com/717227/nestles-water-controversy-explained/> : 27.09.2024)

17 M. Spitzer, *Jak uczy się mózg*, Warszawa 2011, s. 121–131.

- Japońskie Ministerstwo Środowiska, *Lessons from Minamata disease and mercury management in Japan*, <https://www.env.go.jp/content/900414989.pdf> : 29.09.2024)
- Korfiatis K., Photiou M., Petrou S., *Effects of eco-animations on nine and twelve year old children's environmental conceptions: How WALL-E changed young spectators' views of earth and environmental protection*, „The Journal of Environmental Education” 2020, t. 51, nr 5
- Marshall A.G., *„Human Beings Have No Right to Water” and Other Words of Wisdom From Your Friendly Neighborhood Global Oligarch*, <https://truthout.org/articles/human-beings-have-no-right-to-water-and-other-words-of-wisdom-from-your-friendly-neighborhood-global-oligarch/> : 27.09.2024)
- Oreskes N., Conway E.M., *Upadek Cywilizacji Zachodniej. Spojrzenie z przyszłości*, Warszawa 2017
- Pan Y., *How Studio Ghibli films can help us rediscover the childlike wonder of our connection with nature*, <https://theconversation.com/how-studio-ghibli-films-can-help-us-rediscover-the-childlike-wonder-of-our-connection-with-nature-176612> : 22.06.2022)
- Shimo A., *While Nestlé extracts millions of litres from their land, residents have no drinking water*, <https://www.theguardian.com/global/2018/oct/04/ontario-six-nations-nestle-running-water> : 27.09.2024)
- Spitzer M., *Jak uczy się mózg*, Warszawa 2011
- Starosielski N., *‘Movements that are drawn’: A history of environmental animation from The Lorax to FernGully to Avatar*, „International Communication Gazette” 2011, t. 73, nr 1–2
- Strickland S., Mills C., Lerner R., *Nausicaa vs Nature for Other Lands Have Dreams*, <https://storymaps.arcgis.com/stories/05838bc5a1e5440d9197f3a00a3017a7> : 29.09.2024)
- Valente M., *Wall-E: Embedded Messages of Sustainability*, <https://www.organizingforsustainability.com/single-post/2010/01/24/Wall-E-Embedded-Messages-of-Sustainability> : 20.09.2024)
- Yorifuji T., *Lessons From an Early-stage Epidemiological Study of Minamata Disease*, „Journal of Epidemiology” 2020, t. 30, nr 1

mgr Patrycja Uram
Instytut Psychologii Polskiej Akademii Nauk
ORCID: 0000-0002-9927-2916

mgr Beata Urbańska
Instytut Psychologii Polskiej Akademii Nauk
ORCID: 0000-0002-0942-2125

dr Sebastian Binyamin Skalski-Bednarz
Akademia Humanitas w Sosnowcu
ORCID: 0000-0002-6336-7251

ŁĄCZNOŚĆ Z NATURĄ – ZAŁOŻENIA TEORETYCZNE I TEORIE WYJAŚNIAJĄCE

Abstrakt. Łączność z naturą jest kluczowym i wielowymiarowym konstruktym w psychologii środowiskowej, który odzwierciedla złożone relacje człowieka z przyrodą. Mimo braku jednej powszechnie akceptowanej definicji, łączność z naturą jest szeroko badana, a różne modele teoretyczne interpretują je w kategoriach emocjonalnych, poznawczych i behawioralnych. Istnieje wiele skal mierzących łączność z naturą, które obejmują trzy wzajemnie powiązane wymiary: afekt, czyli uczucia wobec natury; poznanie, czyli wiedza i przekonania o naturze; oraz zachowanie, czyli działania i doświadczenia w naturze. Wczesne koncepcje łączności z naturą koncentrowały się głównie na jednym z tych aspektów, jednak współczesne podejścia coraz częściej podkreślają wielowymiarowość tego konstruktu, wyróżniając różnorodne formy łączności z naturą, takie jak materialna, doświadczalna, poznawcza, emocjonalna i filozoficzna. Niniejszy rozdział to próba syntezy dotychczasowych podejść w oparciu o metodologię desk research, odwołującą się do analizy danych podstawowych, uwzględniająca różnice oraz podobieństwa w zakresie podejść, założeń teoretycznych oraz konceptualizacji konstruktów łączności z naturą.

Słowa kluczowe: łączność z naturą, psychologia środowiskowa.

Wprowadzenie

Rozważania nad związkiem człowieka z naturą mają swoje korzenie w hipotezie biofilii¹, ekopsychologii² oraz w badaniach psychologicznych dotyczących relacji międzyludzkich. Badania dowodzą, że kontakt z przyrodą

1 E. Fromm, *The heart of man: Its genius for good and evil*, New York 2023; E.O. Wilson, *Biophilia and the conservation ethic*, [w:] D.J. Penn, I. Mysterud (red.), *Evolutionary perspectives on environmental problems*, New York 2007, s. 250–258.

2 T. Roszak, *The voice of the earth: An exploration of ecopsychology*, Grand Rapids 2001; E.A. Bragg, *Towards ecological self: Deep ecology meets constructionist self-theory*, „Journal of environmental psychology” 1996, t. 16, nr 2, s. 93–108.

pozytywnie wpływa na siłę więzi z nią, zarówno u dorosłych³, jak i u dzieci⁴. Inne badania sugerują, że dziecięce doświadczenia kontaktu z naturą mają kluczowe znaczenie i decydujący wpływ na proekologiczne zachowania w dorosłym życiu.

Więź człowieka z naturą uznaje się za postawę, która przypomina cechy osobowości – zmienną między osobami, ale stosunkowo stabilną w czasie i różnych kontekstach⁵. Więź ta może również zmieniać się krótkoterminowo w zależności od stopnia kontaktu z przyrodą⁶. Wiadomo, że silniejsza więź z naturą skłania do działań proekologicznych⁷, natomiast jej brak przyczynia się do obojętności wobec degradacji środowiska⁸. Silniejsze więzi międzyludzkie zwiększają empatię i gotowość do pomocy⁹, a podobne zjawisko może dotyczyć relacji człowieka z naturą – większa więź z nią może wzmacniać empatię wobec przyrody, co prowadzi do działań na rzecz jej ochrony¹⁰. Choć początkowo więź z naturą traktowano jako jednowymiarową¹¹, nowsze badania proponują wielowymiarowe ujęcie, uwzględniając różne komponenty: poznawczy, emocjonalny i doświadczalny¹².

- 3 L. Chawla, *Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity*, „The Journal of environmental education” 1998, t. 29, nr 3, s. 11–21; L. Chawla, *Life paths into effective environmental action*, „The Journal of environmental education” 1999, t. 31, nr 1, s. 15–26; D.T. Cox, D.F. Shanahan, H.L. Hudson, R.A. Fuller, K. Anderson, S. Hancock, K.J. Gaston, *Doses of nearby nature simultaneously associated with multiple health benefits*, „International journal of environmental research and public health” 2017, t. 14, nr 2, s. 1–13; D.F. Shanahan, D.T. Cox, R.A. Fuller, S. Hancock, B.B. Lin, K. Anderson, K.J. Gaston, *Variation in experiences of nature across gradients of tree cover in compact and sprawling cities*, „Landscape and Urban Planning” 2017, t. 157, s. 231–238; R.R.Y. Oh, K.S. Fielding, L.T.P. Nghiem, C.C. Chang, L.R. Carrasco, R.A. Fuller, *Connection to nature is predicted by family values, social norms and personal experiences of nature*, „Global Ecology and Conservation” 2021, t. 28, e01632; S. Collado, H. Staats, J.A. Corraliza, *Experiencing nature in children’s summer camps: Affective, cognitive and behavioural consequences*, „Journal of Environmental Psychology” 2013, t. 33, s. 37–44.
- 4 S. Collado, H. Staats, & J.A. Corraliza, *op. cit.*; M. Soga, K.J. Gaston, T.F. Koyanagi, K. Kurisu, K. Hanaki, *Urban residents’ perceptions of neighbourhood nature: Does the extinction of experience matter?*, „Biological Conservation” 2016, t. 203, s. 143–150.
- 5 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *The connectedness to nature scale: A measure of individuals’ feeling in community with nature*, „Journal of environmental psychology” 2004, t. 24, nr 4, s. 503–515; E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, S.A. Murphy, *The nature relatedness scale: Linking individuals’ connection with nature to environmental concern and behavior*, „Environment and Behavior” 2009, t. 41, nr 5, s. 715–740.
- 6 F.S. Mayer, C.M. Frantz, E. Bruehlman-Senecal, K. Dolliver, *Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature*, „Environment and Behavior” 2009, t. 41, nr 5, s. 607–643.
- 7 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*
- 8 R.M. Pyle, *Nature matrix: reconnecting people and nature*, „Oryx”, 2003, t. 37, nr 2, s. 206–214.
- 9 R.B. Cialdini, S.L. Brown, B.P. Lewis, C. Luce, S.L. Neuberg, *Reinterpreting the empathy–altruism relationship: When one into one equals oneness*, „Journal of Personality and Social Psychology” 1997, t. 73, nr 3, s. 481.
- 10 P.W. Schultz, *New environmental theories: Empathizing with nature: The effects of Perspective taking on concern for environmental issues*, „Journal of Social Issues” 2000, t. 56, nr 3, s. 391–406.
- 11 E. Kals, D. Schumacher, L. Montada, *Emotional affinity toward nature as a motivational basis to protect nature*, „Environment and Behavior” 1999, t. 31, nr 2, s. 178–202; P.W. Schultz, *New environmental theories...*, *op. cit.*; F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*
- 12 E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, S.A. Murphy, *op. cit.*; K.P. Tam, *Dispositional empathy with nature*, „Journal of Environmental Psychology”, 2013, nr 35, s. 92–104.

W zależności od podejścia badawczego i przyjętych założeń, do opisu łączności z naturą stosowane są różne terminy. Można ją określać jako emocjonalne zaangażowanie w naturę, emocjonalną więź z nią, przywiązanie do natury, miłość do niej lub włączenie natury w jaźń¹³. P. Schultz z kolei definiuje łączność z naturą jako stopień, w jakim jednostka włącza naturę w swoje poznanie, jako formę „autoreprezentacji”¹⁴. P. Schultz uważa, że silna więź z naturą sprzyja proekologicznym zachowaniom, a jej trwałość postrzegana jest jako stabilna cecha, która utrzymuje się w różnych sytuacjach¹⁵. W takim ujęciu łączność z naturą funkcjonuje jako postawa przypominająca cechy osobowości.

Teorie wyjaśniające

Literatura na temat więzi z naturą koncentruje się przede wszystkim na jej związku z bezpośrednimi doświadczeniami przyrody. Założenie, które przewija się w tych badaniach, opiera się na przekonaniu, że im więcej czasu jednostka spędza na łonie natury, tym większa staje się jej wiedza o środowisku naturalnym, co z kolei prowadzi do większej troski o jego stan oraz zaangażowania w działania na rzecz ochrony przyrody¹⁶. To podejście wyrasta z ekologicznych ram teoretycznych, takich jak hipoteza biofilii, która zakłada, że człowiek posiada wrodzoną skłonność do odczuwania więzi z żywymi organizmami¹⁷, oraz teoria „wymierania doświadczeń”¹⁸, która podkreśla, że brak kontaktu z naturą skutkuje stopniowym zanikiem zrozumienia i zainteresowania światem przyrody.

Jednym z kluczowych podejść do więzi człowieka z miejscem, a co za tym idzie – naturą, jest koncepcja „poczucia miejsca”¹⁹. Została ona zaprojektowana jako trójskładnikowa struktura psychospołeczna, która obejmuje elementy poznawcze, emocjonalne oraz behawioralne. Składnik poznawczy odnosi się do przekonań, które łączą fizyczne środowisko z pojęciem własnej tożsamości, co oznacza, że miejsce staje się integralną częścią rozumienia

13 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*; E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, S.A. Murphy, *op. cit.*

14 P.W. Schultz, *Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations*, [w:] Schmuck, P., Schultz, W.P. (red.), *Psychology of Sustainable Development*, Boston, MA 2002, s. 61–78.

15 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*; E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, S.A. Murphy, *op. cit.*

16 R.M. Pyle, *Nature matrix...*, *op. cit.*; E.O. Wilson, *op. cit.*

17 E. Fromm, *op. cit.*; E.O. Wilson, *op. cit.*

18 R.M. Pyle, *Nature matrix...*, *op. cit.*

19 B.S. Jorgensen, R.C. Stedman, *Sense of place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties*, „Journal of Environmental Psychology” 2001, t. 21, nr 3, s. 233–248.

siebie. Afektywna więź, czyli emocjonalne przywiązanie do miejsca, z kolei odzwierciedla głęboki związek jednostki z danym środowiskiem. Ostatni komponent, behawioralny, wyraża się w preferencji do spędzania czasu w danym miejscu, co może prowadzić do częstszego kontaktu z naturą i większego zaangażowania w działania na jej rzecz.

Te trzy aspekty więzi z miejscem są ściśle powiązane z koncepcjami poznawczymi, emocjonalnymi i doświadczalnymi opisanymi przez C. Ivesa i współautorów²⁰. Elementy poznawcze, takie jak wiedza, świadomość i postawy wobec natury, pełnią kluczową rolę w kształtowaniu więzi człowieka z przyrodą. Co ciekawe, w modelu C. Ivesa i współautorów²¹ pominięto przekonania dotyczące tożsamości jednostki w kontekście środowiska, co może budzić pytania, gdyż wielu badaczy uważa, że identyfikacja z naturą stanowi podstawowy element motywujący działania na rzecz jej ochrony²². Podkreślenie znaczenia więzi z naturą jako integralnej części tożsamości człowieka ma istotne implikacje dla działań proekologicznych. Jak wskazują S. Clayton²³ i P. Schultz²⁴, silna identyfikacja z naturą może sprzyjać zaangażowaniu się w zachowania proekologiczne. Oznacza to, że jeśli ludzie postrzegają naturę jako część siebie, są bardziej skłonni działać na jej rzecz. Badania pokazują, że nie tylko wiedza i świadomość, ale także emocjonalne zaangażowanie i doświadczenia z naturą mają kluczowy wpływ na kształtowanie postaw prośrodowiskowych²⁵.

Narzędzia mierzące więź z naturą

Badanie więzi człowieka z naturą opiera się na różnych narzędziach pomiarowych, których celem jest ocena tej relacji w kontekście trzech głównych wymiarów: emocji, poznania i zachowań. W literaturze opisano co naj-

20 C.D. Ives, D.J. Abson, H. Von Wehrden, C. Dorninger, K. Klanięcki, J. Fischer, *Reconnecting with nature for sustainability*, „Sustainability science” 2018, t. 13, s. 1389–1397.

21 C.D. Ives, M. Giusti, J. Fischer, D.J. Abson, K. Klanięcki, C. Dorninger, H. von Wehrden, *Human-nature connection: a multidisciplinary review*, „Current Opinion in Environmental Sustainability” 2017, t. 26–27, s. 106–113.

22 S. Clayton, *Environmental Identity: A Conceptual and an Operational Definition*, [w:] S. Clayton, S. Opatow (red.), *Identity and the natural environment: The psychological significance of nature*, Cambridge, MA 2003, s. 45–65; P.W. Schultz, *Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations*, op. cit.; L. Whitmarsh, S. O'Neill, *Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours*, „Journal of Environmental Psychology” 2010, t. 30, nr 3, s. 305–314; E.O. Wilson, op. cit.

23 S. Clayton, op. cit.

24 P.W. Schultz, *Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations*, op. cit.

25 L. Whitmarsh, S. O'Neill, op. cit.

mniej 17 różnych skal mierzących więź z naturą²⁶, przy czym część z nich jest jednowymiarowa, a inne są wielowymiarowe. Te pierwsze skupiają się zazwyczaj na jednym aspekcie, najczęściej emocjonalnym, natomiast wielowymiarowe pozwalają na bardziej kompleksowe podejście, uwzględniając różne typy relacji z naturą. Jednowymiarowe skale więzi z naturą mierzą tę relację, koncentrując się zazwyczaj na jednym aspekcie, np. emocjach.

Pierwsza skala *Connectedness to Nature Scale* (CNS) została opracowana przez F. Mayera i C. Frantza w 2004²⁷ roku w celu zmierzenia afektywnego poczucia więzi człowieka z naturą. Skala ta składa się z 14 stwierdzeń, które oceniają, w jakim stopniu jednostka czuje się emocjonalnie związana z przyrodą i uważa siebie za integralną część naturalnego świata. Przykładowe stwierdzenia to: „Czuję, że należę do świata przyrody” czy „Czuję, że natura jest częścią mnie”. CNS bada nie tylko wiedzę i postawy wobec natury, ale także emocjonalne zaangażowanie, co sprawia, że skala ta jest często stosowana w badaniach nad proekologicznym zachowaniem oraz ekopsychologią. Wysokie wyniki na skali CNS są silnie związane z bardziej zrównoważonym stylem życia i większą gotowością do podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska.

Kolejna, *Skala Zaangażowania w Środowisko* (ang. *Commitment to the Environment Scale*, COM) została opracowana przez J. Davisa i współpracowników w 2009 roku²⁸. Jest to 11-punktowa skala, która ocenia stopień zaangażowania jednostki w ochronę środowiska. COM mierzy, w jakim stopniu badani są gotowi do podejmowania działań proekologicznych, takich jak zmiana codziennych nawyków w celu minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko czy zaangażowanie się w kampanie na rzecz ochrony przyrody. Skala uwzględnia zarówno zachowania indywidualne, jak i społeczne, co pozwala na szersze spojrzenie na zaangażowanie badanych. Skala ta była stosowana w badaniach nad proekologicznymi postawami i zachowaniami, które podkreślają związek między zaangażowaniem a rzeczywistym działaniem na rzecz środowiska.

26 K.P. Tam, *op. cit.*

27 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*

28 J.L. Davis, J.D. Green, A. Reed, *Interdependence with the environment: Commitment, interconnectedness, and environmental behavior*, „Journal of Environmental Psychology” 2009, t. 29, nr 2, s. 173–180.

Skala Emocjonalnej Bliskości do Natury (ang. Emotional Affinity towards Nature Scale, EAN) została zaproponowana przez²⁹ E. Kals i współpracowników w 1999 roku. Koncentruje się na emocjonalnym przywiązaniu do natury i mierzy intensywność emocji, jakie jednostka odczuwa w kontakcie z przyrodą. Skala obejmuje pytania dotyczące uczuć takich jak miłość, radość czy spokój, jakie towarzyszą doświadczeniom związanym z naturą. Wyniki na tej skali wykazują silny związek z gotowością do podejmowania działań proekologicznych, szczególnie tych związanych z ochroną miejsc cennych przyrodniczo. W badaniach przeprowadzonych przez E. Kals i jej zespół wykazano, że osoby o wysokim poziomie emocjonalnej bliskości z naturą są bardziej skłonne do podejmowania działań na rzecz jej ochrony.

Skala Skłonności do Łączenia się z Naturą (ang. Disposition to Connect with Nature Scale, DCN) to kolejne narzędzie do pomiaru więzi z naturą opracowane przez A. Brüggera i współpracowników w 2011 roku bada skłonność jednostki do rozwijania więzi z naturą w sposób emocjonalny i poznawczy³⁰. Skala mierzy tendencję jednostek do poszukiwania kontaktu z naturą oraz ich otwartość na doświadczanie przyrody w codziennym życiu. Wysokie wyniki w DCN wskazują na większą gotowość do integracji przyrody z różnymi aspektami życia jednostki, co często prowadzi do bardziej zrównoważonych zachowań proekologicznych.

Skala Miłości i Troski o Naturę (ang. Love and Care for Nature Scale, LCN) to kolejna propozycja skali mierzącej więź z naturą opracowana przez H. Perkinsa w 2010 roku, która koncentruje się na emocjonalnych i moralnych aspektach więzi z naturą³¹. LCN mierzy intensywność uczuć związanych z miłością i troską o środowisko naturalne, a także gotowość do podejmowania działań wynikających z tych uczuć. Badania pokazują, że jednostki o wysokich wynikach w tej skali wykazują większą tendencję do angażowania się w działania na rzecz ochrony środowiska, wynikające z głębokiej troski o stan natury i chęci jej ochrony dla przyszłych pokoleń.

Niektóre skale jednowymiarowe, takie jak CNS, oceniają emocjonalne połączenie z naturą i są statystycznie istotnym predyktorem zachowań ekologicz-

29 E. Kals, D. Schumacher, L. Montada, *op. cit.*

30 A. Brügger, F.G. Kaiser, N. Roczen, *One for all?*, „European Psychologist” 2011, t.16, nr 4, s. 324–333.

31 H.E. Perkins, *Measuring love and care for nature*, „Journal of Environmental Psychology” 2010, t. 30, nr 4, s. 455–463.

nych oraz wartości biosferycznych³². Inne skale, takie jak *Skala Włączenia Natury w Ja* (INS) P. Schultza³³, stosują graficzne podejście, mierząc stopień, w jakim jednostka łączy swoją tożsamość z naturą. W przeciwieństwie do jednowymiarowych, skale wielowymiarowe uwzględniają różne aspekty więzi z naturą, co pozwala na bardziej kompleksowe podejście do pomiaru tej relacji. Przykładem jest *Skala Związku z Naturą* (NR), która mierzy trzy wymiary: afektywny, który odzwierciedla, jak silnie jednostka identyfikuje się z naturą; poznawczy, obejmujący przekonania o relacjach między człowiekiem a środowiskiem oraz doświadczalny, wskazujący na fizyczne doświadczenia i przyciąganie do natury.

Inną wielowymiarową miarą jest *Skala Tożsamości Środowiskowej* (EID) opracowana przez S. Clayton³⁴, która miała na celu uchwycenie wielowymiarowości więzi z naturą. Analiza czynnikowa jednak zidentyfikowała jeden wymiar, co podkreśla trudność w mierzeniu złożoności relacji człowieka z naturą.

C. Ives i współpracownicy proponują jeszcze szerszą koncepcję więzi z naturą, identyfikując pięć odmiennych typów tej relacji: materialną, doświadczalną, poznawczą, emocjonalną i filozoficzną³⁵. To podejście uwzględnia różnorodność relacji, takich jak konsumpcja zasobów naturalnych (materialna) czy etyczne przekonania o naturze (filozoficzna). Wyróżnione typy pozwalają na wielowymiarowe definiowanie więzi z naturą, obejmując nie tylko emocje i poznanie, ale także zachowania konsumpcyjne i doświadczenia z naturą.

Więź z naturą a dobrostan, postawy i zachowania proekologiczne

Wyniki badań wskazują, że kontakt z naturą wpływa korzystnie na funkcje poznawcze, takie jak pamięć, uwaga oraz kreatywność³⁶. Zgodnie z ustaleniami L. Martina i współpracowników³⁷, więź z naturą sprzyja eudajmonicznej

32 F.S. Mayer, C.M. Frantz, *op. cit.*

33 P.W. Schultz, *Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations*, *op. cit.*

34 S. Clayton, *op. cit.*

35 C.D. Ives, D.J. Abson, H. Von Wehrden, C. Dorninger, K. Klanięcki, J. Fischer, *op. cit.*

36 D.M. Sulfa, H. Suwono, H. Husamah, *Human connection with nature improves wellbeing and pro-environmental behavior: A literature review*, „Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia” 2024, t. 10, nr 2, s. 698–713; C.D. Ives, D.J. Abson, H. Von Wehrden, C. Dorninger, K. Klanięcki, J. Fischer, *op. cit.*; B. Restall, E. Conrad, *A literature review of connectedness to nature and its potential for environmental management*, „Journal of Environmental Management” 2015, t. 159, s. 264–278.

37 L. Martin, M.P. White, A. Hunt, M. Richardson, S. Pahl, J. Burt, *Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours*, „Journal of Environmental Psychology”

mu dobrostanowi oraz proekologicznym zachowaniom. Te wyniki potwierdzają wcześniejsze metaanalizy, które wykazały, że osoby z silniejszą więzią z naturą mają wyższy poziom zarówno eudajmonicznego, jak i ewaluatywnego dobrostanu³⁸ oraz częściej angażują się w działania proekologiczne³⁹. Badania pokazują, że więź odgrywa centralną rolę w relacji między kontaktem z naturą, dobrostanem a zachowaniami proekologicznymi⁴⁰. Spędzanie czasu na łonie natury i odczuwanie więzi z nią sprzyja różnym aspektom dobrostanu, w tym pozytywnym emocjom, energii życiowej oraz zadowoleniu z życia⁴¹. Co ciekawe, osoby silnie związane z przyrodą są bardziej skłonne do praktykowania nawyków proekologicznych, takich jak recykling i oszczędzanie zasobów⁴². Wskazuje się również, że odnowienie więzi z naturą może być kluczowe dla promowania proekologicznych zachowań i wspierania rozwiązań na rzecz zrównoważonego rozwoju⁴³. Więź z naturą przynosi liczne korzyści zdrowotne, takie jak wzmocnienie układu odpornościowego oraz promowanie zachowań wspierających ochronę środowiska. Ponadto, badania dowodzą, że przebywanie w naturze wspiera zarządzanie stresem oraz odporność psychiczną na trudne sytuacje⁴⁴. Przebywanie w naturalnym środowisku zmniejsza również objawy stresu, lęku i depresji⁴⁵.

Podsumowanie

Naukowcy wskazują, że relacja z naturą, określana jako związanie z naturą lub włączenie natury do siebie, odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu proekologicznych zachowań, co potwierdzają badania na temat wpływu

2020, t. 68, 101389.

- 38 C.A. Capaldi, H.A. Passmore, E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, R.L. Dopko, *Flourishing in nature: A review of the benefits of connecting with nature and its application as a wellbeing intervention*, „International Journal of Wellbeing” 2015, t. 5, nr 4, s. 1–16.
- 39 C.M. Mackay, M.T. Schmitt, *Do people who feel connected to nature do more to protect it? A meta-analysis*, „Journal of Environmental Psychology” 2019, t. 65, 101323.
- 40 L. Martin, M.P. White, A. Hunt, M. Richardson, S. Pahl, J. Burt, *op. cit.*
- 41 C.A. Capaldi, H.A. Passmore, E.K. Nisbet, J.M. Zelenski, R.L. Dopko, *op. cit.*; L. Martin, M.P. White, A. Hunt, M. Richardson, S. Pahl, J. Burt, *op. cit.*
- 42 L. Martin, M.P. White, A. Hunt, M. Richardson, S. Pahl, J. Burt, *op. cit.*
- 43 C.D. Ives, D.J. Abson, H. Von Wehrden, C. Dorninger, K. Klaniecki, J. Fischer, *op. cit.*
- 44 M.G. Berman, J. Jonides, S. Kaplan, *The cognitive benefits of interacting with nature*, „Psychological Science” 2008, t. 19, nr 12, s. 1207–1212; D.M. Sulfa, H. Suwono, H. Husamah, *op. cit.*; R.S. Ulrich, R.F. Simons, B.D. Losito, E. Fiorito, M.A. Miles, M. Zelson, *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*, „Journal of Environmental Psychology” 1991, t. 11, nr 3, s. 201–230.
- 45 A. Bressane, M.B. Silva, A.P.G. Goulart, L.C.d. C. Medeiros, *Understanding how green space naturalness impacts public well-being: prospects for designing healthier cities*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2024, t. 21, nr 5, 585.

kontakty z naturą na zdrowie psychiczne i poznawcze, jak również na rozwój tożsamości ekologicznej. Kontakt z naturą sprzyja zmniejszeniu stresu, poprawie nastroju oraz stymulacji zmysłów, jednocześnie motywując do działań na rzecz ochrony środowiska poprzez zwiększenie świadomości i empatii wobec innych istot żywych. Relacje te, silnie związane z demografią, są predyktorem proekologicznych zachowań, szczególnie wśród dorosłych, kobiet i mieszkańców miast, co podkreśla konieczność wspierania takich więzi poprzez edukację ekologiczną i ekspozycję na przyrodę, aby promować zrównoważone działania.

Bibliografia

- Berman M.G., Jonides J., Kaplan S., *The cognitive benefits of interacting with nature*, „Psychological Science” 2008, t. 19, nr 12
- Bragg E.A., *Towards ecological self: Deep ecology meets constructionist self-theory*, „Journal of environmental psychology” 1996, t. 16, nr 2
- Bressane A., Silva M.B., Goulart A.P.G., Medeiros L.C.d. C., *Understanding how green space naturalness impacts public well-being: prospects for designing healthier cities*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2024, t. 21, nr 5, 585
- Brügger A., Kaiser F.G., Roczen N., *One for all?*, „European Psychologist” 2011, t. 16, nr 4
- Capaldi C.A., Passmore H.A., Nisbet E.K., Zelenski J.M., Dopko R.L., *Flourishing in nature: A review of the benefits of connecting with nature and its application as a wellbeing intervention*, „International Journal of Wellbeing” 2015, t. 5, nr 4
- Chawla L., *Life paths into effective environmental action*, „The Journal of environmental education” 1999, t. 31, nr 1
- Chawla L., *Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity*, „The Journal of environmental education” 1998, t. 29, nr 3
- Cialdini R.B., Brown S.L., Lewis B.P., Luce C., Neuberg S.L., *Reinterpreting the empathy–altruism relationship: When one into one equals oneness*, „Journal of Personality and Social Psychology” 1997, t. 73, nr 3
- Clayton S., *Environmental Identity: A Conceptual and an Operational Definition*, [w:] S. Clayton, S. Opatow (red.), *Identity and the natural environment: The psychological significance of nature*, Cambridge, MA 2003

- Collado S., Staats H., Corraliza J.A., *Experiencing nature in children's summer camps: Affective, cognitive and behavioural consequences*, „Journal of Environmental Psychology” 2013, t. 33
- Cox D.T., Shanahan D.F., Hudson H.L., Fuller R.A., Anderson K., Hancock S., Gaston K.J., *Doses of nearby nature simultaneously associated with multiple health benefits*, „International journal of environmental research and public health” 2017, t. 14, nr 2, 172
- Davis J.L., Green J.D., Reed A., *Interdependence with the environment: Commitment, interconnectedness, and environmental behavior*, „Journal of Environmental Psychology” 2009, t. 29, nr 2
- Fromm E., *The heart of man: Its genius for good and evil*, New York 2023
- Ives C.D., Giusti M., Fischer J., Abson D.J., Klaniecki K., Dorninger C., von Wehrden H., *Human–nature connection: a multidisciplinary review*, „Current Opinion in Environmental Sustainability” 2017, t. 26–27
- Ives C.D., Abson D.J., Von Wehrden H., Dorninger C., Klaniecki K., Fischer J., *Reconnecting with nature for sustainability*, „Sustainability science” 2018, t. 13
- Jorgensen B.S., Stedman R.C., *Sense of place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties*, „Journal of Environmental Psychology” 2001, t. 21, nr 3
- Kals E., Schumacher D., Montada L., *Emotional affinity toward nature as a motivational basis to protect nature*, „Environment and Behavior” 1999, t. 31, nr 2
- Mackay C.M., Schmitt M.T., *Do people who feel connected to nature do more to protect it? A meta-analysis*, „Journal of Environmental Psychology” 2019, t. 65, 101323
- Martin L., White M.P., Hunt A., Richardson M., Pahl S., Burt J., *Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours*, „Journal of Environmental Psychology” 2020, t. 68, 101389
- Mayer F.S., Frantz C.M., Bruehlman-Senecal E., Dolliver K., *Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature*, „Environment and Behavior” 2009, t. 41, nr 5
- Mayer F.S., Frantz C.M., *The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature*, „Journal of environmental psychology” 2004, t. 24, nr 4
- Nisbet E.K., Zelenski J.M., Murphy S.A., *The nature relatedness scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior*, „Environment and Behavior” 2009, t. 41, nr 5

- Oh R.R.Y., Fielding K.S., Nghiem L.T.P., Chang C.C., Carrasco L.R., Fuller R.A., *Connection to nature is predicted by family values, social norms and personal experiences of nature*, „Global Ecology and Conservation” 2021, t. 28, e01632
- Perkins H.E., *Measuring love and care for nature*, „Journal of Environmental Psychology” 2010, t. 30, nr 4
- Pyle R.M., *Nature matrix: reconnecting people and nature*, „Oryx” 2003, t. 37, nr 2
- Restall B., Conrad E., *A literature review of connectedness to nature and its potential for environmental management*, „Journal of Environmental Management” 2015, t. 159
- Rozzak T., *The voice of the earth: An exploration of ecopsychology*, Grand Rapids 2001
- Schultz P.W., *Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations*, [w:] Schmuck, P., Schultz, W.P. (red.), *Psychology of Sustainable Development*, Boston, MA 2002
- Schultz P.W., *New environmental theories: Empathizing with nature: The effects of Perspective taking on concern for environmental issues*, „Journal of Social Issues” 2000, t. 56, nr 3
- Shanahan D.F., Cox D.T., Fuller R.A., Hancock S., Lin B.B., Anderson K., Gaston K.J., *Variation in experiences of nature across gradients of tree cover in compact and sprawling cities*, „Landscape and Urban Planning” 2017, t. 157
- Soga M., Gaston K.J., Koyanagi T.F., Kurisu K., Hanaki K., *Urban residents’ perceptions of neighbourhood nature: Does the extinction of experience matter?*, „Biological Conservation” 2016, t. 203
- Sulfa D.M., Suwono H., Husamah H., *Human connection with nature improves well-being and pro-environmental behavior: A literature review*, „Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia” 2024, t. 10, nr 2
- Tam K.P., *Dispositional empathy with nature*, „Journal of Environmental Psychology”, 2013, nr 35
- Ulrich R.S., Simons R.F., Losito B.D., Fiorito E., Miles M.A., Zelson M., *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*, „Journal of Environmental Psychology” 1991, t. 11, nr 3
- Whitmarsh L., O’Neill S., *Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours*, „Journal of Environmental Psychology” 2010, t. 30, nr 3
- Wilson E.O., *Biophilia and the conservation ethic*, [w:] Penn D.J., Mysterud I. (red.), *Evolutionary perspectives on environmental problems*, New York 2007

mgr Ewa Putra

Uniwersytet w Białymstoku

ORCID: 0009-0003-3238-5160

CYFRYZACJA PROCESU WYCHOWANIA EKOLOGICZNEGO

Abstrakt. Ekologia może być rozumiana jako wzorzec podejmowanych działań w stosunku do przyrody i środowiska. Aby człowiek był odpowiednio wykształcony potrzebuje odpowiednich działań, jakim jest wychowanie ekologiczne. W rozdziale dokładnie zostało ujęte, czym jest wychowanie i przedstawione zostało pojęcie wychowania ekologicznego. Wskazano również na istotną kwestię jaką jest podstawa programowa, w której na każdym etapie edukacyjnym znajdują się elementy w zakresie nauki o ekologii. Głównym celem rozdziału było przedstawienie możliwości rozwoju cyfryzacji w ramach wychowania ekologicznego w szkołach. W rozdziale przedstawione przykładowe sposoby i narzędzia, które nauczyciele i wychowawcy są w stanie, niewielkim kosztem czasu i finansów, wykorzystać w ramach wychowania ekologicznego. W rozdziale, na podstawie literatury, zostały przedstawione zagadnienia z zakresu wychowania ze szczególnym uwzględnieniem pojęcia wychowania ekologicznego. Cyfryzacja procesu wychowania, od czasu pandemii stale się rozwija, a wykorzystanie nowych technologii w tymże procesie może korzystnie wpływać na efekty uczenia się oraz ułatwiać pracę pedagogów.

Słowa kluczowe: wychowanie, wychowanie ekologiczne, cyfryzacja.

Wprowadzenie

Pandemia SARS-Cov2 spowodowała nagłą konieczność przeniesienia procesu kształcenia do rzeczywistości wirtualnej, co spowodowało nagły wzrost rozwoju różnych możliwości kształcenia online. W poniższym rozdziale zostały omówione przykłady wykorzystywanych technologii interaktywnych oraz narzędzi, które pozwolą skuteczniej i atrakcyjniej koordynować proces kształcenia i wychowania, w szczególności w zakresie wychowania ekologicznego. Wybrane technologie są mniej lub bardziej angażujące czasowo i finansowo, w niektórych przypadkach wymagane są specjalistyczne szkolenia, a niektóre są wyjątkowo intuicyjne i łatwe w obsłudze, dzięki czemu zakres osób korzystających z takich narzędzi jest bardzo szeroki.

Proces wychowania i wychowanie ekologiczne

Termin wychować po raz pierwszy pojawił się w Słowniku języka polskiego w roku 1860. Samo hasło znaczyło tyle, co: 1) „wyżywić aż do wzrostu”, „odchowac”, „wykarmić, wyżywić, dać dostateczne wyżywienie”; 2) „wychowywać młodego człowieka, wychowanie, ćwiczenie i naukę mu dawać, kształtować go na człowieka”¹. „Wychowanie” jest jednym z podstawowych pojęć w każdej dziedzinie pedagogiki. R. Wroczyński mówi, że „wychowanie” nie jest terminem jednoznacznym. Jest to „system działań system działań zmierzających do określonych rezultatów” lub „zespół już ukształtowanych cech” (człowiek „bez wychowania” lub „dobrze wychowany”)². S. Kunowski mówi o wychowaniu jako celowym oddziaływaniu ludzi dojrzałych, w tym wychowawców, na dzieci i młodzież, tudzież wychowanków, w celu ukształtowania w nich określonych pojęć, uczuć, dążeń. Powyższe działania zawierają w sobie opiekę, czy też zadbanie o ich potrzeb w zakresie rozwoju kulturowego, wychowania fizycznego, moralnego, społecznego, estetycznego. Działania wychowawcze są zorganizowane i akceptowane przez ogół społeczeństwa, głównie w obrębie rodziny, społeczności szkolnej, w społecznościach kulturowych, urzędowych a także innych instytucjach wychowawczych³. Proces wychowania można rozumieć w szerokim i wąskim ujęciu, w pierwszym, M. Łobocki odnosi się do wychowania, które skupia się na rozwoju umysłowym, jak i uczuciowym oraz na sferach motywacji i działań jednostki. Samo wychowanie porównywane jest do kształtowania osobowości. A proces ten obejmuje nie tylko nauczanie (uczenie się), ale również węższe znaczenie terminu. Tak więc wychowanie w szerszym znaczeniu odwołuje się do ogółu ludzkiej psychiki, jego procesów i właściwości psychicznych. W węższym znaczeniu, wychowanie definiuje się, jako kształtowanie charakteru jednostki, w którym to posiadana wola jednostki ukierunkowana jest na wartości moralne⁴.

Wychowanie, ze względu na swoją specyfikę i rodzaj może być podzielone na dziedziny. W. Okoń (2001) wymienia takie dziedziny wychowania, m.in. jak: wychowanie 1) estetyczne, 2) fizyczne, 3) intelektualne, 4) internacjonalistyczne, 5) laickie, 6) moralne, 7) muzyczne, 8) obronne, 9) obywatelskie,

1 A. Salamucha, *Definicje wychowania w literaturze pedagogicznej*, „Roczniki nauk społecznych” 2004, t. XXXII, z. 2, s. 31–43.

2 R. Wroczyński, *Pedagogika społeczna*, Warszawa 1966, s. 11.

3 S. Kunowski, *Podstawy współczesnej pedagogiki*, Warszawa 1993, s. 19.

4 W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 2001, s. 445.

10) patriotyczne, 11) plastyczne, 12) przez pracę, 13) seksualne, 14) świeckie, 15) umysłowe, 16) zdrowotne, 17) środowiskowe⁵. Pierwszym elementem jest wychowanie estetyczne, które definiowane jest jako wychowanie do piękna, często uważane jako podstawę każdego rodzaju wychowania⁶. Drugim elementem jest wychowanie fizyczne, często nazywane zdrowotnym, dotyczy wymiarów egzystencjalnych, skupiających się na potrzebach popędowo-biologicznych⁷. Kolejną dziedziną wychowania, jest wychowanie intelektualne, rozumiane inaczej jako wychowanie umysłowe. Mówiąc o wychowaniu internacjonalistycznym, mamy na myśli wychowanie mające na celu kształtowanie uczuć przyjaźni wobec innych narodów⁸. Wychowanie laickie jest rozumiane jako wychowanie świeckie⁹. W przypadku wychowania moralnego celem jest ukształtowanie dyspozycji psychicznych warunkujących zachowanie moralne jednostki¹⁰. Wychowanie muzyczne skupia się na realizacji różnorodnych form działalności muzycznej wychowanków¹¹.

Wychowanie obronne, to inaczej działalność instytucji oświatowych oraz paramilitarnych, której celem jest przygotowanie wychowanków do obrony kraju¹², a wychowanie obywatelskie jest skoncentrowane na ukształtowaniu w jednostce krytyczności, odpowiedzialności i kreatywności w stosunku do istniejącego porządku prawnego – społecznego¹³. Kolejną dziedziną wychowania jest wychowanie patriotyczne, którego celem „pogodzenie wielorakość odmiennych tożsamości i połączenie ich w duchu wzajemnej akceptacji, świadomości wzajemnej równości”¹⁴. Celem wychowania plastycznego jest ukształtowanie w jednostce wrażliwości estetycznej oraz aktywizacji twórczej w dziedzinie sztuk plastycznych¹⁵. Wychowanie przez pracę oddziałuje w celu ukształtowania lub zmiany osobowości jednostki poprzez pracę

5 *Ibidem.*

6 M. Nowak, *Teorie i koncepcje wychowania*, Warszawa 2008, s. 407–418.

7 A. Grzegorzczak, *Filozofia czasu próby*, Paryż 1979, s. 25.

8 W. Okoń, *Słownik pedagogiczny*, Warszawa 1981, s. 348.

9 *Ibidem*, s. 349.

10 *Ibidem.*

11 *Ibidem.*

12 *Ibidem.*

13 L. Dziaczkowska, *Wychowanie obywatelskie w przedszkolu oraz klasach I–III szkoły podstawowej*, „Edukacja” 2022, t. 160, nr 1 s. 49–62.

14 M. Józwiak, *Wychowanie patriotyczne, regionalne i tradycje ludowe dzieci w wieku przedszkolnym*, „UczMy”, s. 2, <https://cen.bydgoszcz.pl/download/121/52252/56-60.pdf>.

15 W. Okoń, *Słownik...*, *op. cit.*, s. 350.

w każdym wymiarze, np.: praca w rodzinie, w okresie studiów wyższych¹⁶. Definiując wychowanie seksualne mamy na myśli: „swoiste przekraczanie przestrzeni międzypodmiotowej, opartej na współdziałaniu i współdoznawaniu osób, zmierzających do rozwoju i przystosowania do życia”¹⁷. Wychowanie świeckie to takie, które opiera się na celach nauki i etyki świeckiej, jednocześnie nie należąc do żadnego wyznania religijnego¹⁸. Kolejną dziedziną jest wychowanie umysłowe, czyli wychowanie intelektualne, które zajmuje się kształtowaniem takich umiejętności, mających na celu samodzielne wykorzystywanie własnych zdolności umysłowych przez jednostkę¹⁹. Wychowanie zdrowotne opisywane jest przez W. Okonia jako „system działalności wychowawców i wychowanków, której celem jest opanowanie przez wychowanków wiedzy o organizmie ludzkim – jego stronie fizycznej i psychicznej, ukształtowanie ich umiejętności, nawyków, przyzwyczajień i postaw warunkujących zachowanie i doskonalenie zdrowia oraz stosowanie wymagań higieny w życiu osobistym i społecznym”²⁰. Ostatnią wymienioną dziedziną wychowania jest wychowanie środowiskowe rozumiane jest jako „działalność sprzyjająca poznawaniu przez wychowanków treści i wartości środowiska, prowadząca do wytworzenia świadomości wzajemnego związku między człowiekiem, jego kulturą i jego otoczeniem biofizycznych, jak również postawy identyfikacji z własnym środowiskiem. Wychowanie to zmierza do stworzenia warunków, w których wychowankowie świadomi tych związków podejmują decyzję i realizują zadania sprzyjające rozwojowi i doskonaleniu ich środowiska”²¹. Częścią wychowania środowiskowego jest również wychowanie ekologiczne, którego nadrzędnym celem jest ukształtowanie jednostki, tak, aby była odpowiedzialna za przyrodę oraz posiadała świadomość ekologiczną²².

Wychowanie jest swego rodzaju procesem kształtowania jednostki, w kontekście wychowania ekologicznego, mówimy o kształtowaniu w jednostce wiedzy, kompetencji, działań w obrębie przyrody, w tym ekologii. Mło-

16 Z. Wiatrowski, *Podstawowe teorie w obszarze pedagogiki pracy*, [w:] R. Gerlach (red.), *Pedagogika pracy w perspektywie dyskursu o przyszłości*, Bydgoszcz 2010, s. 33–41.

17 A. Tchorzewski, *Funkcje edukacyjne rodziny: studium diagnostyczno-anagnostyczne*, Bydgoszcz 1990, s. 10.

18 W. Okoń, *Słownik...*, op. cit., s. 351.

19 H. Muszyński, *Zarys teorii wychowania*, Warszawa 1980, s. 208.

20 W. Okoń, *Słownik...*, op. cit., 1981, s. 353.

21 *Ibidem*, s. 351.

22 K.A. Liauchuk, Y.G. Hurieva, *Ekologiczne wychowanie*, [w:] W. Okulicz-Kozaryn et al. (red.), *Zbiór artykułów naukowych Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej „Osiągnięcia naukowe, rozwój, propozycje na rok 2015” (30.12.2015 – 03.01.2016)*, Warszawa 2015, s. 23.

dy człowiek w trakcie trwania procesu kształtuje przede wszystkim umiejętności współżycia człowieka z przyrodą oraz konsekwencji podejmowanych działań na jej rzecz. Wiedza dotyczy zachodzących procesów w środowisku, pozytywnych i negatywnych skutków ludzkiego oddziaływania na przyrodę, jak również zagrożeń, które za sobą, takowe działania niosą²³.

Edukacja ekologiczna będzie spełniała swoje cele tylko wtedy, jeżeli będzie obejmować pełny zakres i będzie obowiązywać na każdym etapie kształcenia, formalnego, jak i nieformalnego²⁴. Na etapie kształcenia formalnego może ona być prowadzona interdyscyplinarnie, jednakże z uwzględnieniem podstawy programowej. W ramach edukacji ekologicznej podejmowane tematy dotyczą m.in.: zmian klimatu, produkcji odpadów, różnorodności biologicznej, rynku globalnego oraz handlu międzynarodowego, a także zasobów naturalnych czy też energii. Szkoła ma niezwykle istotny wpływ na kształcenie młodych jednostek, to jej zadaniem jest uwrażliwienie na piękno przyrody, rozwijanie krytycznego myślenia, kształtowanie umiejętności wyrażania opinii, rozwijanie umiejętności oceny sytuacji i podejmowania konkretnych działań i ich wdrażania. Budowanie odpowiedzialności za otoczenie, środowisko, planetę, ale również budowanie szacunku do środowiska²⁵.

Wymogi kształcenia formalnego

Podstawa programowa, w zakresie edukacji ekologicznej, na pierwszym etapie edukacyjnym obejmuje rozpoznawanie podstawowych gatunków roślin i zwierząt, rozpoznawanie i wyróżnianie cech poszczególnych ekosystemów, prowadzenie prostych hodowli roślin, poznanie podstawowych zasad opieki nad roślinami i zwierzętami, planowanie i wykonywanie podstawowych obserwacji, doświadczeń i eksperymentów, ochronę przyrody oraz wskazywanie miejsc ochrony przyrody w obrębie najbliższego otoczenia, segregowanie odpadów. Na drugim etapie kształcenia, w klasach IV–VIII, uczeń poznaje układy budujące organizm człowieka, poznaje cechy i zmiany krajobrazu najbliższego otoczenia, kształtuje umiejętności uzasadniania konieczności ochrony przyrody, prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych oraz opisuje i prezentuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie

23 B. Dymara, S. Michałowski, L. Wollman-Mazurkiewicz, *Dziecko w świecie przyrody*, Kraków 1998, s. 118.

24 A. Hłobił, *Edukacja ekologiczna w praktyce szkolnej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2010, t. 12, s. 277–298.

25 Centrum Edukacji Obywatelskiej. *Odpowiadaj na globalne wyzwania*, <https://globalna.ceo.org.pl/tematy/edukacja-ekologiczna/> : 16.07.2024)

korzystającego z dóbr przyrody; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia, podaje przykłady różnych typów reakcji, opisuje obieg tlenu i węgla w przyrodzie. Spełnienie celów w zakresie wychowania ekologicznego znajdujących się w programie nauczania dla uczniów szkół ponadpodstawowych wyróżnia: umiejętność rozróżniania czynników biotycznych i abiotycznych oddziałujących na organizmy; przedstawienia elementów niszy ekologicznej organizmu; definiowania tolerancji ekologicznej; wykazywania znaczenia organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji; planowania i przeprowadzania doświadczeń mających na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska; charakteryzowania populacji, w tym określania jej cech; dokonywania obserwacji cech populacji wybranego gatunku; przewidywania zmian liczebności populacji dysponując danymi; przedstawiania modelu wzrostu liczebności populacji; przedstawiania skutków konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej; określanie zależności pokarmowych w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; wyjaśniania przepływu energii i obiegu materii w ekosystemie oraz przedstawiania sukcesji jako procesu przemiany ekosystemu w czasie, skutkującej zmianą składu gatunkowego²⁶.

Realizatorzy procesu wychowania i nowe technologie

Do realizatorów wychowania należy ogół jednostek otaczających wychowanków, wobec których jest kierowany proces wychowania. Wychowawca wpływa na wychowanek, a wychowanek wpływa na wychowawcę, ze względu na autorytet wychowawcy to on kieruje procesem wychowania oraz wskazuje na sposoby ich realizacji²⁷. Wychowawcami nazywa się pracowników placówek opiekuńczo-wychowawczych, instytucji kulturowych oraz wszelakich organizacji pozarządowych. Do kręgu wychowawców należą również rodzice, dyrektor szkoły, rektor uczelni, minister, ale również profesjonalny nauczyciel²⁸.

Niezwykle ważnym w procesie kształcenia są doświadczenia praktyczne, jednakże dzięki pandemii w znacznym stopniu rozwinęły się technolo-

26 Podstawa programowa, <https://podstawaprogramowa.pl> : 16.07.2024).

27 M. Nowak, *Pedagogiczny profil nauk o wychowaniu. Studium z odniesieniami do pedagogiki pielęgniarstwa*, Lublin 2012, s. 44–46.

28 W. Pomykało, *Wychowanie*, [w:] W. Pomykało (red.), *Encyklopedia pedagogiczna*, Warszawa 1993, s. 919.

gie, które wspierają i usprawniają pracę nauczyciela. Dzięki innowacyjnym metodom i narzędziom prowadzenia zajęć, nauczyciel w kreatywny sposób przekazuje uczniom informacje, kieruje procesem kształcenia ich umiejętności w zakresie działań ekologicznych. Poprzez wykorzystywanie takich technologii uczniowie częściej i chętniej uczą się, poznają, doświadczają. Ponadto, może to również ułatwić nauczycielowi dostosowanie sposobu prowadzenia zajęć do indywidualnych potrzeb ucznia. Przy wykorzystaniu konkretnych narzędzi można umożliwić uczniom doświadczanie i obserwację eksperymentów, obserwację i analizę zjawisk zachodzących w przyrodzie, pokazywanie związków i zależności występujących w środowisku. Takie działania mogą wpływać na dokładne i szczegółowe zapoznanie z danym tematem. Na wcześniejszych etapach wykorzystywanie nowoczesnych technologii wzbogaca i uatrakcyjnia proces kształcenia uczniów. Na wyższych etapach kształcenia takie technologie mogą być wykorzystywane do sprawdzania efektów uczenia się.

Przykładem takich narzędzi są interaktywne technologie w procesie kształcenia, które rozumiane są jako takie, które „podkreślają zdolność programu lub urządzenia do jednoczesnego odbierania informacji i reagowania na nią”²⁹. Takie działania mogą być wspomagane za pomocą systemów „poszerzonej rzeczywistości”, w której to „komputerowo generowana informacja nakładana jest na obraz świata rzeczywistego, w taki sposób, aby stanowiły one jedno zsyntezowane środowisko”³⁰. Przeciwnieństwem tego typu technologii jest „wirtualna rzeczywistość”, która pozwala na szczegółowe zobrazowanie poszczególnych funkcji i procesów poprzez stworzenie własnego środowiska³¹. Wadą tego rozwiązania są koszty oprogramowania oraz czas na jego poznanie³². Wykorzystanie ICT, czyli Information and Communications Technology, kształtuje u uczniów myślenie krytyczne oraz powoduje wzrost wydajności i tempa ich pracy, dzięki czemu ich proces uczenia się jest

29 W. Skarka, W. Moczułski, M. Januszka, *Interaktywne technologie w procesie kształcenia*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe” 2012, t. 29, nr 1, s. 105–114.

30 *Ibidem*.

31 L. Sharma, R. Jin, B. Prabhakaran, M. Gans, *LearnDNA: an interactive VR application for learning DNA structure*, [w:] *IWISC 2018: 3rd International Workshop on Interactive and Spatial Computing, April 12–13, 2018, Richardson, TX, USA*. New York 2018, s. 80–87, <https://doi.org/10.1145/3191801.3191810>.

32 J. Dinet, M. Kitajima, *Immersive interfaces for engagement and learning: cognitive implications*, [w:] *VRIC ,18: Proceedings of the Virtual Reality International Conference – Laval Virtual*, Article No. 14, New York 2018, s. 1–8, <https://doi.org/10.1145/3234253.3234301>.

szybszy i wydajniejszy³³. Korzystanie z tych narzędzi pozwala wychowankom na samodzielny wybór tematyki, która ich aktualnie interesuje, i którą chcieliby poznać, i na jakim poziomie. Sama ich nauka jest procesem samodzielnym i elastycznym, zależna od ich potrzeb³⁴.

Istnieją również inne, alternatywne, łatwiej dostępne technologie cyfrowe, które nie wymagają dużej ilości czasu na ich opanowanie. Przykładem takich narzędzi mogą być strony internetowe, takie jak:

1. Quizizz, to bezpłatna platforma, która umożliwia tworzenie quizów, dzięki którym nauczyciele w różnorodny sposób mogą zweryfikować wiedzę uczniów.
2. Wordwall, jest to strona internetowa, umożliwiająca pedagogom tworzenie ćwiczeń, interaktywnych lub z możliwością wydruku. W przypadku tej strony możliwe jest tworzenie testów, krzyżówek, a także wykonywanie zadań domowych przez uczniów. Strona oferuje również możliwość udostępniania ćwiczeń innym nauczycielom.
3. Google Forms jest jednym z narzędzi do tworzenia ankiet czy testów.
4. Quizlet to narzędzie pozwalające na tworzenia materiałów ułatwiających naukę nowego słownictwa, np.: fiszek. W aplikacji można stworzyć własne zestawy słów do nauki. Taki zestaw może stworzyć zarówno nauczyciel jak i uczeń.
5. Strona Kahoot pozwala na tworzenie interaktywnych quizów online w formie gry. Uczniowie mogą grać indywidualnie, jak i zespołowo. Pytania są jedno – i wielokrotnego wyboru oraz typu prawda/fałsz. Jest to łatwy i szybki sposób weryfikacji postępów w nauce.
6. Duolingo – pozwala na naukę języków obcych w aplikacji oraz poprzez stronę internetową. Ćwiczymy naukę języków poprzez słuchanie, czytanie i pisanie. Sam portal przyznaje punkty za wykonywane postępy.

33 F. Dixon, J. Cassady, T. Cross, D. Williams, *Effects of technology on critical thinking and essay writing among gifted adolescents*, „Journal of Secondary Gifted Education” 2005, t. 16, nr 4, s. 188.

34 S.L. Zimlich, *Technology to rescue: Appropriate curriculum for gifted students*, „International Journal of Learning Teaching and Educational Research” 2017, t. 16, nr 9, s. 1.

7. Genial.ly, strona ta pozwala na tworzenie interaktywnych treści, takich jak: quizy, prezentacje (w tym prezentacje wideo), infografik oraz przewodników.
8. Padlet umożliwia nauczycielom zbieranie prac uczniów w trakcie zajęć, czy też wykonywanych w formie prac domowych. Nauczyciel może tworzyć tam zadania dla uczniów, które mogą być otwierane w różnych miejscach.

To tylko kilka z opcji, które możemy wykorzystać w nauczaniu. Powyższe narzędzia są intuicyjne, łatwe w obsłudze i oferują wiele możliwości, od tworzenia gier edukacyjnych, szablonów ćwiczeń, tworzenia interaktywnych grafik oraz prezentacji, poprzez tworzenie fiszek z różnych przedmiotów, co jest szczególnie pomocne w trakcie uczenia się języków obcych, wykorzystywania gotowych kart pracy, aż po możliwości związane ze sprawdzeniem efektów uczenia się za pomocą stworzonych quizów, krzyżówek czy gotowych problemów do rozwiązania. Nierzadko ułatwiają one również organizację zajęć oraz kontrolę postępów uczniów w zakresie nauczanych przedmiotów.

Podsumowanie

Nowe technologie wykorzystywane w procesie kształcenia i wychowania są wyjątkowe ze względu na swoje możliwości i elastyczność w zakresie dostosowania się do wymagań programowych, jak również potrzeb indywidualnych uczniów. To właśnie młodzi ludzie są naszą przyszłością, a w obowiązku wychowawców leży zadbanie o to, by wykształcić w nich szacunek do środowiska i kulturę ekologiczną. Dlatego też niezwykle ważnym w procesie wychowania jest rozwój ciekawości i kształtowanie umiejętności poszukiwania odpowiedzi i rozwiązań problemów oraz umiejętności krytycznego myślenia.

Bibliografia

- Centrum Edukacji Obywatelskiej. *Odpowiadaj na globalne wyzwania*, <https://globalna.ceo.org.pl/tematy/edukacja-ekologiczna/> : 16.07.2024)
- Dinet J., Kitajima M., *Immersive interfaces for engagement and learning: cognitive implications*, [w:] *VRIC ,18: Proceedings of the Virtual Reality International Conference – Laval Virtual*, Article No. 14, New York 2018, <https://doi.org/10.1145/3234253.3234301>

- Dixon F., Cassady J., Cross T., Williams D., *Effects of technology on critical thinking and essay writing among gifted adolescents*, „Journal of Secondary Gifted Education” 2005, t. 16, nr 4
- Dymara B., Michałowski S., Wollman-Mazurkiewicz L., *Dziecko w świecie przyrody*, Kraków 1998
- Dziaczkowska L., *Wychowanie obywatelskie w przedszkolu oraz klasach I–III szkoły podstawowej*, „Edukacja” 2022, t. 160, nr 1
- Grzegorzczak A., *Filozofia czasu próby*, Paryż 1979
- Hłobił A., *Edukacja ekologiczna w praktyce szkolnej*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2010, t. 12
- Jóźwiak M., *Wychowanie patriotyczne, regionalne i tradycje ludowe dzieci w wieku przedszkolnym*, „UczMy”, <https://cen.bydgoszcz.pl/download/121/52252/56-60.pdf>
- Kunowski S., *Podstawy współczesnej pedagogiki*, Warszawa 1993
- Liauchuk K.A., Hurieva Y.G., *Ekologiczne wychowanie*, [w:] W. Okulicz-Kozaryn et al. (red.), *Zbiór artykułów naukowych Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej „Osiągnięcia naukowe, rozwój, propozycje na rok 2015” (30.12.2015 – 03.01.2016)*, Warszawa 2015
- Muszyński H., *Zarys teorii wychowania*, Warszawa 1980
- Nowak M., *Pedagogiczny profil nauk o wychowaniu. Studium z odniesieniami do pedagogiki pielęgniarstwa*, Lublin 2012
- Nowak M., *Teorie i koncepcje wychowania*, Warszawa, 2008
- Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 2001
- Okoń W., *Słownik pedagogiczny*, Warszawa, 1981
- Podstawa programowa*, <https://podstawaprogramowa.pl> : 16.07.2024)
- Pomykało W., *Wychowanie*, [w:] W. Pomykało (red.), *Encyklopedia pedagogiczna*, Warszawa 1993
- Salamucha A., *Definicje wychowania w literaturze pedagogicznej*, „Roczniki nauk społecznych” 2004, t. XXXII, z. 2
- Sharma L., Jin R., Prabhakaran B., Gans M., *LearnDNA: an interactive VR application for learning DNA structure*, [w:] IWISC 2018: 3rd International Workshop on Interactive and Spatial Computing, April 12–13, 2018, Richardson, TX, USA. New York 2018, <https://doi.org/10.1145/3191801.3191810>
- Skarka W., Moczulski W., Januszka M., *Interaktywne technologie w procesie kształcenia*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe” 2012, t. 29, nr 1

- Tchorzewski A., *Funkcje edukacyjne rodziny: studium diagnostyczno-anagnostyczne*, Bydgoszcz 1990
- Wiatrowski Z., *Podstawowe teorie w obszarze pedagogiki pracy*, [w:] Gerlach R. (red.), *Pedagogika pracy w perspektywie dyskursu o przyszłości*, Bydgoszcz 2010
- Wroczyński R., *Pedagogika społeczna*, Warszawa 1966
- Zimlich, *Technology to rescue: Appropriate curriculum for gifted students*, „International Journal of S.L. Learning Teaching and Educational Research” 2017, t. 16, nr 9

dr Kornelia Przedworska

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

ORCID: 0000-0003-2714-4066

PERCEPCJA EKOLOGICZNOŚCI WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE: ANALIZA POSTAW PRZEDSIĘBIORSTW HANDLUJĄCYCH SUROWCEM W KONTEKŚCIE WYZWAŃ RYNKOWYCH I REGULACYJNYCH

Abstrakt. Celem rozdziału jest analiza percepcji ekologiczności węgla kamiennego przez polskie przedsiębiorstwa zajmujące się handlem tym surowcem, na podstawie badania przeprowadzonego metodą CAWI (Computer-Assisted Web Interview) w 300 składach opału. Badanie ujawnia, że większość sprzedawców postrzega różne rodzaje węgla jako „ani nieekologiczne, ani ekologiczne”, co sugeruje neutralne nastawienie do ich wpływu na środowisko. Najczęściej uważanym za ekologiczny był ekogroszek, mimo że jego parametry jakościowe są takie same jak dla Groszku Plus i gorsze niż dla Groszku Premium. Orzech i Kostka zostały ocenione jako najmniej ekologiczne. Ponadto, wyniki wskazują na rozbieżności między preferencjami klientów a postrzeganymi przez pracowników składów opału potrzebami rynku. Klienci zwracają większą uwagę na korzystny stosunek jakości do ceny oraz kaloryczność produktu, podczas gdy pracownicy skupiają się na łatwości i komforcie obsługi. Rozdział podkreśla znaczenie świadomości ekologicznej w kształtowaniu postaw i decyzji zakupowych w kontekście węgla kamiennego. Wyniki sugerują potrzebę dalszego szkolenia i edukacji dla pracowników składów opału, aby lepiej rozumieli wpływ spalania węgla na środowisko. Badanie wnosi nową wiedzę na temat percepcji ekologiczności węgla w Polsce i dostarcza istotnych wniosków dla decydentów, badaczy oraz przedsiębiorstw w sektorze węglowym, wspierając transformację energetyczną zgodnie z unijną polityką klimatyczną.

Słowa kluczowe: Świadomość ekologiczna, Węgiel kamienny, Percepcja ekologiczności, Regulacje środowiskowe.

Wprowadzenie

Postrzeganie wpływu węgla kamiennego na środowisko w Polsce kształtowane jest przez złożoną zależność dynamiki rynku, wyzwań regulacyjnych oraz kontekstu społeczno-gospodarczego branży węglowej. Ponieważ Polska pozostaje w dużym stopniu uzależniona od węgla do produkcji energii, także wśród gospodarstw domowych węgiel kamienny jest ważnym nośnikiem

energii¹, to zrozumienie postaw przedsiębiorstw handlujących tym surowcem ma kluczowe znaczenie dla rozwiązywania problemów środowiskowych i dostosowania się do przepisów UE.

Transformacja energetyczna jest motywowana pilną potrzebą przeciwdziałania zmianom klimatycznym oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza w krajach takich jak Polska, która w przeszłości w dużej mierze opierała swoją produkcję energii na węglu. Proces transformacji energetycznej w Polsce jest coraz bardziej kształtowany przez politykę klimatyczną Unii Europejskiej, której celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE). Unijne ramy polityki klimatyczno-energetycznej na 2030 rok nakładają ambitne cele na państwa członkowskie, w tym znaczące zwiększenie udziału OZE w konsumpcji energii oraz zobowiązanie do dekarbonizacji gospodarki². Polska jako członek UE, jest zobowiązana do dostosowania swojej polityki krajowej do tych celów, co wymaga znacznej transformacji sektora energetycznego. Polski rząd spotkał się z krytyką za powolne postępy we wdrażaniu skutecznej polityki energetycznej, która ułatwiłaby tę transformację, często opisując ją jako „nieskuteczną” w obliczu narastających wyzwań ekologicznych³. W miarę jak Polska dąży do przejścia na bardziej zrównoważoną przyszłość energetyczną, staje przed podwójnym wyzwaniem: spełnienia ambitnych celów środowiskowych przy jednoczesnym zapewnieniu stabilności gospodarczej społecznościom zależnym od węgla.

Otoczenie prawne odgrywa istotną rolę w kształtowaniu rynku węgla, zwłaszcza w kontekście regulacji środowiskowych, które mają na celu redukcję emisji. Regulacje te znacząco wpływają na zapotrzebowanie na węgiel kamienny zarówno w sektorze energetycznym, jak i wśród końcowych konsumentów. Badania wskazują, że obostrzenia prawne będą oddziaływać na przyszłe zapotrzebowanie na węgiel, a prognozy przewidują możliwy spadek jego zużycia

1 GUS, *Energia 2024*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-2024,1,12.html> : 28.08.2024).

2 M. Kwestarz, M. Chaczykowski, *Increasing the share of RES in Polish district heating systems using power-to-heat technology*, „E3S Web of Conferences” 2019, t. 116, s. 4, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911600042>; J. Paska et. al., *Electricity Generation from Renewable Energy Sources in Poland as a Part of Commitment to the Polish and EU Energy Policy*, „Energies” 2020, t. 13, nr 16 (2020), s. 3, <https://doi.org/10.3390/en13164261>.
{\li{}}Increasing the share of RES in Polish district heating systems using power-to-heat technology), \u0000\u8222{}E3S Web of Conferences\u0000\u8221{} t. 116 (2019).

3 J. Kubiczek et. al., *Going beyond frontiers in household energy transition in Poland – a perspective*, „Frontiers in Energy Research” 2023, t. 11, s. 2; S. Mrozowska, J.A. Wendt, K. Tomaszewski, *The Challenges of Poland's Energy Transition*, „Energies” t. 14, nr 23, 8165, s. 15, <https://doi.org/10.3390/en14238165>.

do 2050 roku, w miarę jak odnawialne źródła energii zyskują na popularności⁴. Transformację komplikuje jednak społeczno-ekonomiczne uzależnienie od węgla, który pozostaje kamieniem węgielnym polskiego miksu energetycznego, odpowiadając za blisko 37,4% produkcji energii elektrycznej⁵, a którego zużycie wśród gospodarstw domowych wyniosło w 2022 r. 10,4%⁶.

W Polsce, gdzie węgiel kamienny odgrywa kluczową rolę w sektorze energetycznym i grzewczym, przedsiębiorstwa handlujące tym surowcem muszą dostosowywać się do zmieniających się realiów rynkowych i rosnącej świadomości ekologicznej konsumentów. Muszą również dorównać zmieniającym się przepisom ograniczającym dostępne dla gospodarstw domowych wyroby węglowe. W tym kontekście istotne jest zrozumienie, jak sami sprzedawcy postrzegają ekologiczność węgla kamiennego oraz jakie wyzwania i możliwości dostrzegają w kontekście zmian regulacyjnych i społecznych. Celem badania było zrozumienie percepcji węgla kamiennego w kontekście jego ekologiczności przez przedsiębiorstwa handlujące tym surowcem w Polsce.

Otoczenie prawne przedsiębiorstw handlujących węglem kamiennym

Chociaż ramy prawne dotyczące jakości powietrza i emisji są surowe, ich egzekwowanie i przestrzeganie napotykać na trudności, zwłaszcza w sektorze mieszkaniowym, gdzie węgiel jest często używany do ogrzewania. Mimo że zanieczyszczenie powietrza pochodzące z przemysłu i sektora energetycznego zostało znacznie ograniczone dzięki regulacjom unijnym, nadal brakuje skutecznych przepisów regulujących systemy grzewcze w domach, takie jak piece, kotły na paliwa stałe oraz kominy⁷. Odpowiedzią na niską emisję są uchwały

4 L. Gawlik, *The Polish power industry in energy transformation process*, „Mineral Economics” 2018, t. 31, nr 1, s. 233, <https://doi.org/10.1007/s13563-017-0128-5>; P. Kaszyński, J. Kamiński, *Coal Demand and Environmental Regulations: A Case Study of the Polish Power Sector*, „Energies” 2020, t. 13, nr 6, 1521, s. 3, <https://doi.org/10.3390/en13061521>; M. Wójcik-Jurkiewicz et. al., *Determinants of Decarbonisation in the Transformation of the Energy Sector: The Case of Poland*, „Energies” 2021, t. 14, nr 5, 1217, s. 3, <https://doi.org/10.3390/en14051217>.

5 Rynek Elektryczny, *Produkcja energii elektrycznej w Polsce w lipcu 2024 r.*, <https://www.rynekelektryczny.pl/produkcja-energii-elektrycznej-w-polsce/>, 2024 r. : 3.09.2024).

6 GUS, *Zużycie paliw i nośników energii w 2022 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa-Rzeszów 2023, s. 3, https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/6/17/1/zuzycie_paliw_i_no_snikow_energii_w_2022.pdf.

7 J. Kobza, M. Geremek, L. Dul, *Characteristics of air quality and sources affecting high levels of PM10 and PM2.5 in Poland, Upper Silesia urban area*, „Environmental Monitoring and Assessment” 2018, t. 190, nr 9, s. 514–515, <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6797-x>.

antysmogowe oraz regulacje dotyczące jakości sprzedawanego węgla dla sektora komunalno-bytowego. Obowiązują w 14 z 16 województw⁸.

Uchwały antysmogowe w Polsce stanowią kluczowy krok w kierunku poprawy jakości powietrza i zdrowia publicznego. Skuteczność tych działań potwierdzają systemy monitoringu jakości powietrza, które dostarczają niezbędnych danych do oceny wpływu uchwał⁹. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zanieczyszczenie powietrza jest przyczyną około 4,2 miliona zgonów rocznie na całym świecie, a Polska jest jednym z najbardziej dotkniętych krajów w Europie¹⁰. Uchwały antysmogowe wywołały szerszą dyskusję na temat ubóstwa energetycznego i czynników społeczno-ekonomicznych wpływających na jakość powietrza. Wiele gospodarstw domowych polega na paliwach stałych jako podstawowym źródle energii ze względu na ich przystępność cenową, co komplikuje wdrażanie bardziej rygorystycznych przepisów¹¹.

Ochrona zdrowia publicznego była także przyczynkiem przyjęcia regulacji dotyczących jakości sprzedawanego węgla dla sektora komunalno-bytowego. Przepisy te dodatkowo redukują zanieczyszczenia wpływając na ochronę środowiska, wspierają politykę klimatyczną oraz promują efektywność energetyczną, eliminując z rynku paliwa o niskiej jakości. Wpisuje się to w realizację dyrektywy w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (AAQD Ambient Air Quality Directive)¹². W Polsce ograniczenia w handlu wyrobami węglowymi były wprowadzane stopniowo rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych czy rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych. Ostatni projekt rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 kwietnia 2024 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych wprowadza normy

8 Uchwały antysmogowe, Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/programy-ochrony-powietrza-dzialania-administracji-samorządowej/uchwały-antysmogowe/> : 5.09.2024).

9 T. Gorzelnik, R. Oleniacz, *Suitability analysis of new air quality monitoring stations in Krakow as related to assessment of spatial and temporal variability of PM10 concentrations*, „Geomatics and Environmental Engineering” 2019, t. 13, nr 2, s. 31–45, <https://doi.org/10.7494/geom.2019.13.2.31>.

10 M. Rataj, J. Holewa-Rataj, *Analiza zmian jakości powietrza Małopolski w latach 2012–2020*, „Nafta-Gaz” 2021, t. 76, nr 11, s. 854, <http://dx.doi.org/10.18668/ng.2020.11.11>.

11 L. Karpinska et. al., *Mapping Regional Vulnerability to Energy Poverty in Poland*, „Sustainability” 2021, t. 13, nr 19, 10694, s. 3, <https://doi.org/10.3390/su131910694>.

12 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ocena skutków regulacji projektu rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych, 15.04.2024 r., s. 3, https://www.bankier.pl/static/att/497000/8735920_48312735-dokument665295-1.doc.

mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez określenie standardów jakościowych dla paliw stałych, takich jak węgiel kamienny czy brykiety węglowe wykorzystywanych w gospodarstwach domowych i małych przedsiębiorstwach. Rozporządzenie określa maksymalną zawartość popiołu, wilgoci, siarki i innych zanieczyszczeń w paliwach, minimalną kaloryczność oraz wprowadza zakaz sprzedaży paliw niespełniających tych wymagań, obejmujący zarówno import, jak i dystrybucję na rynku krajowym. Likwiduje także przedrostek „eko” z popularnego na rynku wyrobu zwanego ekogroszkiem. Ma to na celu poprawę jakości powietrza, zmniejszenie emisji szkodliwych substancji oraz ochronę zdrowia publicznego, w zgodzie z polityką klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej¹³.

Świadomość ekologiczna jako klucz do zrównoważonego rozwoju

Wiedza i świadomość ekologiczna są kluczowymi składnikami wspierania zrównoważonych zachowań i świadomego podejmowania decyzji w odniesieniu do kwestii środowiskowych. Świadomość ekologiczna, obejmuje kompleksowe zrozumienie zasad ekologicznych, współzależności organizmów żywych i funkcjonowania ekosystemów. Koncepcja ta jest definiowana jako zdolność do stosowania, analizowania, oceniania i głębokiego rozumienia globalnego środowiska, umożliwiając jednostkom podejmowanie świadomych decyzji jako odpowiedzialnym obywatelom świata¹⁴. Świadomość ekologiczna nie dotyczy wyłącznie wiedzy; obejmuje ona również zdolność do działania na podstawie tej wiedzy w sposób wspierający zdrowie ekologiczne i zrównoważony rozwój¹⁵. Ten ostatni jest definiowany w raporcie Komisji Brundtland z 1987 roku jako „rozwój zaspokajający potrzeby obecnego pokolenia, bez uszczerbku dla możliwości przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb”¹⁶. Sama świadomość ekologiczna wykracza poza zwykłą wiedzę; obejmuje

13 Zob. szerz.: Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Projekt z dnia 25 kwietnia 2024 r., <https://www.zpp.pl/storage/library/2024-04/5ac60df2231de0446ea9dbc4ea86f678.pdf>; Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ocena skutków regulacji projektu rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych, *op. cit.*

14 S.D. Pitman, C.B. Daniels, *Quantifying Ecological Literacy in an Adult Western Community: The Development and Application of a New Assessment Tool and Community Standard*, „PLOS ONE” 2016, t. 11, nr 3, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150648>.

15 B. Gajdzik et. al., *Evolution of Polish E-Consumers' Environmental Awareness and Purchasing Behavior over Ten Years*, „Sustainability” 2024, t. 16, nr 11, 4686, s. 4–5, <https://doi.org/10.3390/su16114686>.

16 Sztangret, I. (2020). *Systemic Sustainable Development in the Transport Service Sector*. *Sustainability*, 12(22), Article 22. s. 1, <https://doi.org/10.3390/su12229525>

wymiar poznawczy, afektywny i behawioralny, które łącznie przyczyniają się do ekologicznej świadomości¹⁷. Badania wskazują, że wyższy poziom wiedzy ekologicznej koreluje z bardziej pozytywnymi postawami i zachowaniami wobec środowiska¹⁸.

Rosnąca świadomość problemów środowiskowych wśród Polaków jest widoczna zarówno w środowiskach miejskich, jak i wiejskich, gdzie samorządy lokalne odgrywają kluczową rolę we wdrażaniu inicjatyw zrównoważonego rozwoju¹⁹. Badania wskazują również, że lepiej wyedukowane jednostki mają większą świadomość ekologiczną. Podobnie kobiety dbają bardziej o środowisko²⁰.

Metoda badawcza

W badaniu przeanalizowano działalność 300 polskich firm detalicznych zajmujących się sprzedażą wyrobów węglowych. Próbę stanowiły celowo dobrane przedsiębiorstwa, które spełniały określone kryteria badawcze. Informacje o firmach uzyskano poprzez analizę danych dotyczących autoryzowanych sprzedawców węgla kamiennego wydobywanego przez polskie spółki górnicze oraz z witryny internetowej www.cieplo.gov.pl, gdzie sklady opału mają obowiązek publikowania dostępności i cen oferowanych produktów. Dzięki temu zidentyfikowano 3238 adresów e-mailowych składów opału. Badanie zostało przeprowadzone za pomocą metody CAWI (Computer Assisted Web Interviewing), polegającej na wysyłaniu ankiet internetowych do wybranej grupy respondentów, które następnie były samodzielnie wypełniane przez uczestników. W badaniu wykorzystano część pytań badania firmy Kantar Polska S.A.²¹, w którym podmiotem badawczym były gospodarstwa domowe.

17 G.P. Lualhati et. al., *Discovering Ecological Awareness of Filipino Education Students*, „International Journal of Applied Science” 2018, t. 1 nr 2, s. 38, <https://doi.org/10.30560/ijas.v1n2p37>.

18 I. Kadarisman, I. Pursitasari, *Eco-literacy in Science Learning: A Review and Bibliometric Analysis*, „Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang” 2023, t. 3, s. 134, <https://doi.org/10.53889/jpig.v3i2.197>.

19 A. Raszkowski, B. Bartniczak, *On the Road to Sustainability: Implementation of the 2030 Agenda Sustainable Development Goals (SDG) in Poland*, „Sustainability” 2019, t. 11, nr 2, 366, s. 13, <https://doi.org/10.3390/su11020366>.

20 A. Wojewódzka-Wiewiórska, G. Vaznonienė, B. Vaznonis, *Who Cares for Nature in Rural Areas? Exploration of Relationships between People's Socio-Economic Characteristics and the Perception of Nature as a Value in Poland and Lithuania*, „Sustainability” 2022, t. 14, nr 16, 10048, s. 18, <https://doi.org/10.3390/su141610048>.

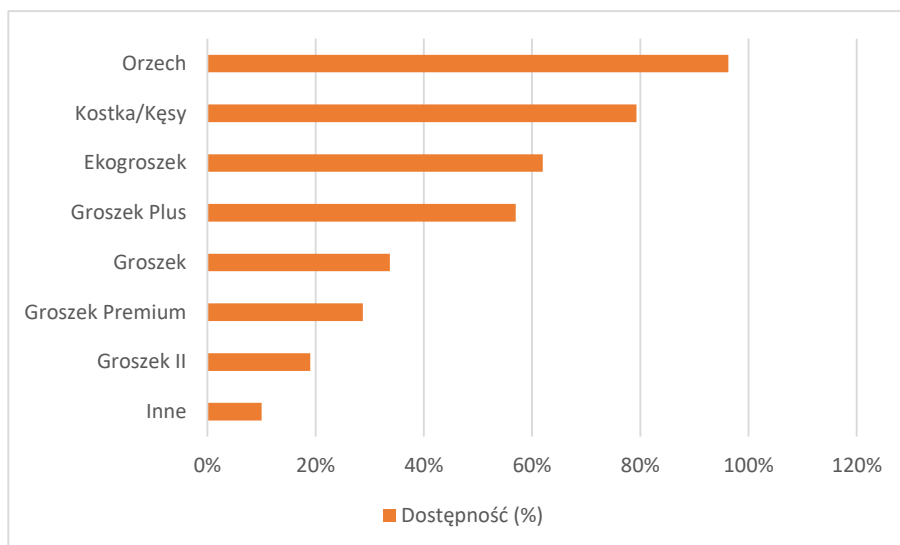
21 ClientEarth, *Percepcja produktów węglowych: raport z badania ilościowego*, Warszawa 2021, <https://www.clientearth.pl/media/aomjh1n0/2021-02-08-percepcja-produktow-weglowych-raport-z-badania-ilosciowego-coll-pl.pdf>.

Ograniczeniem badania była wielkość próby związana ze skłonnością do udzielania odpowiedzi na zadane pytania. Ankieta była wysłana do respondentów trzykrotnie. Za pierwszym razem było to zaproszenie do udziału w badaniach, dwa kolejne maile były przypominające.

Percepcja Ekologiczności wśród przedsiębiorstw handlujących węglem kamiennym

Badane przedsiębiorstwa w większości (96%) posiadały w swojej ofercie węgiel kamienny Orzech, którego granulacja mieści się między 25 a 80 mm (wyk. 1).

Wykres 1. Sortymenty węglowe znajdujące się w ofercie składów opału



Źródło: Badania własne.

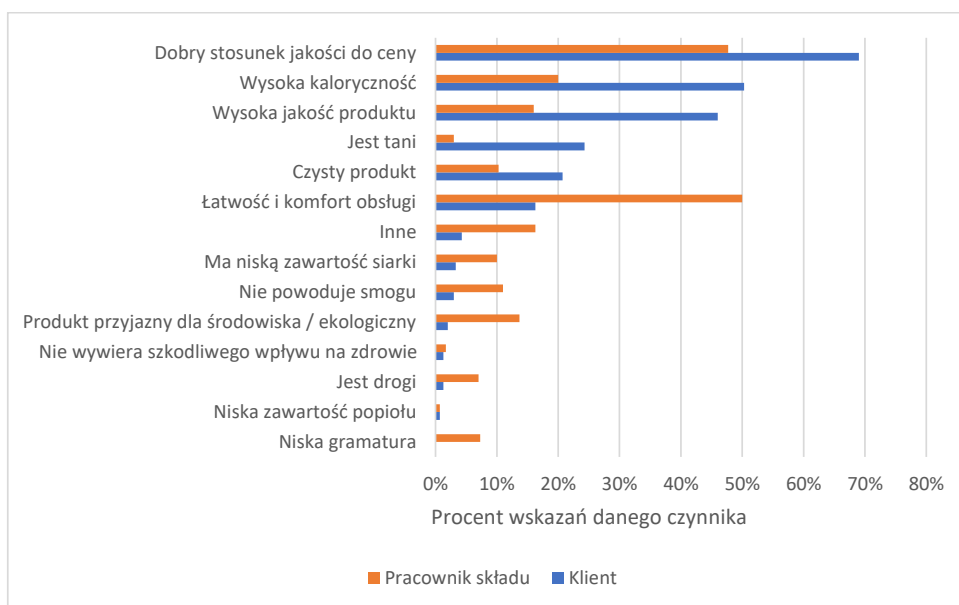
Kostka/Kęsy zajmuje drugie miejsce pod względem dostępności (79,3%). Trzecim najpopularniejszym sortymentem jest Ekogroszek dostępny w 62% składów. Ponad połowa składów ma w swojej ofercie również Groszek Plus, który zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (dalej: rozporządzenie) ma takie same parametry jak ekogroszek, który winien być jedynie używany jako nazwa

własna towaru²². Praktyka rynku wskazuje, że taką samą granulację (ok 5–25 mm) jak Groszek Plus mają również Groszek Premium (ma wyższą kaloryczność i niższe zawartości siarki i popiołu) oraz Groszek II (mające niższą minimalną kaloryczność i wyższe zawartości siarki i popiołu).

Składy opału poproszone o wskazanie sortymentu, którego najczęściej sprzedają wskazały na Orzech (prawie 41%) oraz Ekogroszek (prawie 21%). Inne sortymenty z grupy 5–25 mm wskazało 22% badanych. Przy czym najmniej popularnym był Groszek II (1,7%) o najgorszych parametrach wśród węgla o granulacji 5–25 mm.

Wykres 2 przedstawia różnice w preferencjach przy wyborze węgla pomiędzy pracownikami składu opału a postrzeganymi przez nich preferencjami ich klientów. Wartości wskazują na procentowy udział odpowiedzi.

Wykres 2. Preferencje przy zakupie węgla



Źródło: Badania własne.

Zdaniem respondentów klienci przykładają większą wagę do korzystnego stosunku jakości do ceny w porównaniu do pracowników składu. Drugą

22 Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych, Dz.U. 2022 poz. 2856.

najważniejszą kwestią dla klienta składu jest wysoka kaloryczność produktu, a trzecim wskazaniem była wysoka jego jakość. Najważniejszą kwestią dla respondenta była łatwość i komfort obsługi. Zaraz po niej plasowała się łatwość i komfort obsługi. 20% z nich wskazało na kaloryczność węgla.

Klienci bardziej cenią ekologiczne aspekty produktu niż pracownicy składu. Respondenci poproszeni o wskazanie stopnia ekologiczności poszczególnych sortymentów węgla najczęściej wskazywali odpowiedź w kategorii „Ani nieekologiczny, ani ekologiczny” (tab. 1), co oznacza, że większość respondentów uważa, iż poszczególne sortymenty węgla mają neutralny wpływ na środowisko.

Tabela 1. Stopień ekologiczności produktu
(liczba wskazań)

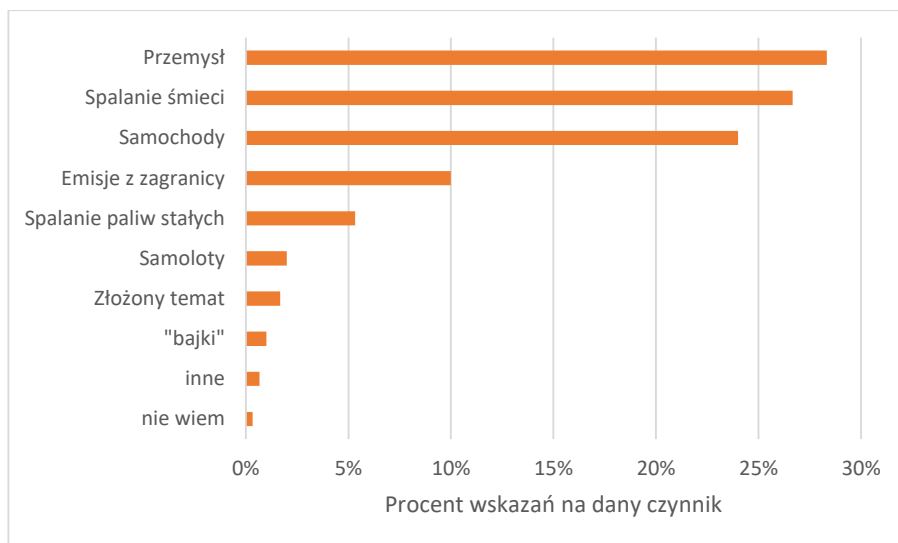
Ocena	Kostka	Orzech	Eko-groszek	Groszek	Groszek II	Groszek Plus+	Groszek Premium
Bardzo nieekologiczny	17	15	8	12	10	10	9
Nieekologiczny	78	72	42	62	55	43	42
Ani nieekologiczny, ani ekologiczny	167	169	138	173	180	148	143
Ekologiczny	30	35	82	44	45	78	76
Bardzo ekologiczny	8	9	30	9	10	21	30

Źródło: Badania własne.

Sortyment „Eko-groszek” ma najwyższą liczbę wskazań w kategoriach „Ekologiczny” (82 respondentów) i „Bardzo ekologiczny” (30), co sugeruje, że jest postrzegany jako bardziej ekologiczny niż inne rodzaje węgla. Co ciekawe, mimo że ma zgodnie z rozporządzeniem gorsze parametry od Groszku Plus czy Premium, te otrzymały mniej wskazań. Z kolei „Kostka” i „Orzech” uzyskały najwięcej wskazań w kategoriach „Bardzo nieekologiczny” (odpowiednio 17 i 15) oraz „Nieekologiczny” (78 i 72), co sugeruje, że są postrzegane jako najmniej ekologiczne.

Postrzeganie węgla jako produktu neutralnego dla środowiska potwierdzają wyniki pytania dotyczącego źródła głównych zanieczyszczeń powietrza w Polsce. Jako główne źródło zanieczyszczenia powietrza 1/3 respondentów wskazywała przemysł (wykres 3).

Wykres 3. Źródło zanieczyszczeń powietrza



Źródło: Badania własne.

Ponad 3/4 wskazywało na spalanie śmieci a trzecim z kolei były emisje powodowane przez samochody. Na emisje ze spalania paliw stałych wskazało jedynie 5% badanych.

Podsumowanie

Badania wykazały, że w sezonie grzewczym emisja substancji toksycznych z węgla jest znacznie wyższa, co przyczynia się do poważnych problemów z jakością powietrza na obszarach miejskich²³. Spalanie paliw stałych, szczególnie w indywidualnych systemach grzewczych, odpowiada za znaczną część smogu w Polsce, co skłania do podejmowania inicjatyw rządowych mających na celu ograniczenie emisji poprzez wymianę wysokoemisyjnych źródeł ciepła na czystsze alternatywy²⁴. Respondenci będący pracownikami bądź właścicielami składów opału zdają się nie zauważać wpływu spala-

23 P. Siudek, M. Frankowski, J. Siepak, *Trace element distribution in the snow cover from an urban area in central Poland*, „Environmental Monitoring and Assessment” 2015, t. 187, nr 5, <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4446-1>.

24 B. Sadowska et al., *Energy and Economic Efficiency of the Thermomodernization of an Educational Building and Reduction of Pollutant Emissions—A Case Study*, „Energies” 2022, t. 15, nr 8 (2022), 2886; <https://doi.org/10.3390/en15082886>.

nia węgla kamiennego na środowisko. Zaledwie nieco ponad 5% przyznało, że jest to główne źródło zanieczyszczeń powietrza w Polsce. Badania firmy Kantar wskazały, że uważa tak co czwarty Polak²⁵.

Według tego samego badania aż 66% Polaków jest przekonanych, że spalanie węgla może być przyjazne/neutralne dla środowiska, jeśli jest to węgiel wysokiej jakości. Tymczasem sprzedawcy węgla postrzegali w większości sprzedawane przez siebie węgle jako ani ekologiczne ani nieekologiczne. Wskazuje to na niską świadomość ekologiczną respondentów. Analiza ocen ekologiczności poszczególnych sortymentów węgla ujawniła, że najczęściej postrzeganym jako ekologiczny był Ekogroszek, mimo że jego parametry według rozporządzenia są takie same jak Groszku Plus czy też gorsze niż Groszku Premium. Z kolei węgiel typu Orzech i Kostka były najczęściej oceniane jako najmniej ekologiczne. Wyniki te wskazują na istniejącą rozbieżność między postrzeganą a rzeczywistą jakością ekologiczną węgla, co może wynikać z niepełnej wiedzy konsumentów i pracowników na temat specyfikacji technicznych i regulacji prawnych dotyczących jakości paliw stałych. Według badań Kantar 43% Polaków uważa ekogroszek za węgiel ekologiczny, kiedy to w rzeczywistości emisje szkodliwych pyłów podczas spalania tego produktu mogą nawet czterdziestokrotnie przekraczać normę²⁶. Na polskich składach ten sortyment jest trzecim najczęściej sprzedawanym po orzechu i kostce. Wskazuje to na potrzebę edukacji dotyczącej rzeczywistej ekologiczności różnych rodzajów węgla.

Istotne różnice wystąpiły także w postrzeganiu preferencji klientów przez pracowników składów opału. Z ich perspektywy klienci przywiązują największą wagę do korzystnego stosunku jakości do ceny, wysokiej kaloryczności oraz ogólnej jakości produktu. Co potwierdzają badania firmy Kantar. Z kolei dla pracowników składów kluczowa była łatwość i komfort obsługi, co było ich najważniejszym kryterium, z 20% wskazań na kaloryczność węgla jako ważny czynnik. Wyniki sugerują, że pracownicy składów bardziej cenią aspekty ekologiczne produktów węglowych niż w ich opinii klienci. Rozbieżność ta sugeruje, że dla skutecznego zarządzania i dostosowania strategii sprzedaży konieczne jest lepsze zrozumienie oczekiwań

25 ClientEarth, *Percepcja produktów węglowych: raport z badania ilościowego*, op. cit. s. 3–8.

26 *Coal is not clean* | ClientEarth Prawnicy dla Ziemi, <https://www.clientearth.pl/czysty-wegiel-nie-istnieje/> : 11.09.2024)

klientów oraz zwiększenie świadomości ekologicznej zarówno wśród sprzedawców, jak i konsumentów.

Wyniki badania ujawniają złożoną dynamikę percepcji ekologiczności węgla kamiennego w Polsce, kształtowaną przez szereg czynników, takich jak zależność od węgla w sektorze energetycznym i gospodarstwach domowych, wyzwania regulacyjne oraz społeczno-ekonomiczne realia rynku. Chociaż unijne ramy polityki klimatyczno-energetycznej wymuszają stopniowe ograniczanie emisji i wspieranie odnawialnych źródeł energii, transformacja w Polsce napotyka na wyzwania związane z wieloletnim uzależnieniem od węgla.

Transformacja energetyczna w Polsce wymaga nie tylko zmian technologicznych, ale także kulturowych i edukacyjnych. W kontekście rosnącej świadomości ekologicznej i zaostrzenia regulacji, przedsiębiorstwa działające na rynku węglowym muszą lepiej rozumieć swoją rolę w procesie dekarbonizacji i dążyć do dostosowania swojej oferty do nowych realiów rynkowych. Wyniki badania sugerują, że istnieje potrzeba dalszych badań nad percepcją ekologiczności węgla w Polsce oraz nad strategią komunikacyjną, która mogłaby wspierać zarówno transformację energetyczną, jak i ochronę środowiska.

Bibliografia

- ClientEarth, *Percepcja produktów węglowych: raport z badania ilościowego*, Warszawa 2021, <https://www.clientearth.pl/media/aomjh1n0/2021-02-08-percepcja-produktow-weglowych-raport-z-badania-ilosciowego-coll-pl.pdf>
- Coal is not clean* | ClientEarth Prawnicy dla Ziemi, <https://www.clientearth.pl/czysty-wegiel-nie-istnieje/> : 11.09.2024)
- Gajdzik B. et. al., *Evolution of Polish E-Consumers' Environmental Awareness and Purchasing Behavior over Ten Years*, „Sustainability” 2024, t. 16, nr 11, 4686, <https://doi.org/10.3390/su16114686>
- Gawlik L., *The Polish power industry in energy transformation process*, „Mineral Economics” 2018, t. 31, nr 1, <https://doi.org/10.1007/s13563-017-0128-5>
- Gorzelnik T., Oleniacz R., *Suitability analysis of new air quality monitoring stations in Krakow as related to assessment of spatial and temporal variability of PM10 concentrations*, „Geomatics and Environmental Engineering” 2019, t. 13, nr 2, <https://doi.org/10.7494/geom.2019.13.2.31>
- GUS, *Energia 2024*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-2024,1,12.html> : 28.08.2024)

- GUS, *Zużycie paliw i nośników energii w 2022 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa-Rzeszów 2023, https://stat.gov.pl/download/gfx/portalin-formacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/6/17/1/zuzycie_paliw_i_no-snikow_energii_w_2022.pdf
- Kadarisman I., Pursitasari I., *Eco-literacy in Science Learning: A Review and Bibliometric Analysis*, „Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang” 2023, t. 3, <https://doi.org/10.53889/jpig.v3i2.197>
- Karpinska L. et. al., *Mapping Regional Vulnerability to Energy Poverty in Poland*, „Sustainability” 2021, t. 13, nr 19, 10694, <https://doi.org/10.3390/su131910694>
- Kaszyński P., Kamiński J., *Coal Demand and Environmental Regulations: A Case Study of the Polish Power Sector*, „Energies” 2020, t. 13, nr 6, 1521, <https://doi.org/10.3390/en13061521>
- Kobza J., Geremek M., Dul L., *Characteristics of air quality and sources affecting high levels of PM10 and PM2.5 in Poland, Upper Silesia urban area*, „Environmental Monitoring and Assessment” 2018, t. 190, nr 9, <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6797-x>
- Kubiczek J. et. al., *Going beyond frontiers in household energy transition in Poland—a perspective*, „Frontiers in Energy Research” 2023, t. 11
- Kwestarz M., Chaczykowski M., *Increasing the share of RES in Polish district heating systems using power-to-heat technology*, „E3S Web of Conferences” 2019, t. 116, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911600042>
- Lualhati G.P. et. al., *Discovering Ecological Awareness of Filipino Education Students*, „International Journal of Applied Science” 2018, t. 1 nr 2, <https://doi.org/10.30560/ijas.v1n2p37>
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Ocena skutków regulacji projektu rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych*, 15.04.2024 r., https://www.bankier.pl/static/attachment/497000/8735920_48312735-dokument665295-1.doc
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Projekt z dnia 25 kwietnia 2024 r.*, <https://www.zpp.pl/storage/library/2024-04/5ac60df2231de0446ea9dbc4ea86f678.pdf>;
- Mrozowska S., Wendt J.A., Tomaszewski K., *The Challenges of Poland's Energy Transition*, „Energies”, t. 14, nr 23, 8165, <https://doi.org/10.3390/en14238165>
- Paska J. et. al., *Electricity Generation from Renewable Energy Sources in Poland as a Part of Commitment to the Polish and EU Energy Policy*, „Energies” 2020, t. 13, nr 16 (2020), <https://doi.org/10.3390/en13164261>

- Pitman S.D., Daniels C.B., *Quantifying Ecological Literacy in an Adult Western Community: The Development and Application of a New Assessment Tool and Community Standard*, „PLOS ONE” 2016, t. 11, nr 3, e0150648, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150648>
- Raszkowski A., Bartniczak B., *On the Road to Sustainability: Implementation of the 2030 Agenda Sustainable Development Goals (SDG) in Poland*, „Sustainability” 2019, t. 11, nr 2, 366, <https://doi.org/10.3390/su11020366>
- Rataj M., Holewa-Rataj J., *Analiza zmian jakości powietrza Małopolski w latach 2012–2020*, „Nafta-Gaz” 2021, t. 76, nr 11, <http://dx.doi.org/10.18668/ng.2020.11.11>
- Rynek Elektryczny, *Produkcja energii elektrycznej w Polsce w lipcu 2024 r.*, <https://www.rynekelektryczny.pl/produkcja-energii-elektrycznej-w-polsce/>, 2024 r. : 3.09.2024)
- Sadowska B. et. al., *Energy and Economic Efficiency of the Thermomodernization of an Educational Building and Reduction of Pollutant Emissions – A Case Study*, „Energies” 2022, t. 15, nr 8 (2022), 2886; <https://doi.org/10.3390/en15082886>
- Siudek P., Frankowski M., Siepak J., *Trace element distribution in the snow cover from an urban area in central Poland*, „Environmental Monitoring and Assessment” 2015, t. 187, nr 5, <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4446-1>
- Uchwały antysmogowe, Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Klimatu i Środowiska, <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/programy-ochrony-powietrza-dzialania-administracji-samorzadowej/uchwaly-antysmogowe/> : 5.09.2024)
- Wojewódzka-Wiewiórska A., Vaznonienė G., Vaznonis B., *Who Cares for Nature in Rural Areas? Exploration of Relationships between People’s Socio-Economic Characteristics and the Perception of Nature as a Value in Poland and Lithuania*, „Sustainability” 2022, t. 14, nr 16, 10048, <https://doi.org/10.3390/su141610048>
- Wójcik-Jurkiewicz M. et. al., *Determinants of Decarbonisation in the Transformation of the Energy Sector: The Case of Poland*, „Energies” 2021, t. 14, nr 5, 1217, <https://doi.org/10.3390/en14051217>
- Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych, Dz.U. 2022 poz. 2856

ŚWIADOMOŚĆ I ZAANGAŻOWANIE POLSKICH HOTELARZY W ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Abstrakt. W obliczu rosnącej świadomości ekologicznej i wymagań konsumentów, zrównoważony rozwój staje się jednym z kluczowych elementów strategii zarządzania w hotelarstwie. Wiele obiektów dobrowolnie podejmuje inicjatywy proekologiczne, aby poprawić swój wizerunek, niwelować koszty oraz zmniejszyć wpływ na środowisko. Wprowadzanie i egzekwowanie celów zrównoważonego rozwoju stanie się obowiązkiem Polskich Hotelarzy już od 2027 roku. (za rok obrotowy 2026). Tworzenie raportów ESG ma za zadanie prezentować działania przedsiębiorstwa w obszarach środowiskowych, społecznych i zarządczych. Raportowanie ESG jest narzędziem dla przedsiębiorstw, dzięki któremu mogą w sposób transparentny i porównywalny przedstawiać swoim interesariuszom informacje dotyczące postępów w realizacji celów zrównoważonego rozwoju (np. ilość zaoszczędzonej wody, wielkość emisji CO₂, ilość zatrudnionych kobiet, wielkość wsparcia dla fundacji charytatywnych), tworzyć relację z odbiorcami oraz budować reputację firmy na rynku. Głównym rozdziałem jest zbadanie świadomości oraz zaangażowania polskich hotelarzy w zakresie szeroko rozumianego rozwoju zrównoważonego, cele szczegółowe to: zbadanie stanu wiedzy, zaangażowania oraz nastawienia wobec zrównoważonego rozwoju, jakie panują wśród pracowników branży hotelarskiej; wykazanie jakie działania proekologiczne są podejmowane (np. redukcja zużycia wody i energii, segregacja odpadów); określenie możliwości certyfikacji obiektów wprowadzających proekologiczne strategie, określenie, jakie czynniki wewnętrzne wpływają na zaangażowanie hotelarzy: polityka firmy, dostępność zasobów finansowych. W niniejszych badaniach posłużono się metodą sondażu diagnostycznego. Metoda sondażu jest jedną z podstawowych metod używanych w badaniach społecznych. Przy badaniach zastosowano technikę ankietową, przeprowadzając badania przy użyciu anonimowej ankiety online. Narzędziem badawczym był samodzielnie skonstruowany kwestionariusz ankiety, wystandaryzowany za pomocą badań pilotażowych.

Słowa kluczowe: hotelarstwo, turystyka, prawo środowiskowe w Polsce, trendy w polskim hotelarstwie, zrównoważony rozwój, certyfikaty ekologiczne, ekologiczne hotelarstwo.

Wprowadzenie

Współczesny sektor hotelarski stoi w obliczu rosnącej potrzeby adaptacji do wymagań zrównoważonego rozwoju, który staje się kluczowym wyznacznikiem odpowiedzialnych praktyk biznesowych. Zrównoważony rozwój, według raportu Brundtland z 1987 roku, oznacza „rozwój, który zaspokaja potrzeby obecnych

pokoleń, nie ograniczając zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb”. Definicja ta wskazuje na konieczność równoważenia aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych w każdej działalności, w tym w branży turystycznej i hotelarskiej. Na przestrzeni ubiegłych lat tematyka zrównoważonego rozwoju w hotelarstwie jest coraz częściej poruszonym tematem na forum krajowym i międzynarodowym¹.

Tendencja ta jest z jednej strony efektem zwiększania się świadomości ekologicznej wśród konsumentów i gości obiektów hotelarskich, z drugiej natomiast regulacjami prawnymi Unii Europejskiej w tym zakresie. Rodzi to nowe wymagania i oczekiwania skierowane ku branży hotelarskiej, takie jak nacisk na wprowadzanie rozwiązań ekologicznych czy określenie wpływu działalności hotelarskiej na lokalną społeczność. Dzięki wpływowi konsumentkiemu wprowadzanie zrównoważonych strategii w działalności hoteli zostało przyspieszone oraz przechodzi do porządku dziennego.

Narzędziem do monitorowania i upubliczniania postępów w transformacji na działalność zrównoważoną są raporty ESG, które w swoim przekazie mają przedstawiać stan przedsiębiorstwa w obszarach ekologii, środowiska pracy i zarządzania.

Poniższe opracowanie ma na celu zbadanie świadomości oraz zaangażowania polskich hotelarzy w zakresie szeroko rozumianego rozwoju zrównoważonego. Skupiając się na wiedzy, zaangażowaniu oraz nastrojach jakie panuje wśród pracowników hoteli.

Zrównoważony rozwój jako jeden z wiodących trendów polskiego hotelarstwa

Hotelarstwo w Polsce jest prężnie rozwijającą się gałęzią gospodarki. Najważniejszym elementem działalności tej branży jest gość – osoba korzystająca z usług turystycznych w naszym kraju. Bez gości hotele nie miałyby racji bytu. Ze względu na tak wysoką korelację hotelarze muszą bacznie przyglądać się gustom i trendom konsumenckim, oraz wychodzić im naprzeciw. W ostatnich latach temat dbałości o środowisko i zrównoważony rozwój coraz częściej gości na ustach konsumentów przez co ma coraz większy wpływ na ich wybory.

¹ G. Brundtland, „Nasza Wspólna Przyszłość”, Raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju, przy ONZ, 1987,

Już w 2010 roku sieć hotelowa Starwood (w 2016 roku wykupiona przez sieć Marriott) w badaniu ankietowym 500 gości wykazała, że dla 92% z nich ekologia jest ważnym aspektem, z czego 52% wybierze hotel z wprowadzonymi procedurami ekologicznymi (np. brak zmiany pościeli podczas pobytu, czy oszczędne korzystanie z ręczników)².

Według badań platformy Booking.com z 2023 roku, 76% gości w najbliższej przyszłości chce podróżować w bardziej zrównoważony sposób. Popularność zyskują obiekty które charakteryzują się jasną deklaracją ekologiczną i ideą zrównoważonego podróżowania. Ponad połowa podróżujących podaje w wątpliwość istnienie wystarczającej ilości opcji podróży zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Booking.com jako globalny pośrednik, pomagający dokonywać rezerwacji pobytowych, od 2021 roku wprowadził certyfikat zrównoważonego rozwoju pt. „Zrównoważone podróże”. Hotele posiadające takie wyróżnienie wprowadziły w swoich obiektach ekologiczne i społeczne procedury w imię zrównoważonego podróżowania. Niemal 600 tys. obiektów na całym świecie otrzymało taki certyfikat³. W Polsce we wrześniu 2024 roku takim certyfikatem może pochwalić się 87 obiektów⁴, 60% z nich to hotele o standardzie 4 i 5 gwiazdek, należące do zagranicznych grup kapitałowych znanych marek.

Coraz więcej obiektów rozpoczyna ekologiczną i zrównoważoną transformację. Od wielu lat wprowadzono metody oszczędzania wody, prądu i mediów grzewczych, które przyniosły wielomilionowe oszczędności dla całej branży⁵.

Potencjalne oszczędności wynikające z redukcji zużycia energii są znaczące. Badania przeprowadzone w europejskich hotelach pokazują, że możliwe jest zmniejszenie zużycia energii o 20% na ogrzewaniu, 30% na chłodzeniu,

2 Hotelarz.pl, Ekologia decyduje o wyborze hotelu, <https://www.e-hotelarz.pl/artykul/2845/ekologia-decyduje-o-wyborze-hotelu/> : 18.09.2024).

3 G. Cook, Zrównoważony rozwój w podróżach – wyzwania i możliwości, <https://partner.booking.com/pl/click-magazine/trendy-i-dane/zr%C3%B3wnowa%C5%BCone-podr%C3%B3%C5%BCe-%E2%80%93-wyzwania-i-mo%C5%BCliwo%C5%9Bci> : 18.09.2024).

4 Booking.com – wyszukiwanie obiektów z filtrem kategorii: „Certyfikat Zrównoważonego rozwoju” https://www.booking.com/searchresults.pl.html?label=pl-pl-bookingdesktop_daRgHoAMAxZxKo2583uAS652829001079%3Apl%3Aata%3Apl%3Aap2%3Aac%3Aap%3Aaneg%3Aafi%3Aatikwd-65526620%3Alp9067402%3Ali%3Adec%3Adm&aid=2311236&ss=polska&ssne=Krzywaczka&ssne_untouched=Krzywaczka&lang=pl&src=index&dest_id=170&dest_type=country&ac_position=0&ac_click_type=b&ac_langcode=pl&ac_suggestion_list_length=5&search_selected=true&search_pageview_id=b32a8fbdea7f009d&checkin=2024-10-05&checkout=2024-10-06&group_adults=2&no_rooms=1&group_children=0&nflt=SustainableProperty-LevelFilter%3D4 : 18.09.2024).

5 M. Borkowska-Niszczota, Społeczna odpowiedzialność biznesu turystycznego na rzecz zrównoważonego rozwoju na przykładzie obiektów hotelarskich, „Economics and Management” 2015, t. 7, nr 1, s. 368–392.

70% na podgrzewaniu wody oraz 60% na oświetleniu, co prowadzi do istotnego obniżenia kosztów operacyjnych. Przykładem jest program LightStay firmy Hilton, monitorująca efektywność ekologiczną sieci hoteli, która pozwoliła zaoszczędzić ponad 1 miliard dolarów na kosztach mediów dzięki ograniczeniu zużycia energii i wody, a także redukcji emisji CO₂ i odpadów. Zaoszczędzone środki mogą być reinwestowane w dalszą poprawę efektywności energetycznej⁶.

Hotelarze upubliczniają swoim gościom i kontrahentom informacje o poczynionych przedsięwzięciach za pomocą newsletterów, postów na social media oraz przygotowując specjalne raporty. Wpływa to na ich świadomość oraz poczucie odpowiedzialności społecznej. Takie praktyki mają znaczny wpływ na poprawę wizerunku hotelu wśród opinii publicznej⁷. W przyszłości może mieć to znaczący wpływ przy podejmowaniu decyzji zakupowych gościa a także w wyróżnieniu się na tle konkurencji.

Wiele obiektów swoją zrównoważoną drogę rozpoczyna już na etapie budowy czy modernizacji swojej infrastruktury. Najpopularniejszymi certyfikatami spotykanymi w zrównoważonym hotelarstwie są: LEED, BREEAM oraz Green Key.

Certyfikat LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – amerykański system stosowany w skali globalnej. Podczas inspekcji brane są pod uwagę takie elementy jak: zintegrowany proces projektowania, lokalizacja oraz rodzaj terenu przeznaczony pod inwestycję, zużycie energii i wody, jakość środowiska wewnętrznego, rodzaj zastosowanych materiałów oraz innowacyjność. Certyfikat ten pozwala ocenić budynki już istniejące, nowo powstałe jak i wynajmowane według czterostopniowej skali⁸. Po raz pierwszy w Polsce został on przyznany w 2009 roku⁹. Raport Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) za rok 2023 stwierdza, iż w naszym kraju posiadamy ogółem 275 budynków z certyfikatem LEED¹⁰. Przy nowo

6 Booking.com PartnerHub, Zmniejszanie zużycia energii, <https://partner.booking.com/pl/dowiedz-si%C4%99-wi%C4%99cej/zmniejszanie-zu%C5%BCycia-energii> : 22.09.2024).

7 A. Delmaczyńska, Eko rozwiązania w hotelarstwie, <https://jw-a.pl/media/eko-rozwiazania-w-hotelarstwie/> : 22.09.2024).

8 D. Mielczarek, Certyfikacja LEED, <https://g4e.pl/uslugi/certyfikaty-leed/> : 22.09.2024).

9 Cushman & Wakefield, Wszystko, co musisz wiedzieć o certyfikacie LEED, <https://industrial.pl/aktualnosci/poradniki/732-wszystko-co-musisz-wiedziec-o-certyfikacie-leed> : 22.09.2024).

10 Baza Budynków, https://baza.plgbc.org.pl/building/?building_system__id=59 : 22.09.2024).

powstałych budynkach certyfikat jest przyznawany bezterminowo, w budynkach poddanych certyfikacji już istniejących wydawany jest na pięć lat¹¹.

Certyfikat BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) jest jednym z najbardziej rozpoznawalnych systemów ocen budynków pod kątem zrównoważonego rozwoju. Opracowany został w Wielkiej Brytanii w 1990 roku. BREEAM bierze pod uwagę przyjazność budynku względem środowiska naturalnego oraz poziom komfortu jaki zapewnia swoim użytkownikom. Przy procesie certyfikacji brane pod uwagę są m.in.: jakość środowiska wewnętrznego, efektywność energetyczną, dostępność do środków transportu miejskiego, wykorzystane materiały budowlane, zarządzanie eksploatacją budynku, gospodarka wodna i odpadami¹². W raporcie PLGBC za rok 2023 wykazano 1870 obiektów z przyznanym certyfikatem BREEAM, który niezależnie od typu budynku (nowy czy istniejący) przyznawany jest bezterminowo.

Wywodzący się z Danii Green Key jako jeden z pierwszych certyfikatów proekologicznych nakierunkowanych bezpośrednio na hotelarstwo, funkcjonuje już od 1994 roku. Certyfikat ten zapewnia, że obiekty turystyczne spełniają surowe kryteria określone przez Fundację na rzecz Edukacji Ekologicznej (FEE). Green Key symbolizuje obietnicę złożoną gościom przez właścicieli hotelu, iż decydując się na pobyt w takim miejscu, przyczyniają się do ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Obiekt musi posiadać wprowadzić i utrzymać wysokie standardy ekologiczne, które weryfikowane są niezbędną rygorystyczną dokumentacją oraz częste audyty. Certyfikat Green Key ma na celu: zwiększenie wykorzystania metod przyjaznych dla środowiska i zrównoważonego rozwoju (a tym samym zmniejszanie zużycia zasobów naturalnych); podniesienie świadomości i wywołanie zmian behawioralnych wśród gości, personelu oraz kontrahentów; zwiększenie wykorzystania metod przyjaznych środowisku oraz celom zrównoważonego rozwoju które wpłyną na całą branżę hotelarstwa i turystyki¹³. Obiekty poddające się ocenie Green Key muszą wykazać się w takich kategoriach jak: współpraca ze społecznością lokalną, odpowiedzialność za środowisko naturalne oraz zwiększanie świadomości ekologicznej wśród odbiorców usług¹⁴.

11 Redakcja CBRE, Czym są certyfikaty BREEAM, LEED i WELL?, <https://www.cbre.pl/insights/articles/certyfikacja-budynkow-komercyjnych> : 22.09.2024).

12 M. Stanuch, Certyfikacja BREEAM, <https://g4e.pl/uslugi/certyfikaty-breeam/> : 22.09.2024).

13 GreenKey, Our Programme, <https://www.greenkey.global/our-programme> : 22.09.2024).

14 GreenKey, History, <https://www.greenkey.global/history> : 22.09.2024).

Zgodnie z danymi Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego w naszym kraju posiadamy 41 obiektów hotelowych posiadających certyfikaty LEED lub BREEAM¹⁵. Certyfikat Green Key posiada zaś 55 hoteli¹⁶. Większości certyfikowanych obiektów posiada know-how oraz finansowanie zagranicznych sieci i marek. Wśród wyróżnionych hoteli szczególną uwagę przykuwa polska sieć Puro Hotel Development, która wyszła naprzeciw trendom zrównoważonego zarządzania budynkami i strategiami ekologicznymi. Wszystkie 7 obiektów Puro posiada certyfikat LEED, co świadczy o wysokim standardzie obiektów i potwierdza deklaracje sieci dot. realizacji celów zrównoważonego rozwoju¹⁷.

Regulacje prawne w obiektach zbiorowego zakwaterowania a rozwój zrównoważony

W roku 1999 opublikowano Globalny Kodeks Etyki w Turystyce przez Światową Organizację Turystyki Narodów Zjednoczonych działającą przy Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ)¹⁸, który w swojej treści definiował wzorcowe etyczne oraz korelacje pomiędzy branżą turystyczną z otaczającym ją światem. Głównymi postanowieniami kodeksu jest określenie: wpływu na środowisko naturalne, współpracy z turystami, harmonii z otaczającą ją regionem i ludźmi, zabezpieczenia i ochrony dziedzictwa narodowego¹⁹. Polskim organem wdrażającym te postanowienia jest Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego, która swoimi działaniami propaguje etykę hotelarską oraz jest głosem branży w strukturach państwowych oraz zawodowych.

We wrześniu 2015 roku członkowie ONZ dokonali kolejnego milowego kroku ogłaszając Agendę 2030; jako ambitny plan zrównoważonego rozwoju naszej planety. Agenda zawiera 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju wraz z powiązanimi z nimi 169 zadaniami na trzech głównych płaszczyznach – gospodarczej, społecznej i środowiskowej²⁰.

15 Baza Budynków, https://baza.plgbc.org.pl/building/?building_type=hotel : 22.09.2024).

16 GreenKey, Green Key Sites, <https://www.greenkey.global/green-key-sites> : 22.09.2024).

17 Wszystkie hotele PURO w Polsce z certyfikatami LEED na poziomie GOLD, <https://www.bryla.pl/wszystkie-hotele-puro-w-polsce-z-certyfikatami-leed-na-poziomie-gold> : 22.09.2024).

18 L. Butowski, Długookresowy model turystyki zrównoważonej, „Zeszyty Naukowe Uczelni Vistula. Ekonomia” 2013, t. 32, s. 5–28.

19 Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego, Globalny Kodeks Etyki w Turystyce, <https://www.ighp.pl/globalny-kodeks-etyki-w-turystyce> : 22.09.2024).

20 A. Żołądź-Okoń, Agenda 2030, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, 2019 : 22.09.2024).

W powiązaniu z Agendą 16 grudnia 2022 r. Parlament Europejski opublikował dyrektywę ws. sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju (tzw. CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive), aby usystematyzować proces raportowania postępów w realizacji zadań Agendy. Zgodnie z dyrektywą przedsiębiorstwa będą przedstawiały swoje sprawozdania z działalności na czterech obszarach:

1. Ład Korporacyjny
2. Strategia
3. Zarządzanie wpływem, ryzykiem i szansami
4. Wskaźniki i Cele

W raportach ma być ujętych 12 standardów:

- cross cutting (przekrojowe): ogólne wymagania, ujawnienia ogólne;
- środowiskowe: zmiana klimatu, zanieczyszczenia, woda i zasoby morskie, bioróżnorodność i ekosystem, wykorzystanie zasobów i gospodarka o obiegu zamkniętym;
- społeczne: własna siła robocza, pracownicy w łańcuchu wartości, dotknięte społeczności, konsumenci/użytkownicy końcowi;
- ład korporacyjny: postępowanie w biznesie.

Powyższe standardy składają się nam w Raport ESG (ang. Environmental, Social, Governance; pol. środowisko, społeczeństwo, zarządzanie). Raport ten zakłada nie tylko troskę o środowisko (czyli ochronę środowiska i zrównoważony rozwój) ale również spełnienie: wymogów społecznych (tj. uregulowanie relacji przedsiębiorstwa z jego otoczeniem, pracownikami, odbiorcami, klientami), stosowanie standardów zarządzania zasobami, strategii firmy, jej transparentności oraz odpowiedzialności społecznej²¹.

Przepisy określiły harmonogram publikacji raportów ESG w zależności od wielkości przedsiębiorstwa. Małe i średnie spółki złożą po raz pierwszy

21 Zespól BZ Group, Dyrektywa CSRD – nowe obowiązki dla przedsiębiorstw, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-dyrektywa-csrd-obowiazki-dla-przedsiębiorstw> : 18.09.2024).

swoje raporty za rok obrotowy 2026. Dotyczy to firm zatrudniających średnio 10 osób²².

Dla branży hotelarskiej znaczącym okresem będzie przełom lat 2026/2027. To w tym czasie b hotelarze po raz pierwszy będą przygotowywali swoje pierwsze raporty ESG.

W Raport GUS-u za rok 2023 ujęto 3982 obiektów hotelowych (hotele, motele, pensjonaty)²³. Tworzy to ogromne zapotrzebowanie dla branży w najbliższym czasie przy przeprowadzaniu audytów ESG oraz o samym tworzeniu raportów.

Metody badawcze

Aby zbadać świadomość polskich hotelarzy w zrównoważony rozwój oraz ekologię przeprowadzono badanie ankietowe. Zostało ono skierowane do osób pracujących w polskich hotelach i obiektach noclegowych. Ankieta składała się z 19 pytań; które dotyczyły:

- wpływie hotelarstwa w Polsce na aspekty zrównoważonego rozwoju,
- ekologii w miejscach pracy,
- panujących warunków pracy (ład korporacyjny oraz dyskryminacja),
- działania oddolne hoteli w kwestii zrównoważonego rozwoju.

Ankiety przeprowadzono elektronicznie za pomocą maila oraz publikacjami i bezpośrednimi wiadomościami na platformie Linked-In. Ankietyzacja trwała 6 tygodni na przełomie czerwca i lipca 2024 roku. Odpowiedzi udzieliło 103 hotelarzy z całej Polski: pracujących na różnych szczeblach hierarchii, w różnych departamentach i działach, posiadających zróżnicowane doświadczenie w tej branży, oraz w zróżnicowanym wieku. Ponad Połowę z ankietowanych stanowi kadra kierownicza polskiego hotelarstwa.

22 Ministerstwo Finansów, Dyrektywa o sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju już opublikowana, <https://www.gov.pl/web/finanse/dyrektywa-o-sprawozdawczosci-przedsiębiorstw-w-zakresie-zrownowazonego-rozwoju-juz-opublikowana>, 2022 : 18.09.2024).

23 Główny Urząd Statystyczny, Turystyka w 2023 r., <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/kultura-turystyka-sport/turystyka/turystyka-w-2023-roku,1,21.html>, 2024 : 18.09.2024).

„Zrównoważona” świadomość polskich hotelarzy

Analizując zebrane wyniki badań, klaruje nam się wizerunek polskiego hotelarza z poniższą świadomością ekologiczną, społeczną oraz zarządczą:

- Niemal 9 na 10 hotelarzy uważa, że w ich miejscu pracy panuje miła atmosfera pracy, równość płci oraz nie występuje dyskryminacja ze względu na wiek czy orientację seksualną.
- W co trzecim hotelu są podejmowane procedury, aby ograniczyć zużycie wody oraz energii elektrycznej a w niemal każdym segreguje się odpady (9 na 10 obiektów).
- 3 na 4 hotelarzy uważa, że działalność hotelarska ma znaczący wpływ na promocję regionalną, zwiększenie zatrudniania oraz rozbudowę infrastruktury w regionie.
- 7 na 10 hotelarzy jest zadowolonych ze szkoleń rozwijających umiejętności oraz z dodatkowych benefitów takich jak wyjścia integracyjne czy dodatkową opiekę medyczną.
- 1/3 hotelarzy nie jest zadowolona ze swojego onbordingu czy wprowadzania w nowe obowiązki.

Pojawiły się również głosy, iż działania charytatywne i ekologiczne są pokierowane wymaganiami sieci czy zabiegiem marketingowym niż chęcią hotelarzy do zmian w postępowaniu.

Zaangażowanie w rozwój zrównoważony hotelarstwa w Polsce

Po obserwacji polskiego rynku hotelarskiego oraz analizie przeprowadzonych badań obserwujemy wysoką aktywność hotelarzy w modernizacji swoich obiektów. Coraz większa presja medialna, prawna oraz konsumenciecka co do wdrażania proekologicznych strategii i procedur tylko przyspiesza ten proces. W popandemicznych niestabilnych czasach szalejących cen surowców i energii hotelarze skłaniają się do szukania oszczędności w długoterminowych strategiach. Odpowiedź na to stanowią cele zrównoważonego rozwoju, które dla przedsiębiorstwa mogą wiązać się ze wzrostem udziału nowych technologii i innowacji w ich infrastrukturze. Pomimo tego, że

wprowadzenie nowych technologii może wiązać się z większymi inwestycjami na starcie²⁴.

Największe sieci hotelowe działające na terenie naszego kraju z zagranicznymi kapitałami jak np. Hilton, Accor czy Radisson upubliczniają od lat swoje raporty odnosząc się do własnej działalności. Pionierem i siecią wytyczającą trendy w tej tematyce jest sieć Hilton Worldwide, ze swoim programem LightStay. Będący platformą, która od 2009 roku pozwala monitorować i poprawiać efektywność środowiskową hoteli w całej sieci²⁵.

Biorąc przykład z globalnych marek hotelowych coraz więcej hoteli tworzy własne raporty ESG. Prekursorem tej drogi w Polsce jest sieć Puro Hotels, która jako jedna z pierwszych upublicznia swoją strategię oraz postępy w realizacji celów zrównoważonego rozwoju²⁶.

Na ternie Polski działa coraz więcej organizacji pomagającym hotelom modernizować ich obiekty oraz edukować gości. Przykładowo Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego wspiera swoich członków, przy tworzeniu i interpretacji aktów prawnych. Wraz z hotelarzami organizacją kampanie edukacyjnych dla gości. W 2019 roku ruszyła kampania „Hotel bez plastiku” w której Izba przedstawia swoje 30 sposobów na ograniczenie plastiku w hotelach²⁷. Coraz prężniej działają fundacje pomagające przeprowadzić audyt dotyczący strategii ESG czy szkoleń wdrażających nowe technologie. Przykładem takiej działalności jest Fundacja Zrównoważonego Rozwoju²⁸.

Podsumowanie

Polska branża hotelarska od wielu lat wychodzi naprzeciw oczekiwaniom konsumentów oraz wymogom legislacyjnym. Działa prężnie i efektywnie przy wprowadzaniu nowych technologii i nowatorskich rozwiązań. Zwiększająca się ilość podróżnych wybierających obiekty noclegowe z certyfikatami i deklaracjami ekologicznymi, pozwoli ugruntować trend oraz

24 I. Kapera, *Rozwój zrównoważony w hotelarstwie – między teoria a praktyką w Polsce*, „Turyzm/Tourism”, t. 28, nr 2, s. 25–32.

25 Hilton for the stay, *Travel with Purpose*, <https://esg.hilton.com/2023-twp-report/> : 18.09.2024).

26 Purohotel.pl, *Informacje korporacyjne*, <https://purohotel.pl/pl/corporate/informacje-korporacyjne/> : 22.09.2024).

27 Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego, „Hotel bez plastiku” – kampania edukacyjna IGHP dla hotelarzy, <https://www.ighp.pl/hotel-bez-plastiku-kampania-edukacyjna-ighp-dla-hotelarzy> : 22.09.2024).

28 Fundacja Zrównoważonego Rozwoju, *Statut Fundacji Zrównoważonego Rozwoju*, <https://fzr.com.pl/statut-fundacji> : 22.09.2024).

zwiększy konkurencyjność na rynku. Hotele dbające o środowisko zyskują lepszy odbiór medialny i przyciągają świadomie ekologicznych gości, co długofalowo może poprawić ich wyniki finansowe.

Pomimo wielu obowiązujących przepisów dotyczących ochrony środowiska brakuje kompleksowych wytycznych, które pomogłyby przedsiębiorcom organicznie we własnym zakresie wprowadzać zadań zrównoważonego rozwoju. Bez potrzeby korzystania z drogich audytów czy firm zewnętrznych. Złożoność i mnogość przepisów utrudniają ich jednoznaczną interpretację z przełożeniem na rzeczywistość. Wdrażanie procedur i rozwiązań proekologicznych w hotelach często wiąże się z dużymi nakładami finansowymi, przez co może to znacznie zniechęcać mniejsze firmy.

Wiele hoteli podejmuje już działania na rzecz zrównoważonego rozwoju, lecz przed polską branżą hotelarską są stawiane kolejne wyzwania. Jednym z kluczowych jest indywidualne określenie zbalansowanej strategii dla każdego hotelu, która zrównoważy ekonomiczne, społeczne i środowiskowe aspekty działalności. Hotelarze muszą zoptymalizować rozwiązania, które będą zarówno opłacalne jak i spójne z wytyczonymi dla siebie celami.

Fakt, iż coraz więcej obiektów hotelarskich poddaje się pod certyfikacje oraz wprowadza procedury mogące optymalizować ich wpływ na środowisko napawa optymizmem. Obserwujemy, iż w hotelarstwie akcja budzi reakcje co może nadać sprawom bieg. Tempo zmian w głównej mierze zależy od świadomości i zaangażowania zarówno hotelarzy jak i gości hotelowych.

Bibliografia

Baza Budynków, https://baza.plgbc.org.pl/building/?building_system__id=59 : 22.09.2024)

Booking.com – wyszukiwanie obiektów z filtrem kategorii: „Certyfikat Zrównoważonego rozwoju” https://www.booking.com/searchresults.pl.html?label=pl-pl-bookingdesktop_daRgHoAMAxzZxKo-2583uAS652829001079%3Ap1%3Ata%3Ap1%3Ap2%3Aac%3Aap%3Aneg%3Afi%3Atikwd-65526620%3Alp9067402%3Ali%3Adec%3Adm&aid=2311236&ss=polska&ssne=Krzywaczka&ssne_untouched=Krzywaczka&lang=pl&src=index&dest_id=170&dest_type=country&ac_position=0&ac_click_type=b&ac_langcode=pl&ac_suggestion_list_length=5&search_selected=true&search_pageview_id=b32a8fbdea7f009d&checkin=2024-10-05&checkout=2024-

- 10-06&group_adults=2&no_rooms=1&group_children=0&nflt=Su-sustainablePropertyLevelFilter%3D4 : 18.09.2024)
- Booking.com PartnerHub, Zmniejszanie zużycia energii, <https://partner.booking.com/pl/dowiedz-si%C4%99-wi%C4%99cej/zmniejszanie-zu%C5%B-Cycia-energii> : 22.09.2024)
- Borkowska-Niszczoła M., Społeczna odpowiedzialność biznesu turystycznego na rzecz zrównoważonego rozwoju na przykładzie obiektów hotelarskich, „Economics and Management” 2015, t. 7, nr 1, s. 368–392
- Butowski L., Długookresowy model turystyki zrównoważonej, „Zeszyty Naukowe Uczelni Vistula. Ekonomia” 2013, t. 32, s. 5–28
- Cook G., Zrównoważony rozwój w podróżach – wyzwania i możliwości, <https://partner.booking.com/pl/click-magazine/trendy-i-dane/zr%C-3%B3wnowa%C5%BCone-podr%C3%B3%C5%BCe-%E2%80%93-wyzwania-i-mo%C5%BCliwo%C5%9Bci> : 18.09.2024)
- Cushman & Wakefield, Wszystko, co musisz wiedzieć o certyfikacie LEED, <https://industrial.pl/aktualnosci/poradniki/732-wszystko-co-musisz-wiedziec-o-certyfikacie-leed> : 22.09.2024)
- Delmaczyńska A., Eko rozwiązania w hotelarstwie, <https://jw-a.pl/media/eko-rozwiazania-w-hotelarstwie/> : 22.09.2024)
- Fundacja Zrównoważonego Rozwoju, Statut Fundacji Zrównoważonego Rozwoju, <https://fzr.com.pl/statut-fundacji> : 22.09.2024)
- Główny Urząd Statystyczny, Turystyka w 2023 r., <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/kultura-turystyka-sport/turystyka/turystyka-w-2023-roku,1,21.html>, 2024 : 18.09.2024)
- GreenKey, Green Key Sites, <https://www.greenkey.global/green-key-sites> : 22.09.2024)
- GreenKey, History, <https://www.greenkey.global/history> : 22.09.2024)
- GreenKey, Our Programme, <https://www.greenkey.global/our-programme> : 22.09.2024)
- Hilton for the stay, Travel with Purpose, <https://esg.hilton.com/2023-twp-report/> : 18.09.2024)
- Hotelarz.pl, Ekologia decyduje o wyborze hotelu, <https://www.e-hotelarz.pl/artykul/2845/ekologia-decyduje-o-wyborze-hotelu/> : 18.09.2024)
- <https://www.bryla.pl/wszystkie-hotele-puro-w-polsce-z-certyfikatami-leed-na-poziomie-gold> : 22.09.2024)
- Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego, „Hotel bez plastiku” – kampania edukacyjna IGHP dla hotelarzy, <https://www.ighp.pl/hotel-bez-plastiku-kampania-edukacyjna-ighp-dla-hotelarzy> : 22.09.2024)

- Izba Gospodarcza Hotelarstwa Polskiego, Globalny Kodeks Etyki w Turystyce, <https://www.ighp.pl/globalny-kodeks-etyki-w-turystyce> : 22.09.2024)
- Kapera I., Rozwój zrównoważony w hotelarstwie – między teoria a praktyką w Polsce, „Turyzm/Tourism”, t. 28, nr 2, s. 25–32
- Mielczarek D., Certyfikacja LEED, <https://g4e.pl/uslugi/certyfikaty-leed/> : 22.09.2024)
- Ministerstwo Finansów, Dyrektywa o sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju już opublikowana, <https://www.gov.pl/web/finanse/dyrektywa-o-sprawozdawczosci-przedsiębiorstw-w-zakresie-zrownowazonego-rozwoju-juz-opublikowana,2022> : 18.09.2024)
- Purohotel.pl, Informacje korporacyjne, <https://purohotel.pl/pl/corporate/informacje-korporacyjne/> : 22.09.2024)
- Redakcja CBRE, Czym są certyfikaty BREEAM, LEED i WELL?, <https://www.cbre.pl/insights/articles/certyfikacja-budynkow-komercyjnych> : 22.09.2024)
- Stanuch M., Certyfikacja BREEAM, <https://g4e.pl/uslugi/certyfikaty-breeam/> : 22.09.2024)
- Wszystkie hotele PURO w Polsce z certyfikatami LEED na poziomie GOLD,
- Zespół BZ Group, Dyrektywa CSRD – nowe obowiązki dla przedsiębiorstw, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-dyrektywa-csrd-obowiazki-dla-przedsiębiorstw> : 18.09.2024)
- Żołnacz-Okon A., Agenda 2030, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030,2019> : 22.09.2024)

CZEŚĆ II

OCHRONA ŚRODOWISKA A PRAWO I POLITYKA

mgr Katarzyna Kowalik

Wydział Prawa, Uniwersytet w Białymstoku

ORCID: 0000-0003-4578-8965

mgr Przemysław Mroczkowski

Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warszawski

ORCID: 0000-0001-8947-6360

EUROPEJSKIE ZIELONE OBLIGACJE – KONSTRUKCJA PRAWNA I WARUNKI EMISJI

Abstrakt. W niniejszym rozdziale dokonano szczegółowej analizy regulacji dotyczących wprowadzenia europejskich zielonych obligacji na rynek finansowy, ze szczególnym uwzględnieniem ich konstrukcji prawnej, warunków emisji oraz kryteriów kwalifikacji. Rozważania koncentrują się na przepisach rozporządzenia 2023/2631, które wprowadza zasady kwalifikacji papierów wartościowych jako europejskie zielone obligacje oraz reguluje opcjonalne ujawnianie informacji dotyczących obligacji zrównoważonych środowiskowo i powiązanych z celami zrównoważonego rozwoju. Głównym celem tego aktu prawnego jest promowanie przejrzystości oraz zgodności działań finansowych z unijnymi ramami taksonomii dotyczącymi zrównoważonych inwestycji. Odniesiono się również do przepisów rozporządzenia 2020/852, które określa ramy ułatwiające zrównoważone inwestycje i definiuje kryteria oceny działalności gospodarczej jako zrównoważonej środowiskowo. Omówiono, na jakie inicjatywy mogą być przeznaczone środki z emisji europejskich zielonych obligacji. Podkreślono również znaczenie certyfikacji instytucji oceniających zgodność projektów finansowanych z zielonych obligacji z przyjętymi standardami. Proces ten, nadzorowany przez Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych, ma na celu zapewnienie wysokich standardów profesjonalizmu, niezależności oraz transparentności. Zwrócono również uwagę na obowiązek monitorowania zgodności projektów z zasadą „no significant harm”, która wyklucza finansowanie działań szkodliwych dla innych celów środowiskowych. Niniejsze badania podkreślają rolę europejskich zielonych obligacji jako kluczowego narzędzia wspierającego zrównoważony rozwój, zapewniając jednocześnie wysoką transparentność i wiarygodność dla inwestorów w ramach wspólnego rynku Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: obligacje, EuGB, europejskie zielone obligacje, zrównoważone środowisko.

Wprowadzenie¹

Zachodzące zmiany klimatu i związana z nimi transformacja energetyczna państw i gospodarek wymusza dokonanie przekrojowych zmian związanych z funkcjonowaniem systemu gospodarczego. Zmiany te nie są ograniczone wyłącznie do sektorów przemysłowego czy transportowego, lecz w naturalny sposób oddziałują także na rynek finansowy, w tym rynek długu. Wpływ na przemiany rynkowe mają nie tylko czynniki zewnętrzne, lecz także zmieniające się nastawienie konsumentów. Ekologia, zrównoważony rozwój, gospodarka o obiegu zamkniętym i inne wartości, które proponują nauki o środowisku, zaczęły przenikać do codziennego języka i świadomości konsumenta. Troska o naturę i ekosystem jest już nie tylko przedmiotem badań, ale również stylem życia. Ponadto dbałość o środowisko uposaża jednostki w przekonanie o realizowaniu celu wyższego, aniżeli życie według własnych zasad, jednostka zostaje wyposażona w możliwość wpływania na przyszłość planety. Decyzja o zakupie samochodu staje się już nie tylko wyborem preferencyjnym, ale ma wymiar o wiele szerszy – świadomość wydobywania się CO₂ przy jeździe, zużycie paliwa, późniejsza utylizacja pojazdu – zaczyna wpływać na ostateczne rozstrzygnięcie co do zakupu danego modelu. Czynniki wskazujące na coraz większą popularność myślenia proekologicznego, takie jak np. widoczne rosnące zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii wśród posiadaczy domów jedno i wielorodzinnych, segregowanie odpadów, próby zmniejszania zużycia wody, świadczą o zainteresowaniach i preferencjach konsumentów, a tym samym o kształtowaniu się przestrzeni dla rynku sektora proekologicznego. W samej Polsce, liczba zwolenników zachowań prośrodowiskowych rośnie, z badania EKObaremtr, które przeprowadził instytut badawczy SW Research, odnotowano trzy razy większą liczbę entuzjastów ekologii w porównaniu do krytyków². Ponadto większość Europejczyków preferuje zachowania ekologiczne, które są łatwe do wdrożenia i przynoszą oszczędności finansowe. Wielu Europejczyków deklaruje, że niektóre z zachowań proekologicznych wcieliła w życie. Jest

1 Po ukończeniu sporządzania niniejszego rozdziału na stronie internetowej Rządowego Centrum Legislacji ukazał się projekt ustawy służącej m.in. stosowaniu w Polsce przepisów rozporządzenia 2023/2631. Projekt ten przewiduje powierzenie Komisji Nadzoru Finansowego sprawowania nadzoru nad emisją europejskich zielonych obligacji, w tym wstrzymywanie emisji lub obrotu EuGB oraz nakładanie administracyjnych kar pieniężnych na emitentów za naruszenie obowiązków wynikających z przepisów rozporządzenia 2023/2631. Zob. <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12384252/katalog/13053510#13053510> : 23.10.2024).

2 Badanie EKOBAROMETR – V EDYCJA przeprowadzono w dniach 8–16.05.23 techniką CAWI przez instytut badawczy SW Research na reprezentatywnej próbie 1500 Polaków w wieku 16–80 lat, <https://swresearch.pl/raporty/ekobarometr-pelna-wersja-raportu-z-piatego-pomiaru> : 2.09.2024).

to głównie: recykling odpadów (88%), zmniejszenie zużycia energii (85%), zmniejszenie ilości odpadów (85%), naprawa urządzeń, gdy jest to możliwe (78%) i naprawa wycieków (72%)³.

Tło rozważań

Coraz bardziej popularnym modelem prowadzenia działalności gospodarczej jest ten oparty na zasadach ESG – environmental social governance⁴. Organizacje działające zgodnie z tymi zasadami nie tylko raportują i monitorują swoje działania w zakresie środowiska, społeczeństwa i ładu korporacyjnego, ale również aktywnie podejmują inicjatywy mające na celu ich poprawę. Wdrażanie standardów ESG przez firmy oznacza większą transparentność i odpowiedzialność w zarządzaniu, zarówno pod kątem oddziaływania na środowisko naturalne, jak i społeczność. Proces ten obejmuje nie tylko analizę wskaźników operacyjnych, ale także integrację wyników finansowych i pozafinansowych, co pozwala na lepsze zrozumienie długoterminowych konsekwencji działań firmy. Dla inwestorów kryteria ESG stanowią coraz bardziej istotny element oceny atrakcyjności inwestycyjnej. Obok standardowych wskaźników finansowych, inwestorzy biorą pod uwagę aspekty związane z odpowiedzialnością społeczną i środowiskową firmy, co prowadzi do bardziej całościowej analizy potencjalnych inwestycji⁵. Do kluczowych regulacji Unii Europejskiej, które nadają szczególną wagę zarządzaniu aspektami ESG, należą:

- 1) Dyrektywa NFRD (Non-Financial Reporting Directive)⁶ – dotycząca ujawniania informacji niefinansowych i danych dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy;

3 Badanie Sustainable Living at Home, przeprowadzone sierpnia 2023 r. przez Grupę Europ Assistance na 7 000 osobach z 7 krajów Europy (Belgii, Francji, Niemiec, Włoch, Portugalii, Hiszpanii i Austrii), <https://www.europ-assistance.pl/pl/zrownowane-zycie-w-domu-okiem-europejczykow-wyniki-nowego-badania-grupy-europ-assistance> : 2.09.2024).

4 Environmental social governance (zasady zarządzania obejmujące kwestie środowiskowe i społeczne). Dalej: ESG.
5 K. Gemra, A. Grygiel-Tomaszewska, B. Ocicka, J. Panas, I. Rudzka, J. Turek, *Zarządzanie aspektami ESG – wyzwania i szanse dla zrównoważonej transformacji*, „Kwartalnik Nauk O Przedsiębiorstwie” 2024, t. 71, nr 1, s. 23–39.

6 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r., zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE, (Dz.U. L 330 z 15.11.2014 r.).

- 2) Rozporządzenie SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation)⁷ – dotyczące ujawniania informacji związanych ze zrównoważonym rozwojem w sektorze usług finansowych;
- 3) Rozporządzenie w sprawie taksonomii UE⁸ – ustanawiające ramy ułatwiające zrównoważone inwestycje, znane jako Taksonomia UE, które definiuje kryteria oceny zrównoważoności działalności gospodarczej;
- 4) Dyrektywa CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)⁹ – w sprawie sprawozdawczości przedsiębiorstw dotyczącej zrównoważonego rozwoju, która rozszerza zakres i standardy raportowania informacji niefinansowych w firmach;
- 5) Dyrektywa CSDDD (Corporate Sustainability Due Diligence Directive)¹⁰ – dotycząca należytej staranności przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, nakładająca obowiązki w zakresie identyfikacji i zapobiegania negatywnym skutkom działalności gospodarczej na środowisko i prawa człowieka.

Wymienione regulacje powstały jako fundament prawny dla integracji czynników ESG w działalność przedsiębiorstw i sektor finansowy, promując większą transparentność oraz odpowiedzialność w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Mimo istniejących regulacji w zakresie ESG, problemem jaki istnieje na tle inwestowania i realizowania działań w sektorze proekologicznym jest niewątpliwie greenwashing. Jak wskazuje L. Witek, pojęcie greenwashingu zostało wprowadzone przez ekologa Jaya Westervelta w 1986 roku w eseju dotyczącym branży hotelarskiej. Opisał w nim praktykę umieszczania w hotelowych pokojach tabliczek zachęcających do ponownego użycia ręczników, rzekomo w trosce o ochronę środowiska. Westervelt zauważył jednak, że większość tych

7 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2088 z dnia 27 listopada 2019 r. w sprawie ujawniania informacji związanych ze zrównoważonym rozwojem w sektorze usług finansowych, (Dz.U. L 317 z 9.12.2019 r.).

8 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje oraz zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088, (Dz.U. L 198 z 22.6.2020 r.). Dalej w skrócie rozporządzenie 2020/852.

9 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 537/2014, dyrektywę 2004/109/WE, dyrektywę 2006/43/WE oraz dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, (Dz.U. L 322 z 16.12.2022 r.).

10 Wniosek z dnia 23 lutego 2022 r., Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie należytej staranności przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz zmieniająca dyrektywę (UE) 2019/1937, (COM(2022) 71 final.).

instytucji nie podejmowała faktycznych działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii. Stwierdził, że głównym celem takich kampanii była redukcja kosztów i zwiększenie zysków. Termin greenwashing odnosi się zatem do działań, które mają na celu zaprezentowanie organizacji, jej produktów, celów oraz zasad jako proekologicznych poprzez użycie odpowiednich sformułowań, terminów i obrazów. Praktyki te celowo wprowadzają konsumentów w błąd, nadużywając ekologicznych haseł, stosując trudną do zrozumienia terminologię, a także przez brak spójności między promowanymi cechami produktów a faktycznym postępowaniem firmy oraz podawanie nierzetelnych lub fałszywych informacji. W efekcie jest to forma dezinformacji, która kreuje nieprawdziwy i celowo mylący obraz organizacji, mający na celu przedstawienie jej jako odpowiedzialnej społecznie i ekologicznie¹¹.

Wychodząc naprzeciw potrzebom obligatariuszy w zakresie istnienia regulacji zapewniających inwestorom transparentność w przeznaczaniu środków na działania proekologiczne, powstało rozporządzenie Komisji Europejskiej dotyczące zielonych obligacji, jakim jest Rozporządzenie (UE) 2023/2631 w sprawie europejskich zielonych obligacji oraz opcjonalnego ujawniania informacji na temat obligacji wprowadzanych do obrotu jako zrównoważone środowiskowo i obligacji powiązanych ze zrównoważonym rozwojem¹².

Europejskie zielone obligacje – kontekst prawny

W 2014 roku rozpoczęły się starania Komisji Europejskiej w celu utworzenia unii rynków kapitałowych. Jej realizacja ma polegać na daleko posuniętym usuwaniu granic wewnętrznych pomiędzy krajowymi rynkami instrumentów finansowych a w konsekwencji – integracji rynków kapitałowych państw członkowskich Unii Europejskiej. Celem takiego działania było i pozostaje w szczególności „poprawa dostępu do rynków finansowych i ich dywersyfikacja oraz poprawienie efektywności”¹³.

11 L. Witek, *Zjawisko greenwashingu a zachowania konsumentów*, „Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu” 2013, nr 32, s. 124.

12 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2631 z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie europejskich zielonych obligacji oraz opcjonalnego ujawniania informacji na temat obligacji wprowadzanych do obrotu jako zrównoważone środowiskowo i obligacji powiązanych ze zrównoważonym rozwojem, (Dz.U. L 2631 z 22.11.2023 r.). Dalej: rozporządzenie 2023/2631.

13 M. Czykierda, *Unia Rynków Kapitałowych – ewolucja czy rewolucja europejskiego modelu rynku kapitałowego?*, „Studia Iuridica” 2018, nr 76, s. 161.

Punktem wyjścia do tworzenia unii rynków kapitałowych było wejście w życie w 2014 roku dyrektywy MIFID II¹⁴. Dyrektywa ta określa zasady tworzenia i funkcjonowania firm inwestycyjnych oraz świadczenia usług w zakresie instrumentów finansowych. Jej wejście w życie stanowiło kolejny krok w zakresie ujednoczenia warunków działania firm inwestycyjnych (takich jak domy maklerskie) w Europejskim Obszarze Gospodarczym¹⁵. Istotnym krokiem na drodze do utworzenia unii rynków kapitałowych było wejście w życie nowego rozporządzenia prospektowego¹⁶. Rozporządzenie to zapewniło jednolite wymogi w zakresie publicznej oferty papierów wartościowych we wszystkich państwach członkowskich EOG.

Skuteczne funkcjonowanie unii rynków kapitałowych wymaga, aby określonego rodzaju instrumenty finansowe funkcjonowały na jednolitych zasadach w całym EOG. Tym samym, przyjęcie rozporządzenia 2023/2631 służy zapewnieniu, aby inwestorzy indywidualni i instytucjonalni z różnych państw członkowskich EOG mieli pewność co do charakterystyk nabywanych przez siebie instrumentów finansowych. Na ten cel wskazuje w szczególności motyw trzeci rozporządzenia. Prawodawca unijny zauważa w nim potencjalne trudności dla inwestorów wywołane brakiem jednoznacznej identyfikacji dla zrównoważonej środowiskowo działalności gospodarczej. Brak takiej identyfikacji powoduje trudności „w skutecznym porównywaniu obligacji w Unii pod względem ich celów środowiskowych”¹⁷. Jak zauważa prawodawca unijny – rynek zielonych obligacji ma z natury charakter transgraniczny, tym samym niezbędne jest jego uregulowanie na poziomie unijnym.

Ustanowienie jednolitej regulacji europejskich zielonych obligacji¹⁸ wpisuje się także w „Plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy. Plan inwestycyjny na rzecz Europejskiego Zielonego Ładu”¹⁹. W ramach realizacji tego programu ustanowiono także rozporządzenie 2020/852 w sprawie usta-

14 *Markets in Financial Instruments Directive II*, tj. dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE (Dz. Urz. UE L 173/349 z 12.6.2014 r.).

15 Europejski Obszar Gospodarczy. Dalej: EOG.

16 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1129 z dnia 14 czerwca 2017 r. w sprawie prospektu, który ma być publikowany w związku z ofertą publiczną papierów wartościowych lub dopuszczeniem ich do obrotu na rynku regulowanym oraz uchylenia dyrektywy 2003/71/WE (Dz. Urz. UE L 168/12 z 30.06.2017 r.).

17 Motyw 7 rozporządzenia 2023/2631.

18 Europejskie zielone obligacje (ang. European Green Bonds). Dalej: EuGB.

19 Komisja Europejska, *Finanse i zielony ład*, Oficjalna strona Komisji Europejskiej, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019–2024/european-green-deal/finance-and-green-deal_pl, : 6.10.2024).

nowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje. Warto podkreślić, że przepisy rozporządzenia 2023/2631 wielokrotnie odwołują się do niego w zakresie m.in. stosowanej terminologii.

Rozporządzenie 2023/2631 zostało przyjęte 22 listopada 2023 r. Wcześniej, bo w dniu 28 lutego 2023 r. Parlament Europejski oraz Rada Unii Europejskiej osiągnęły wstępne porozumienie w sprawie wprowadzenia europejskiego standardu zielonych obligacji. Standard ten jest dedykowany przedsiębiorstwom oraz instytucjom publicznym, które zamierzają pozyskać kapitał na rynku finansowym w celu realizacji inwestycji proekologicznych, jednocześnie spełniając surowe wymogi dotyczące zrównoważonego rozwoju. Środki uzyskane z emisji zielonych obligacji zgodnych z tym standardem muszą być przeznaczone wyłącznie na projekty zgodne z unijną taksonomią, która definiuje kryteria, jakie działania można uznać za ekologiczne oraz zrównoważone²⁰.

Rozporządzenie 2023/2631 ma zastosowanie od 21 grudnia 2024 r. Do 21 grudnia 2024 roku Komisja Europejska opublikuje wzory formularzy dotyczących dobrowolnego ujawniania informacji przed i po emisji obligacji, które są wprowadzane na rynek jako zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju środowiskowego lub związane z tym rozwojem. Do 21 grudnia 2026 roku Komisja przedstawi raport oceniający, czy istnieje potrzeba regulacji obligacji powiązanych z celami zrównoważonego rozwoju. Natomiast do 21 grudnia 2028 roku, a następnie co trzy lata, przedłoży Parlamentowi Europejskiemu i Radzie Unii Europejskiej sprawozdanie z realizacji niniejszego rozporządzenia.

Europejskie Zielone Obligacje – konstrukcja prawna

Przepisy prawa Unii Europejskiej nie zawierają jednoznacznej definicji pojęcia *obligacje*; przyjmuje się zatem, że pojęcie to ma utrwalone znaczenie, jednolite w całej Unii i nie wymaga szczególnego definiowania. W prawie polskim definicję legalną obligacji zawiera art. 4 ust. 1 u.o.²¹, zgodnie z którym obligacja jest papierem wartościowym emitowanym w serii, w którym emitent stwierdza, że jest dłużnikiem właściciela obligacji i zobowiązuje się wobec niego do spełnienia określonego świadczenia.

20 Parlament Europejski, *Zielone obligacje: większa przejrzystość i koniec greenwashingu*, Europol – strona Parlamentu Europejskiego, <https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20230928STO06003/zielone-obligacje-wieksza-przejrzystosc-i-koniec-greenwashingu> : 14.09.2024).

21 Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o obligacjach (Dz.U. z 2024 r. poz. 708). Dalej: u.o.

Za S. Sypem należy wskazać, że stosunek prawny pomiędzy emitentem a obligatariuszem został oparty o konstrukcję zobowiązania²². Na mocy tego stosunku emitent zobowiązany jest do spełnienia przyrzeczonego świadczenia²³. W przypadku europejskich zielonych obligacji treść świadczenia emitenta obejmuje – oprócz określonego świadczenia o charakterze pieniężnym – także zobowiązanie emitenta do określonego sposobu wykorzystania przychodów z tytułu emisji. Obowiązek taki istnieje jednak tylko przed upływem terminu zapadalności europejskiej zielonej obligacji (art. 4 ust. 1 rozporządzenia 2023/2631 *in principio*). Wprowadzenie takiej cezurę czasowej jest zasadne, biorąc pod uwagę, że zobowiązanie pomiędzy emitentem a obligatariuszem istnieje właśnie do upływu terminu zapadalności obligacji, tj. terminu, w którym emitent zobowiązuje się do odkupu obligacji od obligatariusza. Konieczność istnienia terminu zapadalności europejskiej zielonej obligacji wyklucza możliwość jej emisji jako obligacji wieczystej.

Stosownie do art. 4 ust. 1 rozporządzenia 2023/2631 przychody z tytułu emisji europejskiej zielonej obligacji muszą być alokowane zgodnie z wymogami w zakresie systematyki, tj. na cele wskazane w art. 9 rozporządzenia 2020/852:

- a) łagodzenie zmian klimatu;
- b) adaptacja do zmian klimatu;
- c) zrównoważone wykorzystywanie i ochrona zasobów wodnych i morskich;
- d) przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym;
- e) zapobieganie zanieczyszczeniu i jego kontrola;
- f) ochrona i odbudowa bioróżnorodności i ekosystemów.

Działania, jakie mogą być podejmowane w ramach tych celów są szczegółowo opisane w art. 10–15 rozporządzenia 2020/852. Dodatkowo jako działalność wnoszącą istotny wkład w realizację co najmniej jednego z wyżej wymienionych celów kwalifikuje się także działalność, która bezpośrednio wspomaga inne rodzaje działalności we wnoszeniu istotnego wkładu w realizację co najmniej jednego z wyżej wyliczonych celów. Środki pochodzące z EuGB, zgodnie z regulacjami, muszą wspierać realizację co najmniej jednego z sześciu kluczowych celów środowiskowych. Pierwszym z nich jest łago-

22 S. Syp, [w:] A. Stokłosa, S. Syp (red.), *Ustawa o obligacjach. Komentarz*, Warszawa 2020, art. 4, Nb. 2.

23 *Ibidem*.

dzenie zmian klimatu, co obejmuje projekty redukujące emisję gazów cieplarnianych. Mogą to być inwestycje w odnawialne źródła energii, takie jak farmy wiatrowe czy instalacje fotowoltaiczne, a także technologie wychwytywania i składowania dwutlenku węgla. Kolejny cel, adaptacja do zmian klimatu, odnosi się do projektów zwiększających odporność infrastruktury na zmieniające się warunki klimatyczne, na przykład systemy ochrony przeciwpowodziowej oraz ulepszenia w zarządzaniu zasobami wodnymi. Środki mogą również wspierać zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi i ochronę ekosystemów wodnych. Przykładem mogą być systemy oczyszczania ścieków, projekty zmniejszające zużycie wody w przemyśle czy ochrona i rekultywacja mokradeł. Przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym to kolejny obszar, w którym mogą być finansowane działania związane z recyklingiem, ponownym wykorzystaniem materiałów i zwiększaniem efektywności zasobów, co prowadzi do minimalizacji odpadów. Inwestycje mogą być również skierowane na zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrolę, obejmujące technologie zmniejszające emisje do powietrza, wody i gleby, a także poprawę standardów oczyszczania ścieków. Ostatnim celem jest ochrona bioróżnorodności i ekosystemów, co może obejmować projekty związane z ochroną naturalnych siedlisk, rekultywacją zdegradowanych terenów oraz ochroną gatunków zagrożonych wyginięciem. Dodatkowo, każdy projekt finansowany z zielonych obligacji musi spełniać zasadę „no significant harm”, czyli nie może powodować szkód w innych obszarach środowiskowych. Wszystkie działania muszą być zgodne z kryteriami technicznymi unijnej taksonomii zrównoważonego rozwoju. Te wymogi gwarantują, że środki będą przeznaczone na wspieranie gospodarki niskoemisyjnej w sposób transparentny i odpowiedzialny.

Europejskie zielone obligacje – zdolność emisyjna

Pod pojęciem *zdolności emisyjnej* rozumie się szczególną formę zdolności do czynności prawnych, która oznacza zdolność do bycia „podmiotem zobowiązany w ramach stosunku prawnego, który może być ujawniony w szczególnych papierach wartościowych, jakimi są obligacje”²⁴. Nie każdy podmiot

24 M. Godlewski, T. Sójka, [w:] T. Sójka (red.), *Ustawa o obligacjach. Komentarz*, Warszawa 2022, komentarz do art. 2, Nb. 1; zob. także S. Syp, [w:] A. Stokłosa, S. Syp (red.), *Ustawa o obligacjach. Komentarz*, Warszawa 2020, art. 2, Nb. 2.

może emitować obligacje, lecz jedynie taki, któremu ustawa lub inny równorzędny akt prawa powszechnie obowiązującego przyznaje zdolność emisyjną.

Przepisy rozporządzenia 2023/2631 zawierają co prawda definicję emitenta, jednak nie daje ona podstaw do rekonstrukcji katalogu podmiotów, którym przysługuje zdolność emisyjna w zakresie europejskich zielonych obligacji²⁵. *De lege lata* zdolność emisyjna przysługiwać będzie zatem wszystkim podmiotom, które posiadają taką zdolność na mocy przepisów u.o.

Przepisy nie wyłączają możliwości emisji EuGB także przez osoby prawne prawa publicznego, w szczególności jednostki samorządu terytorialnego oraz Skarb Państwa. Teza ta nie jest oczywista; przepisy rozporządzenia 2020/852 określają kryteria służące ustaleniu, czy dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako zrównoważona środowiskowo na potrzeby określenia stopnia, w jakim dana inwestycja jest zrównoważona środowiskowo. Odesłania zawarte w rozporządzeniu 2023/2631 do przepisów rozporządzenia 2020/852 należy interpretować w kontekście systemowym tych przepisów.

Przepis art. 2 pkt 2 rozporządzenia 2023/2631 definiuje pojęcie *emitenta długu państwowego* poprzez odwołanie do następującej kategorii podmiotów: państwo członkowskie lub jedną z władz regionalnych lub lokalnych państwa członkowskiego, międzynarodowe instytucje publiczne, których członkiem jest jedno państwo członkowskie lub większa ich liczba, Europejski Bank Centralny oraz banki centralne państw członkowskich.

Dodatkowo należy wskazać, że przepisy rozporządzenia 2023/2631 umożliwiają wykorzystanie przychodów z europejskich zielonych obligacji na potrzeby aktywów i wydatków gospodarstw domowych. Jest to uzasadnione, biorąc pod uwagę, że gospodarstwa domowe także mogą stanowić źródło działań niepożądanych z punktu widzenia ochrony klimatu i środowiska naturalnego. Ponieważ jednak gospodarstwa domowe nie mogą być samodzielnie emitentami obligacji, dystrybucja przychodów z emisji EuGB może nastąpić wyłącznie poprzez ich emisję przez jeden z podmiotów uprawnionych (np. jednostkę samorządu terytorialnego lub Skarb Państwa) a następnie redystrybucję przychodów z tytułu emisji w formie np. dotacji lub pożyczek, o ile te zostaną przeznaczone na cele zbieżne z określonymi w treści przepisów rozporządzenia 2020/852 (cele prośrodowiskowe).

25 Zgodnie z art. 2 pkt 1 rozporządzenia 2023/2631 emitentem jest podmiot, który emituje obligacje.

De lege lata nie można wykluczyć emisji europejskich zielonych obligacji także przez Narodowy Bank Polski, jednak w praktyce obligacje takie mogłyby być przezeń wyemitowane wyłącznie na potrzeby własne albo na potrzeby przeprowadzania operacji otwartego rynku polegających na skupie innych aktywów finansowych, które służą finansowaniu inwestycji o prośrodowiskowym charakterze (spełniających wymogi systematyki z art. 9–16 rozporządzenia 2020/852). Narodowy Bank Polski nie może bowiem bezpośrednio ani pośrednio finansować długu ani podejmować innych działań, które nie mieszczą się w jego ustawowym zakresie działania.

Europejskie zielone obligacje mogą być także emitowane jako obligacje sekurytyzowane. Sekurytyzacja polega na podziale ryzyka kredytowego związanego z daną ekspozycją na transze lub segmenty a w konsekwencji – możliwością podziału go pomiędzy wiele podmiotów. Obligacje jako papiery wartościowe o charakterze dłużnym, mogą być przedmiotem sekurytyzacji. Przedmiotem sekurytyzacji mogą być także EuGB, co potwierdza szczególna regulacja zasad stosowania oznaczenia „europejskie zielone obligacje” do obligacji sekurytyzowanych (art. 16–19 rozporządzenia 2023/2361).

Europejskie zielone obligacje – warunki emisji

Aktem o zasadniczym znaczeniu z punktu widzenia określenia obowiązków emitenta są warunki emisji. Za M. Godlewskim i T. Sójką można wskazać, że warunki emisji stanowią kwalifikowaną formę oświadczenia woli emitenta obligacji²⁶. Obowiązek publikacji warunków emisji i ujęcia ich w formie dokumentowej wynika z tego, że obligacje – emitowane na prawie polskim – mają wyłącznie formę zdematerializowaną (art. 8 ust. 1 i 2 u.o.). Dematerializacja polega na tym, że papiery wartościowe (tu: obligacje, a w szczególności EuGB) nie mają formy dokumentu od chwili ich zarejestrowania na podstawie umowy, której przedmiotem jest rejestracja tych papierów wartościowych w depozycie papierów wartościowych²⁷. Tym samym warunki emisji są jedynym dokumentem, który określa zobowiązanie emitenta.

Warto podkreślić, że warunki emisji są odrębnym od prospektu emisyjnego dokumentem. Istotą prospektu jest to, że zawiera on istotne infor-

26 M. Godlewski, T. Sójka, [w:] *Ustawa o obligacjach*, op. cit., Komentarz do art. 5, Nb. 1.

27 Art. 5 ust. 1 *in fine* ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi (Dz.U. z 2024 r. poz. 722).

macje, które pozwalają inwestorowi dokonanie przemyślanej decyzji inwestycyjnej oraz rzetelną ocenę ryzyka inwestycyjnego i potencjalnego zysku z inwestycji²⁸. Trzeba jednak podkreślić, że nie do każdej oferty papierów wartościowych – w tym nie każdej publicznej oferty obligacji – stosuje się przepisy rozporządzenia prospektowego. Tym samym nie w każdym przypadku istnieje obowiązek sporządzenia i publikacji prospektu emisyjnego.

Treść warunków emisji powinna odpowiadać wymogom sformułowanym w art. 6 ust. 1 i 2 u.o. Szczególną uwagę należy zwrócić na wymóg zawarcia w warunkach emisji określenia celu emisji. Cel ten musi być zbieżny z celami określonymi w przepisach rozporządzenia 2023/2631. Ponadto – w opinii autorów – istotne jest wskazanie w warunkach emisji celu ekologicznego, na jaki zostaną przeznaczone środki pochodzące z emisji EuGB. Cel emisji jest obowiązkowym elementem warunków emisji w każdym przypadku, w jakim został on określony (art. 6 ust. 2 pkt 4 u.o.). Analiza treści arkusza informacyjnego, jaki musi zostać sporządzony przed emisją europejskich zielonych obligacji, pozwala stwierdzić, że konieczne w warunkach emisji jest określenie także konkretnych wskaźników środowiskowych, jakie mają zostać osiągnięte w związku z emisją EuGB.

Obowiązek określonego przeznaczenia środków pochodzących z emisji obligacji nosi dodatkowo znamiona świadczenia niepieniężnego emitenta obligacji i – jako takie – powinien on być oznaczony w treści warunków emisji (art. 6 ust. 2 pkt 3 u.o.). W razie przeznaczenia środków na cel inny niż wskazany w warunkach emisji albo nieosiągnięcia wskaźników środowiskowych – po stronie emitenta, jako strony stosunku prawnego ucieleśnionego w treści obligacji – powstanie odpowiedzialność z tytułu niewykonania bądź nienależytego wykonania zobowiązania. W związku z tym istotnego znaczenia nabiera obowiązek określenia zasad przeliczania świadczenia niepieniężnego emitenta na świadczenie pieniężne (art. 6 ust. 2 pkt 3 *in fine* u.o.), które umożliwi jednoznaczne oznaczenie wartości świadczenia i ułatwi oznaczenie ewentualnej szkody związanej z nieprawidłowym przeznaczeniem środków pieniężnych przez emitenta.

28 Zob. art. 6 ust. 1 rozporządzenia 2023/2631.

Arkusze informacyjny i kontrola przedemisyjna

W przypadku emisji europejskich zielonych obligacji na emitentach tychże spoczywają dodatkowe obowiązki przedemisyjne. Zgodnie z art. 10 rozporządzenia 2023/2631 przed emisją EuGB należy:

- 1) wypełnić arkusz informacyjny, którego wzór stanowi załącznik I do rozporządzenia 2023/2631;
- 2) poddać wypełniony arkusz informacyjny kontroli przez kontrolera zewnętrznego i uzyskać jego pozytywną opinię.

Warto podkreślić, że powyższe obowiązki w żadnym stopniu nie zastępują ani nie uchylają obowiązków w zakresie sporządzenia prospektu, który ma być publikowany w związku z ofertą publiczną papierów wartościowych lub dopuszczeniem ich do obrotu na rynku regulowanym²⁹ ani obowiązku sporządzenia warunków emisji obligacji. Co jednak istotne, o ile prospekt emisyjny sporządzany jest w przypadku publicznej emisji papierów wartościowych (z pewnymi wyjątkami), o tyle obowiązek sporządzenia arkusza informacyjnego istnieje w każdym przypadku, także wówczas, gdy emisja EuGB nie ma charakteru publicznego.

W treści arkusza informacyjnego należy określić informacje odnoszące się do środowiskowego aspektu emisji europejskich zielonych obligacji. W dokumencie tym emitent wskazuje w szczególności jaki cel środowiskowy (zgodny z klasyfikacją ustanowioną przepisami rozporządzenia 2020/852) planuje osiągnąć emitent oraz jakie wskaźniki skuteczności emisji będą potwierdzały jego osiągnięcie. Tym samym prawodawca europejski określa wysoki standard, jakiemu muszą sprostać emitenci EuGB. Jest to o tyle uzasadnione, że oznaczenie danych obligacji symbolem europejskiej zielonej obligacji może zwiększać zainteresowanie potencjalnych nabywców tej klasy papierów wartościowych, a także może mieć znaczenie dla budowania portfeli inwestycyjnych o charakterze zrównoważonym środowiskowo. Zdaniem autorów, wskazanie celu środowiskowego powinno nastąpić także w warunkach emisji, na co zwrócono uwagę powyżej. Tym samym, wskazanie celu ekologicznego oraz odpowiadających mu

²⁹ Warto podkreślić, że obligacje mogą być przedmiotem obrotu na rynku regulowanym. W Polsce obrót dłużnymi papierami wartościowymi (zarówno obligacjami, jak i listami zastawnymi emitowanymi przez banki hipoteczne) następuje na platformie obrotu Catalyst, prowadzonej przez BondSpot S.A., spółkę zależną Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie S.A.

wskaźników, staje się prawnie wiążącym zobowiązaniem emitenta europejskich zielonych obligacji.

Kontrola przedemisyjna może zostać przeprowadzona wyłącznie przez podmiot (kontrolera zewnętrznego), który został wpisany przez Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych³⁰ do odpowiedniego rejestru (o warunkach rejestracji – w dalszej części rozdziału). Ponadto wynik kontroli podlega publikacji na stronie internetowej kontrolera i – zgodnie z art. 38 ust. 2 rozporządzenia 2023/2631 – powinien być na niej dostępny przynajmniej do czasu upływu zapadalności europejskiej zielonej obligacji. Kontrola arkusza informacyjnego musi zakończyć się jednoznaczną konkluzją (pozytywną/negatywną). Co istotne, *lege non distinguente*, publikacji podlegają zarówno pozytywne opinie dotyczące arkuszy informacyjnych, jak i decyzje negatywne.

Podkreślenia wymaga, że warunkiem posługiwania się przez emitenta obligacji oznaczeniem „europejskie zielone obligacje” lub „EuGB” jest uzyskanie opinii pozytywnej kontrolera zewnętrznego. Uzyskanie negatywnej opinii nie uniemożliwia powtórnego ubiegania się o pozytywną opinię. Kontrolerzy zewnętrzni, chociaż wykonują zadania publiczne, nie są organami władzy publicznej a od ich rozstrzygnięć nie przysługuje jakikolwiek środek zaskarżenia. W takim przypadku ewentualna niezgoda z oceną arkusza informacyjnego będzie uprawniała emitenta do ubiegania się o ponowną jego ocenę przez inny podmiot. *De lege lata* niezasadne wystawienie negatywnej oceny w odniesieniu do arkusza informacyjnego europejskich zielonych obligacji może stać się podstawą odpowiedzialności kontraktowej albo deliktowej kontrolera zewnętrznego względem emitenta. Jednym z środków przeciwdziałania występowaniu takich sytuacji jest obowiązek autoryzacji (wpisu do rejestru) kontrolera zewnętrznego.

Autoryzacja kontrolera zewnętrznego

Autoryzacja instytucji oceniających arkusze informacyjne oraz inne dokumenty dotyczące EuGB podlega rygorystycznym wymaganiom, które mają na celu zagwarantowanie niezależności, profesjonalizmu oraz transparentności w procesie oceny. Kwestie te zostały uregulowane w art. 22–25 rozporządzenia 2023/2631. Kluczowym elementem regulacji w tym zakresie

30 Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych. Dalej: ESMA.

jest nadzór Europejskiego Urzędu Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych nad kontrolerami zewnętrznymi. Szczególnym przejawem tego nadzoru jest obowiązek uzyskania przez kontrolera zewnętrznego wpisu do rejestru (autoryzacji) prowadzonego przez ESMA przed podjęciem działalności. Wpis taki wymaga spełnienia przez tę instytucję szeregu wymogów formalnych oraz operacyjnych. Obowiązek uzyskania wpisu oznacza, że wykonywanie działalności w charakterze zewnętrznego kontrolera stanowi działalność regulowaną w rozumieniu art. 43 ust. 1 prawa przedsiębiorców³¹.

Na wstępie warto podkreślić, że przepisy rozporządzenia 2023/2631 nie stawiają wymogów w odniesieniu do formy organizacyjno-prawnej ani kapitału zakładowego podmiotu ubiegającego się o status kontrolera zewnętrznego w rozumieniu przepisów tego rozporządzenia. Brak jest także ograniczeń co do statusu instytucjonalnego takiego podmiotu. Tym samym kontrolerem zewnętrznym mogą być w szczególności podmioty, które wykonują także inną działalność regulowaną, chyba że sprzeciwiają się temu przepisy dotyczące wykonywania tej innej działalności regulowanej.

Autoryzacja kontrolerów zewnętrznych wymaga przedstawienia przez nich dokumentów, które w szczególności potwierdzają posiadanie przez kadrę kierowniczą najwyższego szczebla oraz członków organu kierowniczego odpowiednio dobrej opinii, umiejętności, wiedzy, kwalifikacji zawodowych oraz doświadczenia, a także odpowiednich zasobów kadrowych do wykonywania zadań związanych z oceną dokumentów wydawanych przez emitentów europejskich zielonych obligacji. Kluczowe jest, aby pracownicy recenzujący posiadali odpowiednie doświadczenie i wiedzę umożliwiającą rzetelną ocenę projektów zgodnych z kryteriami unijnej taksonomii zrównoważonego rozwoju.

Podmioty ubiegające się o wpis do rejestru ESMA powinny także posiadać odpowiednie procedury wewnętrzne, spełniające wymogi rozporządzenia 2023/2631. Ważnym elementem procesu oceny wniosku o wpis jest weryfikacja tego, czy metodologia oceny są nie tylko przejrzyste, lecz także oparte na rzetelnych analizach, co ma na celu minimalizację ryzyka popełnienia błędów, które mogłyby wpłynąć na wyniki ocen. W przypadku pojawienia się błędów recenzent ma obowiązek ich natychmiastowej korekty oraz zgłoszenia ich do ESMA i emitentów europejskich zielonych obligacji.

31 Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców (Dz.U. z 2024 r. poz. 236).

Ważnym aspektem autoryzacji jest zapewnienie pełnej niezależności instytucji oceniającej. Kontrolerzy zewnętrzni muszą posiadać mechanizmy przeciwdziałania konfliktom interesów, w tym odpowiednie polityki i procedury zarządzania. Są również zobowiązani do utrzymania systemów zgodności, które monitorują wewnętrzne procesy i zapewniają ich zgodność z przepisami unijnymi. Transparentność działań jest zapewniona przez wymóg publicznego udostępniania raportów przed – i poemisyjnych przez cały okres trwania obligacji (tj. przynajmniej do czasu upływu terminu ich zapadalności), co umożliwi inwestorom podejmowanie świadomych decyzji. Dodatkowo, ESMA może nakładać kary finansowe lub zawieszać działalność kontrolerów zewnętrznych w przypadku naruszeń przepisów. Wszystkie te wymogi mają na celu zagwarantowanie rzetelności i zgodności ocen projektów z zasadami zrównoważonego rozwoju, wspierając przejrzystą gospodarkę niskoemisyjną w UE.

Autoryzacja kontrolerów zewnętrznych europejskich zielonych obligacji ma na celu zapewnienie rzetelnych i zgodnych z zasadami unijnej taksonomii ocen projektów, które wspierają zrównoważony rozwój. Proces ten obejmuje kilka etapów, począwszy od wstępnej oceny przed emisją obligacji, podczas której zewnętrzni recenzenci sprawdzają, czy alokacje środków są zgodne z celami środowiskowymi, takimi jak odnawialne źródła energii czy ochrona bioróżnorodności. Każdy projekt musi również spełniać zasadę „no significant harm”, czyli nie może szkodzić innym celom środowiskowym. Emitent zobowiązany jest do publikacji szczegółowych informacji na temat obligacji, w tym zatwierdzonego przez recenzenta arkusza, co gwarantuje pełną transparentność dla inwestorów. Po emisji obligacji, działania emitentów są monitorowane przez coroczne raporty alokacyjne, które kontrolerzy zewnętrzni oceniają, aby potwierdzić zgodność działań z wcześniejszymi założeniami, wyrażonymi w treści arkusza informacyjnego EuGB. Ponadto, przynajmniej raz w okresie trwania obligacji, musi zostać opublikowany raport oceniający ich wpływ na środowisko. ESMA nadzoruje zgodność procedur i metodologii kontrolerów zewnętrznych, a w przypadku naruszeń może nakładać kary finansowe lub cofać prawo do dalszego sprawowania kontroli, zapewniając wysoki poziom wiarygodności ocen i transparentność procesów finansowania projektów z zielonych obligacji.

Podsumowanie

Jak wskazano wcześniej, w 2014 roku Komisja Europejska rozpoczęła działania na rzecz unii rynków kapitałowych, której celem była integracja rynków finansowych państw UE oraz ujednoczenie zasad emisji instrumentów finansowych, takich jak zielone obligacje. Rozporządzenie 2023/2631, przyjęte 22 listopada 2023 roku, ustanawia europejski standard zielonych obligacji, dedykowany podmiotom, które chcą finansować proekologiczne projekty, zgodnie z unijną taksonomią zrównoważonego rozwoju. Warto podkreślić, że standard ten wymaga, aby środki z emisji zielonych obligacji były przeznaczane na jeden z sześciu celów środowiskowych, takich jak łagodzenie zmian klimatu, adaptacja do zmian klimatycznych, zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi, gospodarka o obiegu zamkniętym, zapobieganie zanieczyszczeniom oraz ochrona bioróżnorodności. Każdy projekt musi również spełniać zasadę „no significant harm”, czyli nie może szkodzić innym celom środowiskowym. Przed emisją obligacji, emitent musi wypełnić arkusz informacyjny, który precyzuje cele środowiskowe i wskaźniki efektywności emisji, a następnie poddać go kontroli przez zewnętrznego kontrolera, zarejestrowanego przez Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych. Kontrola ta ma na celu potwierdzenie zgodności projektów z wymogami unijnej taksonomii. Wyniki kontroli są publicznie dostępne przez cały okres zapadalności obligacji. Dodatkowo, po emisji, emitenci zobowiązani są do corocznego raportowania alokacji środków, a także publikacji przynajmniej jednego raportu dotyczącego wpływu obligacji na środowisko. ESMA monitoruje pracę kontrolerów i może nakładać sankcje za niezgodności, co zapewnia transparentność i rzetelność oceny. Rozporządzenie 2023/2631 przewiduje także szczegółowe przepisy dotyczące emitentów, definiując między innymi, że emitentami zielonych obligacji mogą być zarówno podmioty prywatne, jak i publiczne, w tym jednostki samorządu terytorialnego oraz Skarb Państwa. Przepisy regulują również możliwość sekurytyzacji zielonych obligacji, co pozwala na dzielenie ryzyka kredytowego związanego z emisją na różne transze. W ocenie autorów, rzucone rozporządzenie wprowadza surowe, aczkolwiek pożyteczne wymogi dotyczące emisji zielonych obligacji, dzięki czemu możliwe jest wspieranie zrównoważonego rozwoju oraz zapewniana jest transparentność finansowania proekologicznych projektów w UE.

Bibliografia

- Badanie EKOBAROMETR – V EDYCJA przeprowadzono w dniach 8–16.05.23 r. techniką CAWI przez instytut badawczy SW Research na reprezentatywnej próbie 1500 Polaków w wieku 16–80 lat, <https://swresearch.pl/raporty/ekobarometr-pelna-wersja-raportu-z-piatego-pomiaru> : 2.09.2024)
- Badanie Sustainable Living at Home, przeprowadzone sierpniu 2023 r. przez Grupę Europy Assistance na 7 000 osobach z 7 krajów Europy (Belgii, Francji, Niemiec, Włoch, Portugalii, Hiszpanii i Austrii), <https://www.europ-assistance.pl/pl/zrownowazone-zycie-w-domu-okiem-europejczykow-wyniki-nowego-badania-grupy-europ-assistance> : 2.09.2024)
- Czykierda M., *Unia Rynków Kapitałowych – ewolucja czy rewolucja europejskiego modelu rynku kapitałowego?*, „Studia Iuridica”, 2018, nr 76
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r., zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE, (Dz.U. L 330 z 15.11.2014 r.)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 537/2014, dyrektywę 2004/109/WE, dyrektywę 2006/43/WE oraz dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, (Dz.U. L 322 z 16.12.2022 r.)
- Gemra K., Grygiel-Tomaszewska A., Ocicka B., Panas J., Rudzka I., Turek J., *Zarządzanie aspektami ESG – wyzwania i szanse dla zrównoważonej transformacji*, „Kwartalnik Nauk O Przedsiębiorstwie” 2024, t. 71, nr 1
- Komisja Europejska, *Finanse i zielony ład*, Oficjalna strona Komisji Europejskiej, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019–2024/european-green-deal/finance-and-green-deal_pl, : 6.10.2024 r.)
- Markets in Financial Instruments Directive II*, tj. dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE (Dz. Urz. UE L 173/349 z 12.6.2014 r.)
- Parlament Europejski, *Zielone obligacje: większa przejrzystość i koniec greenwashingu*, Europarl – strona Parlamentu Europejskiego, <https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20230928STO06003/zielone-obligacje-wieksza-przejrzystosc-i-koniec-greenwashingu> : 14 września 2024)

- Projekt ustawy o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem operacyjnej odporności cyfrowej sektora finansowego, UC11, <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12384252/katalog/13053510#13053510> : 23.10.2024)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1129 z dnia 14 czerwca 2017 r. w sprawie prospektu, który ma być publikowany w związku z ofertą publiczną papierów wartościowych lub dopuszczeniem ich do obrotu na rynku regulowanym oraz uchylecia dyrektywy 2003/71/WE (Dz. Urz. UE L 168/12 z 30.06.2017 r.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2088 z dnia 27 listopada 2019 r. w sprawie ujawniania informacji związanych ze zrównoważonym rozwojem w sektorze usług finansowych, (Dz. Urz. UE L 317 z 9.12.2019 r.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje oraz zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088, (Dz.U. L 198 z 22.6.2020 r.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2631 z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie europejskich zielonych obligacji oraz opcjonalnego ujawniania informacji na temat obligacji wprowadzanych do obrotu jako zrównoważone środowiskowo i obligacji powiązanych ze zrównoważonym rozwojem, (Dz.U. L 2631 z 22.11.2023 r.)
- Sójka T. (red.), *Ustawa o obligacjach. Komentarz*, Warszawa 2022
- Stokłosa A., Syp S. (red.), *Ustawa o obligacjach. Komentarz*, Warszawa 2020
- Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o obligacjach (Dz.U. z 2024 r. poz. 708)
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi (Dz.U. z 2024 r. poz. 722)
- Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców (Dz.U. z 2024 r. poz. 236)
- Witek L., *Zjawisko greenwashingu a zachowania konsumentów*, „Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu” 2013, nr 32
- Wniosek z dnia 23 lutego 2022 r., Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie należytej staranności przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz zmieniająca dyrektywę (UE) 2019/1937, (COM(2022) 71 final.)

mgr Katarzyna Krupska
Uniwersytet w Białymstoku
ORCID: 0000-0002-8662-6877

OZNACZENIA GEOGRAFICZNE NA PRODUKTY ROLNE JAKO NARZĘDZIE WSPIERANIA PRZYJAZNEGO DLA ŚRODOWISKA SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO

Abstrakt. Oznaczenia geograficzne chroniące produkty rolne i środki spożywcze, takie jak Chroniona Nazwa Pochodzenia (ChNP), Chronione Oznaczenie Geograficzne (ChOG), wprowadzone w ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), są ściśle związane z obszarami wiejskimi. Stanowią istotny element współczesnego systemu ochrony własności intelektualnej, który zyskuje coraz większe znaczenie w kontekście globalizacji rynków i rosnącej konkurencji na rynku produktów rolnych i środków spożywczych. Oznaczenia te pozwalają na identyfikację produktów, których jakość, cechy charakterystyczne lub renoma wynikają z naturalnych i ludzkich czynników związanych z miejscem pochodzenia. W założeniu mają wspierać nie tylko lokalne gospodarki, ale również chronić konsumentów przed wprowadzającymi w błąd praktykami handlowymi i promować różnorodność kulturową oraz kulinarną. Niniejszy rozdział przedstawia charakterystykę oznaczeń geograficznych, skupiając się na oznaczeniach geograficznych na produkty rolne (w tym środki spożywcze), a także omawia ich znaczenie we wspieraniu zrównoważonego systemu żywnościowego poprzez promowanie produkcji rolnej, która minimalizuje negatywny wpływ na środowisko oraz zachowuje tradycyjne metody wytwarzania. Celem rozdziału jest przedstawienie systemu oznaczeń geograficznych oraz jego elementów istotnych dla wspierania przez niego przyjaznych dla środowiska praktyk. Istotną częścią rozdziału jest również omówienie najważniejszych przepisów dotyczących tego systemu oraz wyzwań z nim związanych, a także sformułowanie postulatów de lege ferenda. Metodyka badań przeprowadzonych w ramach niniejszego opracowania obejmowała analizę regulacji dotyczących systemu oznaczeń geograficznych w polskich oraz unijnych aktach prawnych oraz przegląd dostępnych badań naukowych, raportów i statystyk dotyczących tego systemu w Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: oznaczenia geograficzne, ekologia, żywność, chroniona nazwa pochodzenia, chronione oznaczenie geograficzne.

Wprowadzenie

Różnorodna oferta rynkowa pozwala konsumentom na podejmowanie świadomych decyzji, uwzględniających nie tylko cenę, ale także pochodzenie produktów, w tym ich pochodzenie geograficzne, a także wpływ na środowisko. W odpowiedzi na zmieniające się preferencje konsumentów,

współczesne podejście do produkcji żywności częściej uwzględnia więc nie tylko jej jakość, ale także wpływ na środowisko. W obliczu rosnącego zainteresowania ekologią oraz ochroną środowiska naturalnego, coraz większą wagę przywiązuje się do produkcji żywności, która nie tylko charakteryzuje się wysoką jakością, ale również powstaje w sposób przyjazny dla środowiska. Zrównoważone metody wytwarzania, które minimalizują negatywne oddziaływanie na środowisko, stają się priorytetem nie tylko dla producentów i konsumentów, lecz również prawodawców, którzy w obliczu zmian klimatycznych stają przed zadaniem tworzenia ram prawnych zapobiegających degradacji środowiska.

System oznaczeń geograficznych stanowi jedno z kluczowych narzędzi ochrony własności intelektualnej i odgrywa istotną rolę w promowaniu i ochronie między innymi produktów rolnych i środków spożywczych o unikalnych cechach. Produkty te są nieodłącznie związane z regionem, w którym są wytwarzane, a ich jakość, cechy charakterystyczne i renoma wynikają z lokalnych warunków środowiskowych, tradycji oraz specyficznych metod produkcji. W czasach rosnącej świadomości ekologicznej oraz wyraźnych skutków zmian klimatycznych, system oznaczeń geograficznych nabiera dodatkowego znaczenia jako narzędzie wspierania zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska.

Celem tego rozdziału jest przedstawienie systemu oznaczeń geograficznych, a także omówienie znaczenia oznaczeń wchodzących w jego skład we wspieraniu zrównoważonego systemu żywnościowego poprzez promowanie produkcji rolnej, która minimalizuje negatywny wpływ na środowisko oraz wspiera bioróżnorodność i zachowuje tradycyjne metody wytwarzania. Istotne jest także zwiększenie świadomości czytelnika na temat produktów chronionych przez unijny system oznaczeń geograficznych oraz korzyści wynikających z ochrony produktów, którą umożliwia system oznaczeń geograficznych. Ważnym elementem tego opracowania jest ponadto sformułowanie postulatów *de lege ferenda* dotyczących regulacji dotyczących oznaczeń geograficznych. Metodyka badań w ramach niniejszego rozdziału obejmowała analizę regulacji dotyczących systemu oznaczeń geograficznych w polskich oraz unijnych aktach prawnych oraz przegląd dostępnych badań naukowych, raportów i statystyk dotyczących tegoż systemu.

Pojęcie systemu oznaczeń geograficznych

Oznaczenia geograficzne są dobrem własności intelektualnej, które należą do kategorii znaków odróżniających i stanowią nośnik informacji o towarze¹. Dobro te posiada kilka definicji legalnych, jak i doktrynalnych.

W art. 5 ust. 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych² wskazano, że „oznaczenie geograficzne” to nazwa, w tym tradycyjnie używana nazwa, którą określa się produkt pochodzący z określonego miejsca, regionu lub kraju, którego określona jakość, renoma lub inna cecha charakterystyczna w głównej mierze wynika z jego pochodzenia geograficznego; oraz którego przynajmniej jeden etap produkcji odbywa się na określonym obszarze geograficznym.

Najnowsze rozporządzenie 2024/1143 dotyczące oznaczeń geograficznych, które zastąpiło rozporządzenie 1151/2012, nie zawiera definicji tego pojęcia. W jego motywie 18 wskazano jedynie, że oznaczenia geograficzne są prawem grupowym przysługującym wszystkim kwalifikującym się producentom na wyznaczonym obszarze, którzy są gotowi do przestrzegania specyfikacji produktu.

Definicję legalną tego pojęcia znaleźć można w polskim ustawodawstwie. Zgodnie z art. 172 ust. 1 ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej³ oznaczeniami geograficznymi są „oznaczenia słowne odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do nazwy miejsca, miejscowości, regionu lub kraju (teren), które identyfikują towar jako pochodzący z tego terenu, jeżeli określona jakość, dobra opinia lub inne cechy towaru są przypisywane przede wszystkim pochodzeniu geograficznemu tego towaru”. Definicja ta jednak używana jest tylko na potrzeby p.w.p. i z uwagi na bezpośrednie stosowanie rozporządzenia 2024/1143 nie jest stosowana w odniesieniu do produktów rolnych i środków spożywczych.

Podobne do legalnych definicje stworzono również w doktrynie, gdzie zdefiniowano, że oznaczenia geograficzne są dobrami niematerialnymi, których natura powstaje z chwilą wytworzenia w świadomości odbiorcy pojęciowego związku z towarem. Identyfikują określone miejsce na Ziemi i wskazują

1 M. Nowikowska, *Pojęcie, rodzaje i funkcje oznaczeń geograficznych*, [w:] J. Sieńczyło-Chlabicz (red.), *Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka*, Warszawa 2021, s. 764.

2 Dz. Urz. UE L 343 z 14.12.2012 r., s. 1 z późn. zm. – cyt. dalej jako rozporządzenie 1151/2012.

3 Dz.U. z 2023 r. poz. 1170 z późn. zm. – cyt. dalej jako p.w.p.

na pochodzenie towarów z konkretnego miejsca geograficznego⁴. Oznaczenia geograficzne zawsze wskazują na pochodzenie towarów z określonego regionu lub miejsca geograficznego, co odróżnia je od znaków towarowych, których celem jest wskazanie pochodzenia towaru od konkretnego przedsiębiorcy. Są nierozzerwalnie związane z obszarem geograficznym, na który wskazują⁵.

Warto wskazać, że w języku potocznym nazwa „oznaczenie geograficzne” często odnosi się do całego systemu oznaczeń geograficznych na który składają się trzy oznaczenia: chroniona nazwa pochodzenia (ChNP), chronione oznaczenie geograficzne (ChOG) oraz oznaczenie geograficzne (OG). Ich zastosowanie zależy od rodzaju danego produktu, a także miejsca przeprowadzania etapów produkcji, przetwarzania lub przygotowania produktu w danym regionie. Podkreślenia wymaga, że produkty rolne (w tym środki spożywcze) mogą być chronione za pomocą jedynie chronionej nazwy pochodzenia (ChNP) i chronionego oznaczenia geograficznego (ChOG), z uwagi na fakt, że oznaczenie geograficzne (OG) chroni napoje spirytusowe.

Geneza i rozwój systemu oznaczeń geograficznych

System oznaczeń geograficznych rozwijał się przez kilka wieków do obecnego stadium, w którym chronione są między innymi wina, napoje spirytusowe oraz produkty rolne (w tym środki spożywcze), a także produkty rzemieślnicze i przemysłowe. Na początku przejawiano sceptycyzm wobec tej formy ochrony produktów, gdyż istniały obawy, że ochrona oznaczeń pochodzenia mogłaby prowadzić do przyznawania przywilejów wytwórcom z określonych regionów, co stałoby w sprzeczności z międzynarodowymi zasadami rynkowymi⁶. Z czasem dostrzeżono jednak, że posługiwanie się mylącymi oznaczeniami może wprowadzać nieświadomych konsumentów w błąd co do pochodzenia produktu. Wobec tego potrzebne było stworzenie ram prawnych dla oznaczenia, które pozwoliłyby na identyfikację często unikatowych produktów ze względu na miejsce ich pochodzenia.

4 E. Calka, *Geograficzne oznaczenia pochodzenia*, [w:] R. Skubisz (red.), *Prawo własności przemysłowej. System Prawa Prywatnego*, t. 14C, Warszawa 2017.

5 J. Szczotka, T. Demendecki, *Własność intelektualna: niedoceniane aktywa przedsiębiorcy. Jak chronić i jak korzystać z ochrony?*, Lublin 2009, s. 25.

6 I. Barańczyk, *Ochrona prawna oznaczeń geograficznych*, Warszawa 2008, s. 31.

Pierwsze istotne podstawy regulacji związanych z oznaczeniami miejsca pochodzenia produktów sięgają końca XIX wieku. Już w art. 1 Konwencji Związkowej Paryskiej o ochronie własności przemysłowej, przyjętej dnia 20 marca 1883 roku, przejranej w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 roku, w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 roku i w Hadze dnia 6 listopada 1925 roku⁷, stanowiącej jeden z kluczowych traktatów w międzynarodowym prawie własności intelektualnej, wskazano, że przedmiotem ochrony własności przemysłowej są między innymi oznaczenia pochodzenia lub nazwy pochodzenia. Mimo że konwencja nie zawierała legalnych definicji tych pojęć, ani nie precyzowała jakie produkty objęte są na jej podstawie ochroną, to wskazanie, że oznaczenia lub nazwy związane z pochodzeniem produktu podlegają ochronie, wskazuje na dostrzeganą już wówczas potrzebę ochrony produktów o wyjątkowych cechach związanych z miejscem ich wytwarzania. Podstawą ochrony było nałożenie na państwa – sygnatariuszy Konwencji – obowiązku wprowadzenia w ich ustawodawstwie rozwiązań prawnych, które pozwoliłyby na zajęcie produktów (wytworów) zaopatrzonych fałszywie, w oznaczenie pochodzenia, w nazwę pewnej określonej miejscowości lub kraju, jeżeli oznaczenie to będzie dodane do nazwy handlowej fikcyjnej lub zapożyczonych w celu wprowadzenia w błąd zajęcia przy wwozie do krajów Związku, w których nazwa handlowa miała prawo do ochrony prawnej.

Współczesny system ochrony jakości i pochodzenia produktów w Unii Europejskiej opiera się na francuskich rozwiązaniach, które początkowo obejmowały wyłącznie ochronę win i innych alkoholi⁸. W Unii Europejskiej oznaczenia geograficzne były stopniowo obejmowane ochroną od lat 70 XX wieku⁹, głównie za sprawą orzeczeń ETS dotyczących swobodnego przepływu towarów¹⁰. Unijny ustawodawca dostrzegł jednak, że przetwarzanie oraz dystrybucja produktów rolnych oraz środków spożywczych odgrywa ważną rolę w gospodarce Wspólnoty. Postanowiono więc stworzyć prawne narzędzia umożliwiające również ochronę produktów o charakterze strategicznym

7 Dz.U. z 1932 r. poz. 8 z późn. zm. – cyt. dalej jako Konwencja paryska.

8 U. Tetwejer, *System ochrony produktów tradycyjnych i regionalnych w Polsce oraz Unii Europejskiej*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2009, t. 11, z. 5, s. 320.

9 Wniosek z dnia 22 maja 2022 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oznaczeń geograficznych Unii Europejskiej w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz systemów jakości produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2017/1001 i (UE) 2019/787 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012, COM(2022) 134 final/2, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R\(01\):17.09.2024](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R(01):17.09.2024).

10 M. Kruk, *Recenzja I. Barańczyk, Ochrona prawna oznaczeń geograficznych, Warszawa 2008*, „Państwo i Prawo” 2008, nr 10, s. 128.

dla Wspólnoty. W 1992 roku w życie weszło rozporządzenie Rady nr 2081/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych¹¹. Uchwalony w ramach Wspólnej Polityki Rolnej akt wprowadził w Unii Europejskiej szczególny system ochrony oznaczeń geograficznych, który pozwolił na stworzenie fundamentu ochrony produktów rolnych i środków spożywczych na terenie Wspólnoty Europejskiej. W związku z zauważoną na forum WTO niezgodnością postanowień tego rozporządzenia z przepisami prawa międzynarodowego, Wspólnoty Europejskie zobowiązały się wprowadzić odpowiednie zmiany prawne¹². Wprowadzono je poprzez przyjęcie Rozporządzenia Rady (WE) nr 510/2006 z dnia 20 marca 2006 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych¹³, które zastąpiło niezgodny z prawem międzynarodowym akt prawny.

Postępująca globalizacja wymusiła na wspólnotowym prawodawcy usprawnienie systemu oznaczeń geograficznych, co sprawiło, że w 2012 roku przyjęto rozporządzenie nr 1151/2012, które stanowiło kolejny akt prawa wtórnego regulujący ochronę oznaczeń geograficznych w Unii Europejskiej. Rozporządzenie poprawiło precyzyjność przepisów oraz uregulowało trzy dopełniające się systemy: nazwy pochodzenia i oznaczenia geograficzne; gwarantowane tradycyjne specjalności; definicje jakościowe stosowane fakultatywnie w ramach jednej struktury regulacyjnej, nad którą nadzór sprawować miał samodzielnie Komitet ds. Polityki Jakości¹⁴. Warto jednak wskazać, że rozporządzenie to dotyczyło wyłącznie produktów rolnych i środków spożywczych. Regulacje dotyczące ochrony oznaczeń geograficznych win, napojów spirytusowych i wód mineralnych zostały zawarte w odrębnych aktach prawnych.

Najnowszym aktem prawnym dotyczącym oznaczeń geograficznych jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 2024/1143 z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie oznaczeń geograficznych w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz gwarantowanych tradycyjnych specjalności i określeń jakościowych stosowanych fakultatywnie w odniesieniu do produktów rolnych, zmieniające rozporządze-

11 Dz. Urz. UE L 208 z 24.7.1992, s. 1 z późn. zm.

12 E. Całka, *op. cit.*, s. 6.

13 Dz. Urz. UE L 93 z 31.3.2006, s. 12 z późn. zm.

14 Wniosek z dnia 10 grudnia 2010 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie systemów zapewniania jakości produktów rolnych, KOM(2010) 733, s. 8, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010PC0733 : 17.09.2024>.

nia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2019/787 i (UE) 2019/1753 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012¹⁵, który podobnie jak poprzednie rozporządzenia w tej materii, obowiązuje bezpośrednio we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej. Akt ten pozwolił na ujednoczenie i uproszczenie dotychczasowego systemu rejestracji oznaczeń geograficznych, a ponadto stworzył ramy prawne, które pozwalają na ograniczanie nowych form naruszeń oznaczeń geograficznych dokonywanych w Internecie i włączył do pojęcia produktów rolnych dotychczas definiowane odrębnie od nich środki spożywcze.

Znaczenie oznaczeń geograficznych w promowaniu przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego

Produkty chronione, które są eksportowane z UE generują ponad jedną piątą całkowitej wartości sprzedaży, zaś produkty chronione przez oznaczenia należące do systemu oznaczeń geograficznych stanowią około 15% wszystkich produktów rolno-spożywczych eksportowanych z UE¹⁶. Zgodnie z danymi przedstawionymi przez Komisję Europejską, średnia cena produktów z oznaczeniem geograficznym jest dwukrotnie wyższa niż średnia cena porównywalnych produktów nieposiadających oznaczenia geograficznego¹⁷. Związane jest to z faktem, że oznaczenia geograficzne informują o pochodzeniu produktu. Specyfika produktów chronionych przez system oznaczeń geograficznych opiera się między innymi na unikalnych cechach środowiska (miejsca), z którym są związane. Z tego powodu konsumenci często kojarzą produkty pochodzące z określonych regionów z charakterystycznymi dla nich walorami. Dodatkowo, ochrona danego produktu za pomocą oznaczenia geograficznego sprawia, że konsumenci postrzegają te produkty nie tylko jako unikatowe, ale również przez skojarzenie z regionalizmem, jako wytwarzane w bardziej ekologiczny, zgodny z naturą sposób i przy mniejszym śladzie węglowym, przez co skłonni są zapłacić za nie większą cenę. Na takie postrzeganie produktów

15 Dz. Urz. UE L 2024/1143 z 23.04.2024 r., z późn. zm.– cyt. dalej jako rozporządzenie 2024/1143

16 Oznaczenia geograficzne żywności i napojów, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/geographical-indications-for-food-and-drinks/> : 17.09.2024).

17 Wniosek z dnia 22 maja 2022 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oznaczeń geograficznych Unii Europejskiej w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz systemów jakości produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2017/1001 i (UE) 2019/787 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012, COM(2022) 134 final/2, s. 6, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R\(01\) : 17.09.2024](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R(01) : 17.09.2024)).

chronionych przez oznaczenia należące do systemu oznaczeń geograficznych wpływa również fakt, że choć produkty zarejestrowane jako Chroniona Nazwa Pochodzenia (ChNP) i Chronione Oznaczenie Geograficzne (ChOG) są dostępne w ogólnopolskich sieciach handlowych, to sprzedawane są głównie w regionalnych kanałach dystrybucji – bezpośrednio w gospodarstwach rolnych lub w przetwórni producenta, a także między innymi na lokalnych targach i bazarach¹⁸.

Unia Europejska dostrzegła, że oznaczenia geograficzne mogą stanowić skuteczne i efektywne narzędzie nie tylko w kontekście zapewnienia producentom bardziej sprawiedliwych dochodów, ale także jako mechanizm wspierający zrównoważenie środowiskowe produktów nimi objętych. W motywie 3 rozporządzenia 2024/1143 zaznaczono, że oznaczenia geograficzne mogą pełnić istotną rolę dla zrównoważonego rozwoju, w tym w gospodarce o obiegu zamkniętym. W rezultacie mogą przyczyniać się do zwiększenia znaczenia dziedzictwa kulturowego, a także mieć istotne znaczenie w polityce krajowej i regionalnej zmierzającej do osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu¹⁹. Natomiast w motywie 23 wskazano, że unijna polityka jakości powinna przyczyniać się do umożliwienia przejścia na zrównoważony system żywnościowy, a także odpowiadać na społeczne zapotrzebowanie na metody produkcji, które byłyby zrównoważone, przyjazne dla środowiska i klimatu, zapewniające dobrostan zwierząt, zasobooszczędne oraz społecznie i etycznie odpowiedzialne. Wskazano na potrzebę zachęcania producentów produktów noszących oznaczenia geograficzne do przestrzegania praktyk z zakresu zrównoważonego rozwoju obejmujących między innymi cele środowiskowe, które wykraczają poza obowiązkowe normy. Unijny prawodawca nie nałożył jednak na producentów produkujących produkty rolne chronione przez oznaczenia należące do systemu oznaczeń geograficznych dodatkowych obowiązków z zakresie zgodności metod produkcji z celami środowiskowymi. Nadał jednak w art. 7 ust. 1 uprawnienie grupom producentów lub uznanym grupom producentów do uzgodnienia stosowania praktyk z zakresu zrównoważonego rozwoju przy wytwarzaniu produktu noszącego oznaczenie geograficzne lub przy prowadzeniu innych działań

18 Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027. Polska, Wersja pełna, Wersja 3.2, s. 120 <https://www.gov.pl/attachment/d7906416-ae65-48aa-b51c-93f1e9df3bca> : 17.09.2024).

19 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład z dnia 11 grudnia 2019 r., COM/2019/640 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=CO-M%3A2019%3A640%3AFIN> : 17.09.2024).

podlegających co najmniej jednemu zobowiązaniu przewidzianemu w specyfikacji produktu. Celem takich praktyk ma być stosowanie wyższych standardów w zakresie między innymi zrównoważonego rozwoju środowiskowego niż te, które zostały określone w prawie unijnym lub krajowym.

Warto zaznaczyć, że regulacje zawarte w najnowszym rozporządzeniu dotyczącym oznaczeń geograficznych związane są również Wspólną Polityką Rolną (WPR) na lata 2023–2027, w której najważniejsze cele, takie jak „dbanie o środowisko”, „zmiana klimatu”, „zmiana pokoleniowa”, „łańcuch żywnościowy”, a także „ochrona krajobrazów” dotyczą środowiska²⁰. Wobec tego rozbudowana została tzw. zielona architektura, co przejawia się między innymi w wieloletnich zobowiązaniach środowiskowych, a także interwencjach w sektorach rynków rolnych owoców i warzyw²¹. Natomiast w ramach strategii „Od pola do stołu” Komisja zobowiązała się do wniesienia wkładu w przejście na zrównoważony system żywnościowy, co ma na celu poprawę skuteczności ram legislacyjnych dotyczących oznaczeń geograficznych oraz, w odpowiednich okolicznościach, uwzględnienie specyficznych kryteriów zrównoważonego rozwoju.

Pomimo licznych działań unijnego prawodawcy na rzecz ochrony środowiska i dobrostanu zwierząt, obecnie aspekty te nie stanowią głównych założeń produkcji towarów chronionych przez oznaczenia należące do systemu oznaczeń geograficznych. Podkreślenia jednak wymaga, że badania przeprowadzone na grupach producentów na zlecenie Komisji Europejskiej wykazały, że w niektórych specyfikacjach produktów uwzględnia się kwestie ochrony środowiska i dobrostanu zwierząt²². Oznacza to, że producenci, mimo braku formalnego obowiązku, sami deklarowali, że ich produkty są wytwarzane z zastosowaniem metod uwzględniających ochronę środowiska oraz dobrostan zwierząt. Takie podejście producentów rolnych może świadczyć o ich zaangażowaniu w zrównoważony rozwój i odpowiedzialne praktyki produkcyjne, co może przyciągnąć świadomych konsumentów oraz zwiększyć konkuren-

20 Najważniejsze cele polityczne WPR na lata 2023–2027, https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_pl : 17.09.2024).

21 B. Włodarczyk, *Prawne instrumenty ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatu we Wspólnej Polityce Rolnej na lata 2023–2027*, „Przegląd Prawa Rolnego” 2022, nr 2, s. 15.

22 Wniosek z dnia 22 maja 2022 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oznaczeń geograficznych Unii Europejskiej w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz systemów jakości produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2017/1001 i (UE) 2019/787 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012, COM(2022) 134 final/2, s. 7, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R(01)) : 17.09.2024).

cyjność ich produktów na rynku. Ponadto, deklaracje te mogą przyczynić się do poprawy reputacji producentów oraz zwiększenia zaufania konsumentów, co w dłuższej perspektywie może przynieść korzyści zarówno ekonomiczne, jak i wizerunkowe. Warto podkreślić, że specyfikacje produktów chronionych za pomocą oznaczeń należących do systemu oznaczeń geograficznych są powszechnie dostępne. To może sprzyjać preferencjom konsumentów na rzecz wyboru produktów objętych oznaczeniem geograficznym, które zostały wyprodukowane z poszanowaniem środowiska naturalnego.

Podsumowanie

Współczesny system oznaczeń geograficznych posiada długą tradycję. Unijne i krajowe przepisy wspierane międzynarodowymi porozumieniami, przyczyniły się do umocnienia ochrony tych oznaczeń na poziomie globalnym. Dziś system oznaczeń geograficznych jest nie tylko istotnym narzędziem w zakresie ochrony własności intelektualnej, ale także kluczowym elementem wspierającym lokalne gospodarki oraz zachowanie tradycyjnych metod produkcji. W obliczu globalnych wyzwań ekologicznych, oznaczenia geograficzne odgrywają więc coraz większą rolę w promowaniu zrównoważonych praktyk rolniczych, a także metod produkcji, co czyni go istotnym instrumentem w budowaniu przyjaznych dla środowiska systemów żywnościowych.

Oznaczenia geograficzne obecnie umożliwiają unijnemu rolnictwu bardziej efektywne reagowanie na potrzeby społeczne związane z wynikami produkcji rolnej, w kontekście stabilności gospodarczej, zrównoważonego rozwoju społecznego oraz ochrony środowiska. Niemniej jednak, na chwilę obecną Unia Europejska nie podjęła działań w celu stosowania bardziej ekologicznych metod produkcji przez producentów, którzy wytwarzają towary chronione przez oznaczenia w ramach systemu oznaczeń geograficznych. Poczyniono natomiast kroki, które mają za zadanie zachęcić grupy producentów rolnych do samoistnych działań, mających na celu produkowanie towarów w zgodzie ze środowiskiem, co w obecnym stadium rozwoju tego systemu jest działaniem pozytywnym. Można jednak przypuszczać, że istotne zmiany w tym zakresie będą jednak następowały. W celach najnowszej Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na lata 2023–2027 istotny nacisk położono na kwestie środowiskowe, zaś w strategii „Od pola do stołu” Komisja zobowiązała się do zwiększenia skuteczność ram legislacyjnych dotyczących oznaczeń geograficznych. W najbliższych latach unijni prawodawcy z pewnością będą tworzyć nowe regulacje na rzecz ochrony środowiska,

co może skutkować wymuszeniem na producentach produktów z oznaczeniami geograficznymi stosowania bardziej ekologicznych metod produkcji. Niewątpliwie oznaczenia geograficzne stanowią kluczowe narzędzie wspierające zachowanie tradycyjnej wiedzy, promocję produktów regionalnych oraz przyczyniają się do rozwoju ekologicznych metod produkcji, wspierając przy tym lokalne gospodarki, promując ekologiczne praktyki rolnicze oraz zwiększając świadomość konsumentów na temat wartości produktów regionalnych. Dlatego też kluczowe jest dalsze umacnianie i rozwijanie tego systemu w taki sposób, aby skutecznie sprostać potrzebom zarówno producentów, jak i konsumentów w dobie globalnych zmian i postępujących zmian klimatycznych.

Bibliografia

- Barańczyk I., *Ochrona prawna oznaczeń geograficznych*, Warszawa 2008
- Całka E., *Geograficzne oznaczenia pochodzenia*, [w:] Skubisz R. (red.), *Prawo własności przemysłowej. System Prawa Prywatnego*, t. 14 C, Warszawa 2017
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład z dnia 11 grudnia 2019 r., COM/2019/640 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=CO-M%3A2019%3A640%3AFIN> : 17.09.2024)
- Konwencja Związkowa Paryska o ochronie własności przemysłowej, przejrzana w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 roku, w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 roku i w Hadze dnia 6 listopada 1925 roku. z dnia 20 marca 1883 roku (Dz.U. z 1932 r. poz. 8 z późn. zm.)
- Kruk M., *Recenzja I. Barańczyk, Ochrona prawna oznaczeń geograficznych*, Warszawa 2008, „Państwo i Prawo” 2008, nr 10
- Najważniejsze cele polityczne WPR na lata 2023–2027, https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_pl : 17.09.2024)
- Nowikowska M., *Pojęcie, rodzaje i funkcje oznaczeń geograficznych*, [w:] Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), *Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka*, Warszawa 2021
- Oznaczenia geograficzne żywności i napojów, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/geographical-indications-for-food-and-drinks/> : 17.09.2024)
- Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027. Polska, Wersja pełna, Wersja 3.2, <https://www.gov.pl/attachment/d7906416-ae65-48aa-b51c-93f1e9df3bca> : 17.09.2024)

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1143 z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie oznaczeń geograficznych w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz gwarantowanych tradycyjnych specjalności i określeń jakościowych stosowanych fakultatywnie w odniesieniu do produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2019/787 i (UE) 2019/1753 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012 (Dz. Urz. UE L 2024/1143 z 23.04.2024 r., z późn. zm.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 343 z 14.12.2012 r., s. 1 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2081/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 208 z 24.7.1992 r., s. 1 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 510/2006 z dnia 20 marca 2006 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 93 z 31.3.2006r., s. 12 z późn. zm.)
- Szczotka J., Demendecki T., *Własność intelektualna: niedoceniane aktywa przedsiębiorcy. Jak chronić i jak korzystać z ochrony?*, Lublin 2009
- Tetwejer U., System ochrony produktów tradycyjnych i regionalnych w Polsce oraz Unii Europejskiej, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2009, t. 11, z. 5, s. 320–324
- Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1170 t.j. ze zm.)
- Włodarczyk B., *Prawne instrumenty ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatu we Wspólnej Polityce Rolnej na lata 2023–2027*, „Przegląd Prawa Rolnego” 2022, nr 2, s. 11–26
- Wniosek z dnia 10 grudnia 2010 do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie systemów zapewniania jakości produktów rolnych, KOM(2010) 733, s. 8, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010PC0733> : 17.09.2024)
- Wniosek z dnia 22 maja 2022 r. do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oznaczeń geograficznych Unii Europejskiej w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz systemów jakości produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2017/1001 i (UE) 2019/787 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012, COM(2022) 134 final/2, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0134R(01)) : 17.09.2024)

mgr Anna Radzajewska

Uniwersytet w Białymstoku

ORCID: 0009-0009-5167-3188

WPŁYW FILOZOFII EKOLOGICZNEJ NA NAUKI PRAWNE

Abstrakt. W rozdziale przeanalizowano relacje zachodzące między filozofią ekologiczną a naukami prawnymi. Ukazano, że ekofilozofia wprowadza nowe wartości, które redefiniują tradycyjne paradygmaty prawa w podejściu do ochrony środowiska. Stanowi ona narzędzie do tworzenia mechanizmów zdolnych przeciwdziałać zagrożeniom wobec środowiska naturalnego, w szczególności tych wynikających z działalności człowieka. Wyszczególniono główne założenia tego nurtu oraz poddano je krytycznej analizie. Ekofilozofia proponuje koncepcję, według której środowisko naturalne nie jest postrzegane wyłącznie w kategorii dobra wspólnego, posiadającego wartość w samej sobie. Przykładem praktycznego zastosowania tej idei jest nadanie rzekomu statusu osobowości prawnej w takich krajach jak Nowa Zelandia i Indie. Celem rozdziału jest zbadanie, w jaki sposób i w jakim stopniu filozofia ekologiczna wpływa na nauki prawne, w szczególności na prawo konstytucyjne, prawo międzynarodowe oraz prawo ochrony środowiska. Stwierdzono, że w obliczu współczesnych kryzysów ekologicznych niezbędne jest opracowanie metod intensyfikacji współpracy między naukami prawnymi a przyrodniczymi. Ustalono, że na gruncie nauk prawnych da się zaobserwować wpływ postmodernistycznych kierunków w ekologii, do których należy ekofilozofia. Do sporządzenia rozdziału posłużyły metody badawcze takie jak: analiza aktów normatywnych oraz analiza poszczególnych przypadków.

Słowa kluczowe: ekofilozofia, środowisko, podmiotowość prawna, postmodernizm.

Wprowadzenie

Ekofilozofia, czy też inaczej filozofia ekologiczna, jest jednym z działów filozofii przyrody, analizująca wzajemne relacje między światem ożywionym a nieożywionym w kontekście aktywności człowieka¹. Zakłada holistyczne podejście człowieka do środowiska, uwzględniając wpływ poszczególnych działań ludzkich na cały ekosystem. Jest to swego rodzaju „filozoficzna refleksja o ekologii”². Ekofilozofia daje podstawę do sformułowania postulatów dotyczących ochrony środowiska naturalnego nie ze względu na człowieka,

1 A. Skowroński, *Ekofilozofia – jako praktyczna filozofia przyrody*, „Roczniki Filozoficzne” 2006, nr 1, s. 355.

2 A. Papuziński, *Ekofilozofia jako filozofia ekologii holistycznej*, [w:] *Ochrona środowiska w filozofii i teologii*, J.M. Dolega, J.W. Czartoszewski (red.), Warszawa 1999, s. 28.

ale ze względu na nią samą, stąd można stwierdzić, że jest ona filozofią praktyczną³. Założenia zgodne z nurtem filozofii ekologicznej mogą prowadzić do integracji nauk przyrodniczych z naukami prawnymi poprzez zastosowanie wiedzy empirycznej do kształtowania regulacji prawnych i ich egzekwowania. Wskazać należy, że problemy związane z ochroną środowiska, takie jak zmiany klimatyczne, zanieczyszczenie powietrza i wód, utrata bioróżnorodności, są coraz bardziej naglące. Przed prawodawcą krajowym i unijnym pojawiają się wyzwania dotyczące tego jak odpowiednie regulacje prawne mogą się przyczynić do rozwiązania tych istotnych kwestii. Konieczne jest przyjrzenie się również temu jakie są proponowane odpowiedzi na nie i czy nauki prawne takich odpowiedzi obecnie dostarczają.

Należy wspomnieć, że już kilka wieków przed Chrystusem, stoicy głosili mądrości filozoficzne, w których akcentowali konieczność zgodnego życia człowieka z prawami przyrody dla osiągnięcia jego własnej szczęśliwości. Przyjmowali, że życie człowieka będące w zgodzie z prawami przyrody jest życiem rozumnym, cnotliwym, w konsekwencji czego jest też życiem szczęśliwym⁴. Dzisiaj podobne założenie stoi na gruncie założeń filozofii ekologicznej. Badane zagadnienie będzie koncentrować się zatem na wyodrębnieniu ogólnych założeń ekofilozofii, relacji między człowiekiem a środowiskiem oraz perspektyw prawnych dotyczących regulacji tej problematyki.

Ekofilozofia jako stosunkowo nowy (początki tej dyscypliny należy upatrywać w latach sześćdziesiątych XX wieku) i dynamicznie rozwijający się nurt refleksji filozoficznej, podejmuje rozważania na temat relacji między człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym, ze szczególnym uwzględnieniem roli i statusu człowieka w zmienianym przez niego świecie przyrody⁵. Jak słusznie zauważył Z. Wróblewski, ekologiczna filozofia wykazuje niewątpliwie związki z poststrukturalizmem i postmodernizmem⁶. Przyjmuje się, że poststrukturalizm⁷ zakłada wszechobecną płynność znaczeń i ich niespójność, a prawdziwa interpretacja tekstu jest nieosiągalna, gdyż wszystko

3 A. Skowroński, *Ekofilozofia – jako praktyczna filozofia przyrody*, „Roczniki Filozoficzne” 2006, nr 1, s. 358.

4 M. Szyszkowska, *Zarys filozofii prawa*, Białystok 2000, s. 119–120.

5 E. Kosowska-Czapla, *Ekofilozofia a filozofia prawa rozumianego jako forma symboliczna*, „Colloquia Theologica Ottomania” 2022, nr 38, s. 240.

6 Z. Wróblewski, *Zarys metodologicznej charakterystyki filozofii ekologicznej*, „Roczniki filozoficzne” 1999, t. XLVII, z. 3, s. 152.

7 W zakresie badań nad istotą języka i interpretacji, kładący kres założeniom strukturalizmu, poststrukturalizm dąży do stabilnej i jednej prawdy. Początki poststrukturalizmu należy upatrywać w latach siedemdziesiątych XX wieku.

jest uzależnione od kontekstowości⁸. Zastosowanie założeń poststrukturalizmu jest zasadne w analizie współczesnych pojęć prawnych i prawniczych, z uwagi na dynamicznie rozwijające się sfery życia, zwłaszcza te dotyczące środowiska naturalnego i ekologii. Natomiast nurt postmodernistyczny, nawiązujący do szerokiej gamy zjawisk i twierdzeń na temat sztuki, literatury czy też filozofii⁹, kwestionuje tradycyjne struktury, zastane wzorce, stawia krytyczną diagnozę rzeczywistości. Postmoderniści zakwestionowali zatem „ideę świata jako jednolitej, spójnej, rządzonej przez uniwersalne prawa całości”¹⁰. Do takich nurtów z pewnością zalicza się filozofia ekologiczna, zakładająca kształtowanie odpowiedzialnych postaw etycznych, składających się na szeroko pojmowaną etykę środowiskową oraz postuluje wzmacnianie stanowiska bio i ekocentrycznego. Ekofilozofia jest filozofią współczesnego kryzysu ekologicznego, w związku z czym próbuje na nowo podjąć się problematyki zagadnień ekonomicznych, etycznych, a także prawnych na tle wyłaniających się kryzysów współczesności¹¹. O nowym nurcie filozoficznym oraz jej gałęzi – ekofilozofii – pisał obszernie H. Skolimowski w swojej książce z 1991 roku „Ocalić Ziemię. Świt filozofii ekologicznej”¹². Z kolei Z. Hull wskazuje, że przyroda na mocy przemian społecznych i globalizacyjnych oraz w wyniku rozwoju technologii stała się nie tylko dobrem ekonomicznie cennym, ale również dobrem rozpatrywanym w kwestiach etycznych czy religijnych¹³. Można zatem stwierdzić, że na skutek tych właśnie przemian środowisko stało się także dobrem publicznym podlegającym skutecznej ochronie prawnej¹⁴. Przytoczone założenia nurtu filozofii ekologicznej odnośnie do wszelkich aspektów związanych ze środowiskiem naturalnym zostaną skonfrontowane z pojęciami wypracowanymi od lat w naukach prawnych. Przyjęcie takiej metodologii badawczej pozwoli ocenić, jakie nowe wyzwania stoją przed naukami prawnymi w obliczu możliwej zmiany rozumienia tego, czym jest środowisko naturalne oraz czy ono samo i jego składowe elementy mogą zyskać pewne szczególne uprawnienia, takie jak podmiotowość prawna istot pozaludzkich. Pozwoliłoby to środowisku i jego integralnym elementom stać się stroną stosunków prawnych. Dotychczas ta

8 R. Nycz, *Tekstowy świat. Poststrukturalizm a wiedza o literaturze*, Kraków 2000, s. 91.

9 S.K. White, *Political Theory and Postmodernism*, Cambridge 1991, s. 1.

10 L. Morawski, *Co może dać nauce prawa postmodernizm?*, Toruń 2001, s. 37.

11 J.M. Dołęga, *Ekofilozofia – nauka XXI wieku*, „Problemy ekorozwoju” 2006, t. 1, nr 1, s. 19.

12 A. Skolimowski, *Ocalić ziemię. Świt filozofii ekologicznej*, Warszawa 1991.

13 Z. Hull, *Ekofilozofia i środowisko przyrodnicze*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2006, nr 4, s. 372.

14 B. Jeżyńska, E. Kruk, *Prawne instrumenty ochrony środowiska*, Lublin 2016.

cecha szczególna przyznana była wyłącznie osobom fizycznym oraz osobom prawnym wyposażonym przez przepisy szczególne w osobowość prawną. Rosnąca popularność nurtów proekologicznych (w tym filozofii ekologicznej) wskazuje na dezaktualizację paradygmatu tradycyjnego podejścia do środowiska naturalnego i ekologii, wymuszając konieczność redefinicji relacji człowieka z przyrodą oraz wdrażania bardziej zrównoważonych praktyk pozwalających na jej skuteczną ochronę.

Ekofilozofia a prawo

Tematyka dotycząca relacji między prawem, w szczególności prawem ochrony środowiska, a filozofią była już podejmowana po raz pierwszy w literaturze¹⁵. Coraz częściej odchodzi się od tradycyjnego pojmowania tego czym jest środowisko oraz jaka jest wzajemna relacja między środowiskiem a człowiekiem. Refleksja nad relacją między człowiekiem a środowiskiem i jego integralnymi elementami może być rozpatrywana nie tylko pod kątem filozoficznym, ale na gruncie nurtu ekofilozofii, także pod kątem prawnym. W naukach prawnych, doszliśmy bowiem do etapu, w którym środowisko upatrujemy już nie tylko jako przedmiot szczególnie chroniony na mocy przepisów prawnych rangi konstytucyjnej i ustawowej, ale jako samodzielny podmiot prawa, czego przykładem jest przyznanie parku narodowemu statusu państwowej osoby prawnej¹⁶. Prawo powinno przede wszystkim odpowiadać wyzwaniom współczesności, jest bowiem elementem struktury społecznej, mającej realny wpływ na proces kształtowania się relacji nie tylko społecznych, ale także relacji między człowiekiem a środowiskiem. Człowiek bowiem nie tylko korzysta z już ukształtowanego świata przyrody, ale jest on także jego współtwórcą. Jako podmiot przynależący do środowiska, jednocześnie kształtuje je poprzez swoje decyzje, w tym te podejmowane w procesie tworzenia aktów prawnych, mające na celu kompleksową ochronę środowiska, w którym żyje zarówno cała populacja, jak i jej poszczególne jednostki.

Kryzys ekologiczny, którego przyczyn należy upatrywać w globalizacji i uprzemysłowieniu, doprowadził nie tylko do degradacji środowi-

15 S. Coyle, K. Morrow, *The philosophical foundations of Environmental Law. Property, rights and nature*, Oxford and Portland, 2004; S. Emmenegger, A. Tschetscher, *Taking Nature's Rights Seriously: The Long Way to Biocentrism in Environmental Law*, „Georgetown International Environmental Law Review” 1994, t. 6, nr 3, s. 545–742.

16 Art. 8a ust 1 ustawy o ochronie przyrody: „Park narodowy jest państwową osobą prawną w rozumieniu art. 9 pkt 14 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2023 r. poz. 1270 z późn. zm.)”.

ska przyrodniczego, lecz także wpłynął ze skutkiem negatywnym na sferę społeczną, osobową i duchową rozwoju jednostek i społeczeństw¹⁷. Wydaje się zatem słuszne, że przyjęcie konkretnych rozwiązań prawnych w wielu państwach, w szczególności należących do Unii Europejskiej, jest odpowiedzią na ten kryzys. Wskazuje się, że przedmiotem ekologicznej filozofii jest przede wszystkim badanie owego kryzysu ekologicznego, relacji między człowiekiem a przyrodą, teorią i praktyką ochrony środowiska¹⁸. Przyjmuje się, że „kryzys ekologiczny jest „paradygmatem” wielu kryzysów współczesności”¹⁹. Byty nieożywione i ożywione, ekosystemy, biosfera są wartościami samymi w sobie, a kryzys ekologiczny zwraca uwagę, zgodnie z założeniami tej filozofii, na przeorientowanie wartości, zwrócenie uwagi na nieantropogeniczny charakter przyrody²⁰. Jednym z postulatów tej dziedziny filozofii jest moralnie wartościujące podejście do środowiska, które przejawia się w postulatach szacunku dla pozaludzkich form życia²¹.

Postulat szacunku może być wyrażony poprzez konstytucjonalizację praw zwierząt, a także przyznania podmiotowości prawnej różnorodnym bytom ożywionym²². Zgodnie z przedstawioną przez B. Rakoczego koncepcją biocentryczną, środowisko posiada wartość samo w sobie, w przeciwieństwie do stanowiska zgodnego z nurtem antropocentrycznym, który w centrum stawia wyłącznie człowieka, stąd środowisko objęte jest prawną ochroną przede wszystkim ze względu na potrzebę ochrony zdrowia i życia ludzkiego²³. To właśnie nurt antropocentryczny jest dominujący w regulacjach prawnych prawa cywilnego oraz prawa administracyjnego²⁴.

17 A. Skowroński, *Ekofilozofia – jako praktyczna filozofia przyrody*, „Roczniki Filozoficzne” 2006, nr 1, s. 356.

18 Z. Wróblewski, *Zarys metodologicznej charakterystyki filozofii ekologicznej*, „Roczniki filozoficzne” 1999, t. XLVII, z. 3, s. 158.

19 *Ibidem*, s. 176.

20 *Ibidem*, s. 177.

21 Z. Hull, *Ekofilozofia – przedmiot i pole problemowe*, „Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria” 2012, t. 83, nr 3, s. 238–239.

22 Za przyznaniem podmiotowości prawnej wszystkim bytom ożywionym opowiedział się C. Stone w szeroko komentowanym artykule: *Should Trees Have Standing? – Towards Legal Rights for Natural Objects*, „Southern California Law Review” 1972, t. 45, s. 450–451.

23 B. Rakoczy, *Aksjologiczne problemy prawa ochrony środowiska*, „Studia Iuridica Toruniensia” 2021, t. XXVIII, s. 274.

24 W kontekście prawa własności jako instytucji o charakterze szczególnie antropocentrycznej oraz stosowania skrajnie antropocentrycznego paradygmatu na przykładzie orzecznictwa dotyczącego planowania przestrzennego pisał B. Widła, *Prawa natury? Własność i podmiotowość prawna w antropocenie*, [w:] K. Jaskowska, M. Pałasz (red.), *Za pięć dwunasta koniec świata. Kryzys klimatyczno-ekologiczny glosem wielu nauk*, Kraków 2022.

Na świecie problem związany z pogarszaniem się warunków klimatycznych po raz pierwszy można było zaobserwować w raporcie ONZ. Pierwszym aktem prawnym, który normował tę szczególną materię była Deklaracja Sztokholmska z 1972 r.²⁵ Przykładem odzwierciedlającym takie podejście jest jedna z zasad Deklaracji Sztokholmskiej stanowiąca, że „człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku o jakości pozwalającej na życie w godności i dobrobycie”²⁶. Człowiek ponosi zarazem solidarną odpowiedzialność za ochronę i ulepszenie środowiska dla obecnych i przyszłych pokoleń, a także odpowiedzialność za stan klimatu na Ziemi²⁷. Jednakże Deklaracja Sztokholmska stawiała człowieka w centrum zainteresowania, odzwierciedlając stanowisko antropocentryczne w kwestii ochrony środowiska. Zgodnie z jej postanowieniami prawo do odpowiednich warunków życia w środowisku przysługuje człowiekowi po to, by mógł on prowadzić życie w godności i dobrobycie. Przyroda nie jest tu więc ujmowana jako wartość sama w sobie, lecz posiada wartość ze względu na cel jakiego ma służyć, to jest zapewnienie człowiekowi godnych warunków egzystencji.

Wpływ antropocentryzmu i biocentryzmu na prawo

Światopogląd biocentryczny i antropologiczny są podstawą większości charakterystyk ideologii ekologicznych, w tym filozofii ekologicznej. Jak zostało wskazane, współczesne polskie i międzynarodowe prawodawstwo jest nacechowane myślą antropocentryczną, środowisko naturalne posiada wartość wyłącznie ze względu na utylitarystyczne osiągnięcie celów ludzkości. W ostatnich latach coraz większe kontrowersje budzi dyskusja nad podmiotowością prawną zwierząt, niewpisującą się w założenia myśli antropocentrycznej. Czołowymi myślicielami idei podmiotowości prawnej zwierząt są

25 Deklaracja Sztokholmska. Uchwała Konferencji Sztokholmskiej z dnia 14.06.1972 r., https://en.wikisource.org/wiki/Declaration_of_the_United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment : 30.08.2024).

26 Zasada 1. Deklaracji Sztokholmskiej z dnia 14.6.1972 r. „Człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku takim, które pozwalałoby na przyzwoite życie w dobrobycie. Człowiek ponosi poważną odpowiedzialność za ochronę i poprawę środowiska naturalnego dla obecnych i przyszłych pokoleń. Pod tym względem polityka popierająca lub utrwalająca apartheid, segregację rasową, dyskryminację, ucisk kolonialny lub inny oraz obcą dominację zasługuje na potępienie i musi być wyeliminowana”.

27 J. Ciechanowicz-McLean, *Rola prawa w ochronie klimatu przed zmianami*, [w:] A. Barczak, M. Kenig-Witkowska, M. Stoczkiewicz (red.), *Współczesne wyzwania prawa ochrony klimatu*, Warszawa 2024, s. 243.

T. Pietrzykowski²⁸, P. Singer²⁹, T. Regan³⁰. Pytanie postawione przez P. Singera czy zwierzę może być osobą, powinno brzmieć jednak „czy mogą one być uznane za racjonalne i samoświadome istoty?”³¹ Odpowiedź na przytoczone pytanie jest, jak wskazuje autor *Etyki Praktycznej* na podstawie przykładów popartych dowodami empirycznymi, z gołą pozytywna. Jeżeli ludzkie życie chronione jest na tej podstawie, iż większości ludziom przyznaje się status osoby, to szczególna wartość takiego życia musi się rozciągać także na zwierzęta, które także wykazują cechy przynależne „osobom”. Wobec tego doktryna, która lokuje życie przedstawicieli gatunku ludzkiego ponad życiem przedstawicieli innych gatunków, powinna zostać odrzucona³².

Prawodawca zarówno krajowy jak i europejski powinien dostosowywać prawo do zjawisk zachodzących w środowisku i odpowiednio na nie reagować, a także przewidywać wystąpienie możliwych negatywnych skutków działań władzy publicznej oddziałujących na środowisko. W etyce antropocentrycznej, (będącej jednym z kierunków etyki środowiskowej), akcentowana jest myśl J. Passmore’a, który sprzeciwia się uznaniu postulatu nadania statusu moralnego istot pozaludzkich, wobec czego nie mogą one być przedmiotem tak pojmowanej etyki³³. Niemniej jednak, biocentryczne stanowisko zostało powszechnie zaakceptowane i wdrożone przez władze Nowej Zelandii, które przyznały osobowość prawną górze Taranaki i rzece Whanganui, zaś władze indyjskiego stanu Uttarakhand uznały rzekę Ganges oraz główny dopływ rzeki Jamuna za „istoty żywe posiadające status osoby obdarzonej moralnością”³⁴, w związku z czym rzeki te uzyskały osobowość prawną. Nadanie osobowości prawnej rzekom w Kanadzie, Nowej Zelandii, Ekwadorze, USA ma na celu zagwarantowanie ich skuteczniejszej ochrony prawnej. Również w Polsce pojawiały się koncepcje nadania osobowości prawnej jednej z rzek, tj. Odrze³⁵. Wolą ustawodawców w poszczególnych państwach było wskazanie, że przy-

28 T. Pietrzykowski, *Moralność publiczna a konstytucyjne podstawy ochrony zwierząt*, „Studia Prawnicze” 2019, nr 1 (217), s. 5–26; T. Pietrzykowski, *Prawo ochrony zwierząt. Pojęcia, zasady, dylematy*, Warszawa 2022 oraz T. Pietrzykowski, A. Elżanowski, *Zwierzęta jako nieosobowe podmioty prawa*, „Forum prawnicze” 2013, nr 1 (15), s. 18–27.

29 P. Singer, *Etyka praktyczna*, Warszawa 2003.

30 T. Regan, *The Case for Animal Rights*, Berkeley 2004.

31 *Ibidem*, s. 113.

32 *Ibidem*, s. 119.

33 D. Dzwonkowska, *Wprowadzenie do etyki środowiskowej*, Warszawa 2022, s. 40.

34 K. Kowalski, Nowa Zelandia i Indie przyznały rzekom osobowość prawną, <https://www.rp.pl/kultura/art2832181-nowa-zelandia-i-indie-przyznaly-rzekom-osobowosc-prawna> : 30.08.2024).

35 Zob. J. Bieluk, *River as a Legal Person*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2020, t. XXIX, nr 2, s. 11–23.

znanie osobowości prawnej elementom przyrody stanowi narzędzie ochrony środowiska, umożliwiające bardziej efektywne egzekwowanie praw tych bytów w sytuacjach, gdy ich dobrostan jest zagrożony lub narażony na zagrożenie. Takie podejście podkreśla konieczność traktowania rzek, gór czy lasów nie tylko jako zasobów do eksploatacji, ale jako podmiotów, które posiadają swoje własne interesy, godne ochrony na równi z ludzkimi prawami. Celem jest zapewnienie, że decyzje dotyczące przyrody będą podejmowane z poszanowaniem jej integralności, a nie jedynie z perspektywy korzyści ekonomicznych. Za wzór uznania praw środowiska naturalnego dla innych państw może stanowić Konstytucja Ekwadoru z 2008 r.³⁶ czy boliwijska Ustawa o Prawach Matki Ziemi³⁷. Zgodnie z art. 71 tej ustawy zasadniczej Ekwadoru, Natura lub Pacha Mama ma prawo do integralnego poszanowania jej istnienia oraz utrzymania i regeneracji jej cykli życiowych, struktury, funkcji, procesów ewolucyjnych. Czyniąc środowisko naturalne podmiotem prawa, nie wyposażono je jednak w specjalnie do tego celu powołane organy. W dalszym ciągu to na ludziach spoczywa obowiązek zwracania się do władz publicznych o egzekwowanie praw natury. Niemniej jednak, art. 71 Konstytucji Ekwadoru stał się podstawą prawną do reprezentowania środowiska naturalnego przed ekwadorskimi sądami. Za przyznaniem środowisku naturalnemu podmiotowości prawnej może świadczyć to, że prawo nadało zdolność prawną także takim szczególnym bytom jakimi są osoby prawne, obdarzone w zdolność do samodzielnego występowania w obrocie prawnym. Zgodnie z przedstawioną w swoim artykule koncepcją C. Stone'a, środowisko, któremu przyznano by podmiotowość prawną występowałoby w stosunkach prawnych na takiej samej zasadzie jak niepełnosprawni poprzez instytucję kurateli³⁸. W dyskusji nad tą problematyką ważne stanowisko zajmuje sędzia William Douglas w zdaniu odrębnym podniesionym w wyroku amerykańskiego Sądu Najwyższego, dotyczące ochrony środowiska realizowanej na drodze prawnej³⁹. Zatem nie istnieją formalne przeszkody, aby uczynić to samo w stosunku do środowiska naturalnego, poddać je takiej regulacji prawnej, aby specjalnie wyodrębnione organy na wzór osób prawnych i innych jednostek organizacyjnych, mogły repre-

36 Konstytucja Republiki Ekwadoru z dnia 28 września 2008 r., <https://biblioteka.sejm.gov.pl/konstytucje-swiata-ekwador/> : 30.08.2024).

37 Zob. więcej: Berros M.V., *Rights of Nature in the Anthropocene: Towards the Democratization of Environmental Law?*, [w:] M. Lim (red.), *Charting Environmental Law Futures in the Anthropocene*, Singapore 2019.

38 C. Stone, *Should Trees Have Standing? – Towards Legal Rights for Natural Objects*, „Southern California Law Review” 1972, nr 45, s. 464.

39 *Sierra Club v. Rogers Clark Ballard Morton, Secretary of the Interior et. al.* (405 U.S. 727).

zentować ekosystemy i rzeki w imieniu i na rzecz środowiska. Przenikanie do społecznej świadomości tychże zagadnień może skutkować tym, że stopniowo w odpowiedzi na kryzys klimatyczny – ekologiczny konieczne będzie podanie redefinicji oraz rekonstrukcji dotychczas niezmiennych pojęć prawnych związanych ze środowiskiem naturalnym i ekologią, a także stworzenie możliwości wprowadzenia do dyskursu prawniczego elementów wiedzy oraz założeń filozofii ekologicznej.

Pytania o podmiotowość prawną zwierząt, konstytucjonalizację praw zwierząt, słuszność nadania osobowości prawnej rzekom czy ekosystemom, napędzane przez nurty filozoficzne, które wymagają uzyskania odpowiedzi z uwagi na popularność koncepcji antropomorfizujących byty uznane w języku potocznym za „nieożywione”. Można stwierdzić, że we współczesnym świecie wzrasta świadomość ludzi co do wrażliwości ekologicznej, postulatu ochrony i szacunku wobec przyrody, w szczególności pojawia się coraz większa potrzeba zapewnienia etycznych obowiązków wobec istot pozaludzkich, w szczególności zwierząt⁴⁰. Autor książki „Wyzwolenie zwierząt” P. Singer⁴¹, przyczyny takiego stanu rzeczy (prawa zwierząt a prawa ludzi) upatruje w powszechnej akceptacji szowinizmu gatunkowego, wyjaśniając, iż „okrucieństwa, które oburzałyby nas, gdyby dotyczyły przedstawicieli naszego gatunku, tolerujemy, gdy ich ofiarą padają istoty do niego nienależące”⁴². Zaprezentowane dylematy nie tylko redefiniują relację człowieka z naturą, ale także stawiają przed ustrojodawcą krajowym wyzwanie opracowania nowych ram prawnych, które będą adekwatne do ochrony środowiska w kontekście globalnych zmian ekologicznych. Wprowadzenie takich rozwiązań może nastąpić wyłącznie wskutek koniecznej zmiany paradygmatów prawnych i moralnych, które dotąd są oparte na przyjętym antropocentrycznym stanowisku wobec przyrody.

Podsumowanie

Na podstawie powyższych przykładów oraz przywołanych aktów prawnych wybranych państw da się zauważyć wpływ nurtu filozofii ekologii i jego oddziaływanie na nauki prawne, przede wszystkim międzynarodowego prawa ochrony środowiska czy prawa konstytucyjnego. Wydaje się, że w stosunkowo niedalekiej przyszłości możliwa jest istotna zmiana

40 A. Breczko, *Prawo a moralność w teorii i praktyce. Wczoraj i dziś (zarys wykładu)*, Białystok 2004, s. 102.

41 P. Singer, *Wyzwolenie zwierząt*, przeł. A. Alchiewicz, A. Szczęsna, Warszawa 2004.

42 *Ibidem*, s. 49.

paradygmatu pojmowania tego, czym jest środowisko oraz realizacji jego skutecznej ochrony poprzez próbę włączenia praw środowiska do ustaw zasadniczych większości państw. Nie bez znaczenia będą także koncepcje nadania podmiotowości prawnej środowisku oraz jego poszczególnym elementom (zwierzętom, rzekom, ekosystemom), najpełniej rozwinięte w państwach Ameryki Łacińskiej, które to mogą być inspiracją dla państw europejskich w zakresie wprowadzanych zmian w prawie. Wydaje się przyznanie, że oddziaływanie filozofii ekologii na nauki prawne oraz włączenie kompleksowego ekologicznego światopoglądu stanowi punkt przełomowy w powstaniu krytycznych studiów nad prawem ochrony środowiska. Recepcja wątków związanych z filozofią ekologiczną w kontekście prawa nie jest powszechna, tym niemniej ich zastosowanie wciąż może stanowić rewolucję w kontekście nauk prawnych i przyczynić się do powstania nowych konstruktów prawnych, zapewniających skuteczniejszą ochronę środowiska. Rozważania przyjęte na podstawie tego rozdziału stanowią jedynie przyczynek do pogłębionych badań nad relacją między naukami prawnymi a filozofią ekologiczną, zapowiadając możliwość czy nawet konieczność współpracy na rzecz ochrony środowiska naturalnego i wszystkich jego integralnych części.

Bibliografia

- Berros M.V., *Rights of Nature in the Anthropocene: Towards the Democratization of Environmental Law?*, [w:] Lim M. (red.), *Charting Environmental Law Futures in the Anthropocene*, Singapur 2019
- Bieluk J., *River as a Legal Person*, „*Studia Iuridica Lublinensia*” 2020, t. XXIX, nr 2
- Breczko A., *Prawo a moralność w teorii i praktyce. Wczoraj i dziś (zarys wykładu)*, Białystok 2004
- Ciechanowicz-McLean J., *Rola prawa w ochronie klimatu przed zmianami*, [w:] Barczak A., Kenig-Witkowska M., Stoczkiewicz M. (red. nauk.), *Współczesne wyzwania prawa ochrony klimatu*, Warszawa 2024
- Coyle S., Morrow K., *The philosophical foundations of Environmental Law. Property, rights and nature*, Oxford and Portland 2004
- Deklaracja Sztokholmska z 1972 r., https://en.wikisource.org/wiki/Declaration_of_the_United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment : 30.08.2024)
- Dolęga J.M., *Ekofilozofia – nauka XXI wieku*, „*Problemy ekorozwoju*” 2006, t. 1, nr 1
- Dzwonkowska D., *Wprowadzenie do etyki środowiskowej*, Warszawa 2022

- Emmenegger S., Tschetscher A., *Taking Nature's Rights Seriously: The Long Way to Biocentrism in Environmental Law*, „Georgetown International Environmental Law Review” 1994, t. 6, nr 3
- Hull Z., *Ekofilozofia – przedmiot i pole problemowe*, „Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria” 2012, nr 3 (83)
- Hull Z., *Ekofilozofia i środowisko przyrodnicze*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2006, nr 4
- Konstytucja Republiki Ekwadoru z dnia 28 września 2008 r., <https://biblioteka.sejm.gov.pl/konstytucje-swiata-ekwador/> : 30.08.2024)
- Kosowska-Czapla E., *Ekofilozofia a filozofia prawa rozumianego jako forma symboliczna*, „Colloquia Theologica Ottomania” 2022, nr 38
- Kowalski K., *Nowa Zelandia i Indie przyznały rzekom osobowość prawną*, <https://www.rp.pl/kultura/art2832181-nowa-zelandia-i-indie-przyznały-rzekom-osobowosc-prawna>, 2017 : 30.08.2024)
- Morawski L., *Co może dać nauce prawa postmodernizm?*, Toruń 2001
- Rakoczy B., *Aksjologiczne problemy prawa ochrony środowiska*, „Studia Iuridica Toruniensia” 2021, t. XXVIII
- Rakoczy B., Wierzbowski B., *Prawo ochrony środowiska. Zagadnienia podstawowe*, Warszawa 2018
- Singer P., *Etyka praktyczna*, przeł. Sagan A., Warszawa 2003
- Singer P., *Wyzwolenie zwierząt*, przeł. Alichniewicz A., Szczęsna A., Warszawa 2004
- Skowroński A., *Ekofilozofia – jako praktyczna filozofia przyrody*, „Roczniki Filozoficzne” 2006, nr 1
- Stone C., *Should Trees Have Standing? – Towards Legal Rights for Natural Objects*, „Southern California Law Review” 1972, nr 45
- Szyszkowska M., *Zarys filozofii prawa*, Białystok 2000
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – O ochronie przyrody (Dz.U. z 2024 r. poz. 800 z późn. zm.)
- White S.K., *Political Theory and Postmodernism*, Cambridge 1991
- Wróblewski Z., *Zarys metodologicznej charakterystyki filozofii ekologicznej*, „Roczniki filozoficzne” 1999, t. XLVII, z. 3
- Wyrok amerykańskiego Sądu Najwyższego z dnia 19 kwietnia 1972 r. w sprawie Sierra Club v. Rogers Clark Ballard Morton, Secretary of the Interior et. al. (405 U.S. 727).

TRANSFORMACJA GOSPODARKI ODPADAMI W POLSCE. ANALIZA KLUCZOWYCH ZASAD I REGULACJI

Abstrakt. Rozdział analizuje system gospodarki odpadami w Polsce, skupiając się na kluczowych zasadach funkcjonowania, regulacjach prawnych oraz zmianach wprowadzonych po 2013 roku. Przegląd obejmuje Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (KPGO) oraz nowelizacje ustawy o odpadach, które mają na celu dostosowanie krajowego systemu do standardów Unii Europejskiej, w tym transformację w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). W szczególności omówiono obowiązki gmin w zakresie organizacji selektywnej zbiórki odpadów, zarządzania odpadami niebezpiecznymi oraz prowadzenia działań edukacyjnych mających na celu zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców. Rozdział zwraca uwagę na wyzwania, przed jakimi stoi Polska w kontekście dostosowania poziomów recyklingu do wymogów unijnych. Obecny poziom recyklingu odpadów komunalnych w Polsce wynosi około 26,6%, co jest znacznie poniżej średniej UE wynoszącej 49,6%. Porównano to z wyższymi wynikami krajów takich jak Niemcy, gdzie poziom recyklingu osiąga 71,1%. Przyczynami niskiego poziomu recyklingu w Polsce są między innymi niewystarczająca infrastruktura oraz niski poziom świadomości społecznej w zakresie segregacji odpadów. W rozdziale przedstawiono również zmiany w ustawie o odpadach, które obejmują m.in. nowe przepisy dotyczące maksymalnego okresu magazynowania odpadów, zwiększenie nadzoru przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) oraz Państwową Straż Pożarną (PSP), a także nowe regulacje dotyczące zezwoleń odpadowych i kar administracyjnych. Dodatkowo, omówiono perspektywy dalszego rozwoju systemu gospodarki odpadami, z uwzględnieniem innowacyjnych technologii oraz strategii mających na celu promowanie zrównoważonych praktyk konsumpcyjnych. We wnioskach podkreślono znaczenie integracji różnorodnych działań i polityk na poziomie lokalnym i krajowym, aby skutecznie przejść na model gospodarki o obiegu zamkniętym. Przykłady przedstawionych działań i rozwiązań mogą służyć jako modelowe rozwiązania również w innych krajach i regionach, co podkreśla uniwersalność wyzwań i rozwiązań związanych z gospodarką odpadami.

Słowa kluczowe: gospodarka o obiegu zamkniętym, zarządzanie odpadami, recykling, ochrona środowiska.

Wprowadzenie

Segregacja odpadów stanowi kluczowy element nowoczesnej gospodarki odpadami, mając na celu zmniejszenie ilości odpadów trafiających na składowiska oraz zwiększenie efektywności recyklingu. W dobie rosnących zagrożeń środowiskowych i wzmożonej świadomości ekologicznej, skuteczne zarządzanie odpadami jest nie tylko wyzwaniem technicznym, ale również

prawnym. Polska jako członek Unii Europejskiej, zobowiązana jest do implementacji unijnych dyrektyw dotyczących gospodarki odpadami, w tym Odpadowej Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów¹, która wprowadza zasady zrównoważonego zarządzania odpadami na terenie całej UE oraz Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów².

Polskie regulacje dotyczące segregacji odpadów, w tym ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach³, określają szczegółowe zasady dotyczące zbiórki selektywnej, przetwarzania i recyklingu odpadów. Niemniej jednak, mimo postępów, Polska wciąż stoi przed wyzwaniem osiągnięcia poziomów recyklingu wymaganych przez Unię Europejską. Dla porównania, Niemcy, które są uznawane za lidera w dziedzinie gospodarki odpadami, mogą pochwalić się jednym z najwyższych wskaźników recyklingu w Europie, przekraczającym 65%. Ich system segregacji odpadów jest bardziej zaawansowany, a infrastruktura oraz świadomość społeczna w zakresie ekologii są na bardzo wysokim poziomie⁴.

W niniejszym rozdziale zostaną omówione kluczowe regulacje prawne dotyczące segregacji odpadów w Polsce, z uwzględnieniem ich skuteczności oraz wyzwań. Analiza pozwoli zidentyfikować najlepsze praktyki, które mogą zostać wdrożone w celu poprawy efektywności systemu gospodarowania odpadami oraz osiągnięcia celów ekologicznych wyznaczonych na poziomie krajowym i unijnym. Przyjrzymy się zarówno regulacjom prawnym, jak i infrastrukturze oraz działaniom edukacyjnym mającym na celu promowanie zrównoważonego rozwoju w Polsce.

Gospodarka odpadami

Na poziomie krajowym Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2022 wyznacza kluczowe strategie dotyczące zarządzania odpadami w Polsce. Dokument ten stanowi ramy dla tworzenia wojewódzkich planów gospodarki odpadami, które szczegółowo określają regiony odpowiedzialne za gospodarkę

1 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.).

2 Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz. Urz. UE L 182 z 16.07.1999 r., s. 1 z późn. zm.).

3 Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.).

4 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.).

odpadami komunalnymi, wykaz regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych oraz instalacji zastępczych, które mają być używane w razie awarii. Lokalne władze samorządowe mogą definiować założenia dotyczące realizacji projektów oraz ich lokalizacji, zgodnie z wojewódzkimi planami⁵.

Według zasady hierarchii postępowania z odpadami, najważniejsze jest zapobieganie ich powstawaniu oraz zwiększenie poziomu odzysku surowców, a także redukcja liczby składowisk. Kluczowe zmiany w systemie gospodarki odpadami w Polsce wynikają z implementacji Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy, które nałożyły na gminy obowiązek organizacji systemu odbioru odpadów komunalnych od mieszkańców, z możliwością rozszerzenia tego systemu na inne nieruchomości generujące odpady komunalne, uwzględniając przy tym określone koszty.

Kluczowym czynnikiem zmian w systemie zarządzania odpadami na poziomie krajowym było wprowadzenie ustawy z dnia 1 lipca 2011 roku o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw, która zaczęła obowiązywać od 1 stycznia 2012 roku⁶.

W ustawie został zdefiniowany system opłat za zarządzanie odpadami komunalnymi. Twórcy ustawy celowo oddzielili wysokość opłat od ilości generowanych odpadów przez indywidualnych i zbiorowych wytwórców odpadów⁷. Celem tego było zachęcenie producentów odpadów do przekazywania całego wytworzonego strumienia odpadów do systemu logistycznego, co umożliwiłoby ich ekologiczne przetworzenie. Dodatkowo wprowadzono niższe opłaty dla tych, którzy zadeklarują selektywną zbiórkę odpadów, co miało na celu wspieranie segregacji odpadów u źródła, zgodnie z polityką ekologiczną Polski i Unii Europejskiej⁸. Ustawa ta wprowadziła obowiązek selektywnej zbiórki odpadów dla wszystkich mieszkańców.

5 Uchwała nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022 (M.P. z 2016 r. poz. 784).

6 Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2011 r. poz. 897).

7 *Ibidem*.

8 E. Górnicki, *Wpływ stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi na budżet gminy*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” 2014, z. 138, s. 143–146.

Obecny system zarządzania odpadami komunalnymi w Polsce nie spełnia standardów wyznaczonych przez unijną hierarchię postępowania z odpadami, według której składowanie jest najmniej pożądaną metodą. Ponadto system ten jest sprzeczny z unijnymi celami dotyczącymi ograniczenia ilości biodegradowalnych odpadów komunalnych trafiających na składowiska. Dlatego podjęto kroki mające na celu redukcję składowania biodegradowalnych odpadów komunalnych do 50% w 2013 roku i do 35% w 2020 roku, w odniesieniu do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 roku⁹.

Osiągnięcie tego celu nie byłoby możliwe bez dalszego rozwijania systemów selektywnego zbierania i przetwarzania odpadów, w tym odpadów organicznych, oraz budowy instalacji do przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych¹⁰. Pod koniec 2014 roku w Polsce działało 769 instalacji do unieszkodliwiania odpadów, w tym 391 składowisk, 127 instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania (MBP) oraz 97 instalacji do przetwarzania selektywnie zebranych odpadów zielonych i bioodpadów¹¹.

W ostatnich latach system gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce przeszedł znaczące zmiany w wyniku dostosowania do wymogów UE, zarówno w zakresie implementacji dyrektywy odpadowej z 2008 r., jak i ambitnego pakietu EWG z 2015 r. Dzięki stopniowemu i konsekwentnemu wprowadzaniu zmian oraz licznym nowelizacjom polskich przepisów, system gospodarki odpadami komunalnymi przekształcił się w odrębną gałąź gospodarki, nastawioną na ochronę środowiska.

Kluczowe zasady funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce

System gospodarowania odpadami w Polsce funkcjonuje zgodnie z europejską hierarchią zarządzania odpadami¹², która zakłada kilka etapów mających na celu minimalizowanie wpływu odpadów na środowisko i zdrowie ludzi. Na szczycie tej hierarchii znajduje się zapobieganie powstawaniu odpadów, co oznacza podejmowanie działań, które zmniejszają ilość produk-

9 *Ibidem*, s. 146–157.

10 *Ibidem*, s. 155–167.

11 G. Przydatek, „Assessment of changes in the municipal waste accumulation in Poland”, *Environmental Science and Pollution Research* 2020, t. 27, s. 25766–25773, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08943-6>.

12 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.).

wanych odpadów już na etapie planowania produktów i usług. Obejmuje to m.in. projektowanie wyrobów tak, aby były trwalsze, łatwiejsze do naprawy oraz mniej szkodliwe dla środowiska¹³.

Kolejnym krokiem jest przygotowanie odpadów do ponownego użycia. W praktyce oznacza to, że produkty, które zostały uznane za odpady, mogą zostać odnowione lub naprawione w celu dalszego użytkowania, co dodatkowo zmniejsza ilość odpadów wymagających dalszego przetwarzania. Istotnym elementem tego procesu jest recykling, który obejmuje odzyskiwanie surowców z odpadów, takich jak papier, tworzywa sztuczne, szkło czy metale, które mogą być przekształcone w nowe produkty. Kompostowanie, będące formą recyklingu organicznych odpadów, pozwala na przetwarzanie odpadów biodegradowalnych, takich jak resztki jedzenia czy odpady zielone, w użyteczny kompost.

Inną metodą odzysku, choć budzącą pewne kontrowersje, jest spalanie odpadów z odzyskiem energii. Proces ten polega na spalaniu odpadów w specjalnych instalacjach w celu produkcji energii cieplnej lub elektrycznej. Chociaż spalanie przyczynia się do redukcji ilości odpadów, to jednocześnie generuje emisje, które mogą być szkodliwe dla środowiska, co sprawia, że w niektórych krajach metoda ta jest odbierana ambiwalentnie.

Najniższym szczeblem hierarchii, a zarazem najmniej pożądaną metodą, jest składowanie odpadów, które dotyczy tych materiałów, których nie można przetworzyć lub bezpiecznie usunąć w inny sposób. Składowiska są krytykowane jako najbardziej szkodliwe dla środowiska, zwłaszcza ze względu na emisje metanu i możliwe zanieczyszczenie wód gruntowych. Mimo to, ze względu na stosunkowo niskie koszty, składowanie pozostaje powszechnie stosowaną metodą zarządzania odpadami w wielu krajach, w tym w Polsce¹⁴.

Warto również podkreślić, że hierarchia gospodarki odpadami nie jest jedynie teoretycznym schematem, ale praktycznym narzędziem regulującym działania podejmowane przez państwa członkowskie Unii Europejskiej. Każdy z poziomów tej hierarchii jest zdefiniowany i uregulowany w odpowiednich przepisach prawnych, które określają kolejność działań, mających na celu minimalizowanie wpływu odpadów na środowisko. Wdrażanie tej

13 M. Smol, J. Duda, A. Czaplicka-Kotas, D. Szoldrowska, *Transformation towards Circular Economy (CE) in Municipal Waste Management System: Model Solutions for Poland*, „Sustainability” 2020, t. 12, nr 11, <https://doi.org/10.3390/su12114561>.

14 *Ibidem*.

hierarchii w Polsce jest związane z licznymi wyzwaniami, m.in. koniecznością rozwijania infrastruktury przetwarzania odpadów, edukowania społeczeństwa oraz dostosowywania regulacji prawnych do dynamicznie zmieniających się warunków.

W związku z tym, choć składowanie odpadów jest nadal praktykowane, dąży się do zwiększenia efektywności recyklingu oraz rozwoju technologii umożliwiających bardziej zrównoważone zarządzanie odpadami. W przyszłości kluczowym wyzwaniem będzie wzmocnienie działań prewencyjnych oraz inwestowanie w nowoczesne technologie przetwarzania, co przyczyni się do realizacji założeń gospodarki o obiegu zamkniętym i poprawy ochrony środowiska w Polsce¹⁵.

Regulacje prawne dotyczące gospodarki odpadami

Polskie przepisy dotyczące gospodarki odpadami komunalnymi opierają się na kilku fundamentalnych aktach prawnych, które mają na celu regulowanie sposobu, w jaki odpady są zbierane, przetwarzane i składowane. Najważniejszymi aktami są ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, ustawa z dnia 25 stycznia 2013 r., wprowadzająca zmiany w ustawie o utrzymaniu czystości i porządku w gminach¹⁶, oraz ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r., która dokonała modyfikacji w obowiązujących przepisach dotyczących odpadów¹⁷.

Ustawa z 14 grudnia 2012 r. jest kluczowa dla implementacji unijnych przepisów, szczególnie dyrektywy odpadowej z 2008 roku, która kładzie nacisk na ochronę zdrowia publicznego i środowiska. Ustawa ta wprowadza środki mające na celu zapobieganie powstawaniu odpadów oraz zmniejszenie ich ilości. Dodatkowo, jej celem jest ograniczenie negatywnego wpływu wytwarzania i zarządzania odpadami, co z kolei ma prowadzić do zmniejszenia wykorzystania zasobów naturalnych oraz ich bardziej efektywnego użytkowania¹⁸. Priorytetem jest wdrażanie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym, w którym odpady są ponownie włączane do cyklu produkcyjnego, minimalizując potrzebę eksploatacji nowych zasobów.

15 *Ibidem*.

16 Ustawa z dnia 25 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2013 r. poz. 228).

17 Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 150).

18 D. Danecka, W. Radecki, *Ustawa o odpadach. Komentarz*, wyd. VI, Warszawa 2022, art. 1, s. 105–110.

Regulacje te nakładają na podmioty gospodarcze oraz obywatele obowiązek minimalizacji ilości odpadów na wszystkich etapach produkcji i konsumpcji. Odpady powstające w wyniku działalności przemysłowej czy codziennego życia mają być niezwłocznie ponownie wykorzystywane, o ile to możliwe. Kluczową rolę odgrywa tutaj recykling, który pozwala na odzysk surowców wtórnych, takich jak papier, tworzywa sztuczne czy metale, i ich ponowne wykorzystanie w procesie produkcyjnym. Procesy te mają na celu zmniejszenie zapotrzebowania na nowe surowce oraz ograniczenie ilości odpadów, które trafiają na wysypiska¹⁹.

Jednym z najistotniejszych elementów regulacji jest również kontrola składowania odpadów. Choć składowanie jest traktowane jako ostateczność, gdy inne metody odzysku są niemożliwe lub nieopłacalne, musi być prowadzone w sposób, który minimalizuje ryzyko zanieczyszczenia środowiska. Odpady składowane na wysypiskach powinny być odpowiednio zabezpieczone, aby zapobiec emisji szkodliwych substancji do gleby czy wód gruntowych. Procesy te, choć kosztowne i czasochłonne, mają kluczowe znaczenie dla ochrony zdrowia i środowiska.

Zasady gospodarowania odpadami, jakie określa polskie prawo, opierają się na hierarchii działań, które mają na celu maksymalne zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów oraz ich negatywnego wpływu na środowisko. Należy dążyć do ograniczenia ilości odpadów na etapie produkcji, promować ponowne wykorzystanie materiałów i surowców, a tam, gdzie to konieczne, zapewnić ich właściwe przetwarzanie i bezpieczne składowanie^{20,21}.

Obowiązki gmin w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi

Od 2013 roku gminy w Polsce wprowadziły znaczące zmiany w zakresie zarządzania odpadami komunalnymi, które mają na celu usprawnienie systemu gospodarowania odpadami oraz zwiększenie efektywności działań w obszarze ochrony środowiska. Zgodnie z wprowadzonymi przepisami, każda gmina jest zobowiązana do składania rocznych raportów na temat realizacji zadań związanych z gospodarką odpadami komunalnymi. Raporty te mają

19 M. Smol, J. Duda, A. Czaplicka-Kotas, D. Szoldrowska, *Transformation towards...*, *op. cit.*

20 *Ibidem.*

21 *Ibidem.*

charakter szczegółowy i obejmują m.in. dane dotyczące ilości zebranych odpadów, sposobów ich przetwarzania oraz postępy w osiąganiu celów recyklingu. Przed wprowadzeniem tych zmian raporty te były sporządzane co dwa lata, na podstawie ówczesnych przepisów i lokalnych planów gminnych²².

Nowe regulacje prawne wprowadziły również obowiązek stworzenia przez gminy lokalnych systemów odbioru odpadów komunalnych. Systemy te mają na celu zapewnienie regularnego i efektywnego odbioru odpadów od właścicieli nieruchomości zamieszkałych, a w niektórych przypadkach mogą być rozszerzone także na inne nieruchomości. Zasada ta opiera się na mechanizmie opłat, które są wnoszone przez właścicieli nieruchomości, a zebrane w ten sposób środki są przeznaczane na realizację zadań związanych z gospodarką odpadami. W ramach tych działań, przedsiębiorstwa zajmujące się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów są zobowiązane do uczestnictwa w przetargach organizowanych przez gminy, co ma zapewnić odpowiednią konkurencję i jakość świadczonych usług²³.

Obowiązki gmin w tym zakresie są szerokie i obejmują m.in. objęcie systemem zbierania odpadów nieruchomości zamieszkałych oraz opcjonalnie, innych rodzajów nieruchomości. Dodatkowo, gminy są odpowiedzialne za wydawanie lokalnych aktów prawnych, które regulują zasady funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami. W ramach tych regulacji, każda gmina musi również zarządzać środkami finansowymi pochodzącymi z opłat za odbiór odpadów, co obejmuje efektywne planowanie i alokację funduszy w celu zapewnienia trwałego systemu gospodarowania odpadami.

Ważnym elementem systemu jest selektywna zbiórka odpadów, która ma na celu oddzielenie poszczególnych frakcji odpadów w celu ich ponownego przetworzenia. Selektywna zbiórka obejmuje papier, szkło, metale, tworzywa sztuczne oraz odpady biodegradowalne, które mogą być poddane procesowi recyklingu lub kompostowania. Ponadto, gminy muszą zapewnić funkcjonowanie Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), które umożliwiają mieszkańcom bezpieczne i kontrolowane oddawanie odpadów niebezpiecznych, wielkogabarytowych oraz odpadów, które nie mogą być regularnie odbierane w ramach standardowych usług²⁴.

22 E. Górnicki, *Wpływ stawki opłaty...*, *op. cit.*, s. 155–167.

23 *Ibidem*, s. 155–167.

24 M. Smol, J. Duda, A. Czaplicka-Kotas, D. Szoldrowska, *Transformation towards...*, *op. cit.*

W kontekście zarządzania odpadami, gminy są również zobowiązane do osiągnięcia określonych poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia oraz odzysku niektórych frakcji odpadów komunalnych. Celem tych działań jest redukcja ilości odpadów kierowanych na składowiska, w szczególności odpadów biodegradowalnych, których składowanie ma negatywny wpływ na środowisko, m.in. poprzez emisję gazów cieplarnianych. W związku z tym, jednym z priorytetów gmin jest również zapewnienie funkcjonowania regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), które umożliwiają efektywne przetwarzanie odpadów na poziomie regionalnym.

Oprócz aspektów technicznych i operacyjnych, gminy mają także obowiązek prowadzenia działań edukacyjnych i informacyjnych, które mają na celu zwiększenie świadomości mieszkańców na temat prawidłowego postępowania z odpadami komunalnymi. Działania te obejmują kampanie informacyjne, programy edukacyjne oraz wsparcie dla mieszkańców w zakresie segregacji odpadów²⁵.

Zgodnie z uchwałą nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022 gminy, w ramach nadzoru nad systemem gospodarki odpadami muszą również monitorować strumień odpadów wytwarzanych na ich terenie. Obejmuje to kontrolę ilości, jakości oraz sposobu zarządzania odpadami, co pozwala na bieżące dostosowywanie systemu do potrzeb lokalnych społeczności oraz zmieniających się przepisów prawnych²⁶.

Najnowsze zmiany w ustawie o odpadach

Ostatnie zmiany wprowadzone na mocy ustawy z dnia 11 sierpnia 2021 r.²⁷ w zakresie gospodarki odpadami dotyczą kilku kluczowych zagadnień związanych z magazynowaniem odpadów, kontrolą ze strony Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska (WIOŚ) oraz Państwowej Straży Pożarnej (PSP), konsekwencjami negatywnej opinii WIOŚ, wygaśnięciem zezwoleń odpadowych oraz przepisami karnymi i administracyjnymi karami pieniężnymi. Większość zmian weszła w życie 23 września

25 *Ibidem.*

26 Uchwała nr 88 Rady Ministrów..., *op. cit.*

27 Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz.U. z 2021 r. poz. 1648).

2021 r., chociaż niektóre przepisy zaczęły obowiązywać wcześniej lub później, w zależności od ich zakresu.

Najważniejsze zmiany obejmują nowy, maksymalny okres magazynowania odpadów, który został ustalony na trzy lata dla wszystkich typów odpadów, w tym niebezpiecznych, palnych oraz niesegregowanych odpadów komunalnych. Przed tymi zmianami, dla niektórych rodzajów odpadów, takich jak odpady niebezpieczne, maksymalny okres wynosił rok. Nowa regulacja pozwala więc na dłuższe przechowywanie tych odpadów w ramach odpowiednich procedur.

Kolejną istotną zmianą było uchylenie przepisu, który ograniczał maksymalną masę odpadów mogących być jednocześnie magazynowanych w ramach zbierania odpadów. Obecnie dopuszczalna masa odpadów, które mogą być przechowywane jednocześnie, odpowiada maksymalnej ilości odpadów, które mogą być magazynowane w ciągu roku.

Wprowadzono także rozszerzenie zwolnień z obowiązku prowadzenia wizyjnego systemu kontroli w miejscach magazynowania lub składowania odpadów, co pozwala WIOŚ na przeprowadzanie próbnych logowań do systemów wizyjnych, aby weryfikować dane dostępne podmiotów odpowiedzialnych za gospodarkę odpadami.

Doprecyzowano przepisy dotyczące kontroli instalacji odpadowych przez WIOŚ i PSP. Teraz kontrola może obejmować nie tylko całość instalacji, ale także jej poszczególne części. Co więcej, w wyjątkowych przypadkach, nawet negatywna opinia WIOŚ nie uniemożliwia wydania zezwolenia, o ile organ decyzyjny uzna, że niespełnienie wymogów nie stanowi zagrożenia dla życia, zdrowia lub środowiska.

Nowelizacja wprowadziła także szczegółowe zmiany w zakresie Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), uściślając ich definicję, aby uniknąć wątpliwości interpretacyjnych. Ustalono, że PSZOK może być prowadzony przez urząd gminy, gminne jednostki budżetowe lub zakłady budżetowe, bez potrzeby uzyskiwania dodatkowych zezwoleń.

Zmieniono także zasady dotyczące wygasania zezwoleń odpadowych, które teraz tracą ważność, jeśli działalność objęta zezwoleniem nie zostanie rozpoczęta w ciągu roku. Wcześniej okres ten wynosił dwa lata. Nowe przepisy mają na celu wyeliminowanie praktyki tzw. „miejsc-słupów”, któ-

re były wskazywane jako docelowe miejsca przekazywania odpadów, ale nie spełniały swojej funkcji.

Dodano także trzy nowe rodzaje odpadów do wykazu odpadów niepalnych: odpadowy siarczan żelazowy, osady z dekarbonizacji wody oraz odpady z obróbki kamienia wapiennego. Te odpady są zwolnione z obowiązku prowadzenia wizyjnego systemu kontroli.

Wprowadzone zmiany obejmują również przepisy dotyczące kar. Obniżono dolną granicę kar administracyjnych z 5000 zł do 1000 zł, co ma na celu zwiększenie elastyczności w nakładaniu sankcji. Ponadto uchylono niektóre przepisy karne dotyczące nieterminowego prowadzenia ewidencji odpadów lub niezgodności ewidencji ze stanem faktycznym. Zamiast tego, takie naruszenia będą teraz karane administracyjnymi grzywnami nakładanymi przez WIOŚ²⁸.

Nowe przepisy dotyczące gospodarki odpadami

Zmiany w ustawie o odpadach wprowadzone w 2021 roku miały na celu dostosowanie polskich przepisów do standardów unijnych oraz usprawnienie systemu zarządzania odpadami. Zmiany te obejmują różnorodne obszary, takie jak magazynowanie odpadów, kontrole oraz przepisy dotyczące sankcji za naruszenia. Ich głównym celem było nie tylko poprawienie efektywności zarządzania odpadami, ale także zwiększenie poziomu recyklingu i ograniczenie ilości odpadów trafiających na wysypiska. Wprowadzenie bardziej rygorystycznych regulacji ma również na celu lepszą ochronę środowiska i zdrowia publicznego, poprzez zaostrzenie kontroli oraz surowsze kary za nieprzestrzeganie przepisów.

Nowe przepisy przewidują bardziej restrykcyjne zasady magazynowania odpadów, ograniczając czas, przez jaki mogą być przechowywane oraz zapewniając ich właściwe przetwarzanie. Rozbudowa systemu monitoringu wizualnego ma na celu zwiększenie nadzoru nad miejscami składowania odpadów, co zmniejsza ryzyko nielegalnych działań związanych z nieodpowiednim przechowywaniem i składowaniem odpadów. Dodatkowo, przepisy w zakresie zezwoleń odpadowych i ich wygaśnięcia mają na celu

28 A. Kościuk, *Najnowsze zmiany w ustawie o odpadach*, Lex/el. 2021.

zwiększenie odpowiedzialności firm zajmujących się gospodarką odpadami, eliminując tym samym praktyki sprzeczne z prawem.

Wprowadzone zmiany są kluczowe dla poprawy efektywności systemu gospodarki odpadami w Polsce, dostosowując go do wymogów unijnych. Zwiększenie odpowiedzialności za właściwe zarządzanie odpadami ma również na celu zapobieganie nielegalnym praktykom, co przyczynia się do lepszej ochrony środowiska. Zacieśnienie nadzoru oraz bardziej surowe kary za naruszenia mają wspomagać lepsze funkcjonowanie całego systemu, zgodnie z europejskimi standardami²⁹.

Podsumowanie

System gospodarki odpadami w Polsce przeszedł znaczną transformację na przestrzeni ostatnich lat, zgodnie z unijnymi wymogami i krajowymi regulacjami. Przegląd kluczowych zasad funkcjonowania tego systemu wskazuje na dążenie do minimalizacji ilości odpadów oraz zwiększenia efektywności recyklingu. Gminy, zgodnie z przepisami, pełnią istotną rolę w zarządzaniu odpadami komunalnymi, obejmując swoim zakresem nie tylko organizację zbiórki odpadów, ale także realizację działań edukacyjnych i informacyjnych.

W rozdziale omówiono regulacje prawne, w tym przepisy wynikające z ustawy o odpadach oraz obowiązki jednostek samorządowych w kontekście gospodarki odpadami komunalnymi. Zmiany w prawodawstwie, wprowadzone w ostatnich latach, podkreślają konieczność odpowiedzialnego zarządzania odpadami oraz wprowadzają bardziej rygorystyczne zasady dotyczące magazynowania odpadów i ich przetwarzania.

Najnowsze zmiany w ustawie o odpadach z 2021 roku mają na celu poprawę nadzoru nad gospodarowaniem odpadami, wprowadzenie bardziej restrykcyjnych kar za naruszenia oraz lepszą ochronę środowiska. Nowe przepisy zwiększają odpowiedzialność podmiotów zajmujących się gospodarką odpadami, co przyczynia się do ograniczenia niezgodnych z przepisami praktyk oraz zapewnia wyższą efektywność systemu.

Wszystkie te działania, w połączeniu z implementacją unijnych wymogów, mają na celu zrównoważony rozwój gospodarki odpadami w Polsce

29 *Ibidem.*

oraz dążenie do pełnej realizacji idei gospodarki o obiegu zamkniętym, która jest kluczowa dla ochrony zasobów naturalnych i środowiska.

Bibliografia

- Danecka D., Radecki W., *Ustawa o odpadach. Komentarz*, wyd. VI, Warszawa 2022
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.)
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów Dz.U. L 182 z 16.07.1999 r., s. 1–19 z późn. zm.)
- Górnicki E., *Wpływ stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi na budżet gminy*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” 2014, z. 138
- Kościuk A., *Najnowsze zmiany w ustawie o odpadach*, Lex/el. 2021
- Przydatek G., *Assessment of changes in the municipal waste accumulation in Poland*, „Environmental Science and Pollution Research” 2020, t. 27, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08943-6>
- Smol M., Duda J., Czaplicka-Kotas A., Szoldrowska D., *Transformation towards Circular Economy (CE) in Municipal Waste Management System: Model Solutions for Poland*, „Sustainability” 2020, t. 12, nr 11, <https://doi.org/10.3390/su12114561>
- Uchwała nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022 (M.P. z 2016 r. poz. 784)
- Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2011 r. poz. 897)
- Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz.U. z 2021 r. poz. 1648)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 150)
- Ustawa z dnia 25 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2013 r. poz. 228)

lek. Joanna Wziątek

Warszawski Uniwersytet Medyczny

ORCID: 0009-0002-1656-7477

EKOLOGICZNOŚĆ W OCHRONIE ZDROWIA: JAK TECHNOLOGIA ZMIENIA ZARZĄDZANIE ODPADAMI MEDYCZNYMI

Abstrakt. Odpady medyczne stanowią istotny problem dla ekologii i ochrony środowiska. Powodem tego jest m.in. powszechny dostęp do opieki zdrowotnej, w tym zaawansowanych zabiegów, wzrastająca ilość chorób przewlekłych wśród pacjentów oraz ogólnie pojęty rozwój medycyny. Obecnie najpopularniejszym sposobem postępowania z odpadami medycznymi jest ich spalanie lub składowanie. Może to powodować szereg negatywnych konsekwencji dla środowiska, jak skażenie wód chemikaliami, oraz dla zdrowia i życia człowieka, np. zakażenie drobnoustrojami chorobotwórczymi. Ostatnie zagadnienie dotyczy ogółu społeczeństwa, ale najbardziej narażoną grupą jest personel opieki zdrowotnej. W ciągu ostatnich 25 lat wydano oraz udoskonalono krajowe i międzynarodowe przepisy dotyczące gospodarki odpadami. Na ich podstawie podmioty udzielające świadczeń zdrowotnych lub prowadzące badania i doświadczenia naukowe w zakresie medycyny stosują, opracowaną przez siebie, szczególnie procedurę postępowania z odpadami medycznymi w zakresie selektywnego zbierania, transportu i wstępnego magazynowania odpadów medycznych wraz z instrukcją selektywnego zbierania odpadów medycznych w miejscu ich powstawania. Wyzwaniem, przed którym stoi system ochrony zdrowia, jest przejście z koncepcji „gospodarki odpadami” do koncepcji „wykorzystywania zasobów”. Potrzebna jest gruntowna rewizja podejścia do odpadów medycznych. Trudnościami, jakie można napotkać w trakcie tego procesu, są: niewystarczająca edukacja personelu medycznego, ogólne nawyki dotyczące w szczególności segregacji odpadów oraz bagatelizowanie problemu przez ogół społeczeństwa. Niewątpliwie brak odpowiedniego finansowania także niekorzystnie rzutuje na implementację nowoczesnych technologii do placówek. W ochronie zdrowia nie zawsze możliwe jest bezpośrednie ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów, ze względu m.in. na rygorystyczne procedury dotyczące zachowania antyseptyki i aseptyki, natomiast separacja i przetwarzanie tworzyw sztucznych mogłyby zmniejszyć ilość składowanych odpadów oraz koszty ich utylizacji. Automatyzacja procesów sortowania zwiększa ich efektywność, a monitorowanie w czasie rzeczywistym usprawnia harmonogram odbioru odpadów z placówek oraz pozwala uniknąć ewentualnych kar finansowych. Takie działania pozwalają na lepsze zarządzanie zasobami. Kolejną opcją, która może przynieść realne oszczędności, jest technologia „Waste-to-Energy”, której istotą jest przekształcanie odpadów w energię. Energia ta może zostać wykorzystana np. do zaopatrzenia budynków szpitali. Dla małych i średnich placówek medycznych korzystną finansowo alternatywą może okazać się dezynfekcja plazmowa. Nowoczesne spalarnie odpadów wykorzystują technologie niskoemisyjne lub bezemisyjne, które zmniejszają emisję szkodliwych związków chemicznych do atmosfery. Powyższe innowacje mają realną szansę na zmianę sposobu myślenia o odpadach medycznych oraz przynieść wymierną korzyść zarówno dla środowiska, jak i dla kosztów finansowania placówek medycznych.

Słowa kluczowe: odpady medyczne, gospodarka odpadami medycznymi, gospodarka o obiegu zamkniętym.

Wprowadzenie

W kulturze masowej hasła takie jak „ekologia”, „zero waste”, „upcycling”, „downcycling” czy „minimalizm” cieszą się dużą popularnością. Przedmioty, które mogłyby stać się odpadami, zostają wykorzystane ponownie w takiej samej bądź zmodyfikowanej formule. W dużych miastach organizowane są tzw. „wyprzedaże garażowe”, czyli miejsca, w których mieszkańcy mogą sprzedać lub oddać rzeczy, których już nie potrzebują. Od kilkunastu lat społeczeństwo dostrzega negatywny wpływ, jaki wywiera rosnąca liczba odpadów medycznych na środowisko. Butelki, pudełka czy nawet niektóre części garderoby (np. bluzy polarowe) wytwarzane są z tworzywa sztucznego pochodzącego z recyklingu. Odpady medyczne pochodzące z placówek ochrony zdrowia w większości stanowią potencjalnie źródło patogenów. Z tego powodu postępowanie z nimi wymaga spełnienia szeregu rygorystycznych zasad, a ze względu na domniemaną obecność chorobotwórczych mikroorganizmów nie mogą zostać ponownie wykorzystane. Każda procedura medyczna, w której występuje kontakt z płynami ustrojowymi pacjenta, taka jak: kaniulacja żył obwodowych, pobieranie krwi z żył obwodowych do badań diagnostycznych, zmiana opatrunków w procesie leczenia ran przewlekłych, drobne zabiegi, rozległe operacje i inne, wiążą się z przestrzeganiem standardów aseptyki i antyseptyki, a wszystkie przedmioty, które były w trakcie nich używane, traktowane są jako zakaźne. W placówkach medycznych wytwarzane są znaczne ilości odpadów, ale nie wszystkie są zakaźne; część z nich z powodzeniem można ponownie wykorzystać¹. Obecny rozwój technologii pozwala traktować odpady nie jako zbędne przedmioty, ale jako zasoby. Efektywne zarządzanie odpadami medycznymi polega na selekcji tych, które mogłyby zostać użyte jako surowce wtórne oraz tych, które bezwzględnie należy zutylizować. Powyższa kwestia należy do podstawowych zadań osób zarządzających szpitalami, często jednak jest bagatelizowana z powodu niewłaściwie zorganizowanej logistyki i braku dofinansowania. Wprowadzenie rozwiązań opisanych w niniejszym rozdziale zoptymalizowałoby procesy związane z gospodarką odpadami, a to przyniosłoby realne oszczędności dla szpitali. Współczesny rozwój technologii cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji i deep learning² pozwala z dokładnością molekularną identyfiko-

1 Są to tzw. odpady inne niż niebezpieczne, opisane w dalszej części rozdziału. Zaliczają się do nich np. odpady komunalne, wytwarzane w placówkach. Obecnie jest to ok. 15% wytwarzanych odpadów.

2 Deep learning (z ang. głębokie uczenie się) to rodzaj uczenia maszynowego, w którym systemy komputerowe poprawiają swoją zdolność do wykonywania zadań poprzez ekspozycję na nowe dane.

wać rodzaje tworzyw, stwarzając tym samym warunki do efektywnego sortowania. Nowoczesne spalarnie zaopatrzone są w systemy odzyskujące energię z odpadów, a produkty uboczne procesu są neutralizowane, wskutek czego ich emisja nie jest niebezpieczna dla atmosfery. Najważniejszym źródłem wiedzy o odpadach medycznych i zarządzaniu nimi stanowi, zaktualizowany w 2014 roku, dokument Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) „Safe management of wastes from health-care activities”³. Rekomendacje polskie powinny opierać się zarówno na powyższym dokumencie, dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy⁴ oraz na krajowych aktach prawnych, tj. ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach⁵, rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi⁶.

Klasyfikacja odpadów medycznych

Termin „odpady medyczne” rozumie się jako odpady powstające w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych oraz prowadzeniem badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycyny⁷. Wśród nich wyróżnia się odpady zakaźne, odpady niebezpieczne inne niż zakaźne, oraz odpady inne niż niebezpieczne⁸. Odpady zakaźne to wszystkie materiały, co do których istnieje podejrzenie, że zawierają drobnoustroje chorobotwórcze (tj. bakterie, wirusy, pasożyty lub grzyby) w stężeniu wystarczającym do wywołania choroby u człowieka. Do tej kategorii zaliczają się m.in. odpady zanieczyszczone krwią lub innymi płynami ustrojowymi, lub pochodzące od zakażonych pacjentów na salach izolacyjnych, albo kultury czynników zakaźnych z laboratorium⁹. Odpady niebezpieczne oznaczają odpady wykazujące co najmniej jedną spośród substancji niebezpiecznych, określonych w załączniku 3 do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektó-

3 *Safe management of wastes from health-care activities*, WHO, 2014.

4 Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.

5 Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.

6 Dz.U. 2017 r. poz. 1975, dalej: rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi.

7 Art. 3 ust. 1 pkt 8 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

8 § 1 ust. 2 rozporządzenia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi.

9 *Safe management...*, *op. cit.*, s. 4.

re dyrektywy¹⁰. Według Krajowego Planu Gospodarki odpadami 2028 (zwanego dalej KPGO2028), który stanowi załącznik do uchwały nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. w sprawie Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2028¹¹ w latach 2017–2018 udział odpadów zakaźnych w ogólnej liczbie wytworzonych odpadów medycznych wynosił 85%, odpadów niebezpiecznych innych niż zakaźne 2%, a pozostałych, niezaliczanych do niebezpiecznych, 13%¹². Powyższe dane znacznie odbiegają od tych przedstawianych przez WHO, według których odpady inne niż niebezpieczne powinny stanowić 85% wszystkich odpadów medycznych, a odpady zakaźne – 10%¹³. W polskim ustawodawstwie figuruje również klasyfikacja odpadów na podstawie sześciocyfrowego kodu¹⁴, gdzie pierwsze dwie cyfry oznaczają grupę odpadów, dwie kolejne podgrupę, a dwie ostatnie rodzaj. Odpady medyczne zaliczane są do grupy 18 (razem z odpadami weterynaryjnymi) oraz do podgrupy 18 01. W tej podgrupie wyróżnia się 18 rodzajów odpadów medycznych, w tym 6 grup odpadów niebezpiecznych, oznaczonych symbolem „*“:

- dla odpadów zakaźnych: 18 01 02*, 18 01 03*, 10 01 82*,
- dla odpadów niebezpiecznych innych niż zakaźne: 18 01 06*, 18 01 08*, 18 01 10*,
- dla odpadów innych niż niebezpieczne: 18 01 01, 18 01 04, 18 01 17, 18 01 09, 18 01 81¹⁵.

Powyższa klasyfikacja ma zastosowanie przy oznaczaniu worków oraz pojemników z odpadami medycznymi. Dokładna procedura została opisana w kolejnym podrozdziale. Jest to jeden z istotniejszych etapów, w zasadzie definiujący dalszy sposób postępowania z odpadami.

Metody gospodarowania odpadami medycznymi

Gospodarowanie odpadami to zbieranie, transport i przetwarzanie odpadów, łącznie z nadzorem nad tymi działaniami, a także późniejsze postę-

10 Załącznik 3 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy.

11 M.P. z 2023 r. poz. 702.

12 Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2028, s. 51; Załącznik do uchwały nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. w sprawie Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2028 (KPGO2028).

13 Safe management..., *op. cit.*, s. 3.

14 Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 26 listopada 2021 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 2245).

15 § 1 ust. 2 rozporządzenia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi.

powanie w miejscach unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w zakresie sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami¹⁶. Odpady zakaźne (18 01 02*, 18 01 03*, 10 01 82*) należy gromadzić i przechowywać w workach lub pojemnikach w kolorze czerwonym; odpady niebezpieczne, inne niż zakaźne (18 01 06*, 18 01 08*, 18 01 10*) w workach lub pojemnikach w kolorze żółtym, a pozostałe odpady (18 01 01, 18 01 04, 18 01 17, 18 01 09, 18 01 81) w workach lub pojemnikach w kolorze dowolnym, za wyjątkiem czerwonego lub żółtego¹⁷. Worki na odpady powinny zostać umieszczone na stelażach lub sztywnych pojemnikach, uniemożliwiających kontaminację osób użytkujących pojemniki. Odpady zakaźne oraz niebezpieczne inne niż zakaźne należy przechowywać w workach lub pojemnikach z jednokrotnym zamknięciem. Niedopuszczanym jest ponowne otwarcie raz zamkniętego worka lub pojemnika. Na każdym worku lub pojemniku powinny znaleźć się dane identyfikujące, takie jak: kod odpadów medycznych, nazwę ora kod REGON wytwórcy odpadów, numer księgi rejestrowej wytwórcy odpadów w rejestrze podmiotów wykonujących działalność leczniczą, datę i godzinę rozpoczęcia oraz zakończenia użytkowania¹⁸. Odpady zakaźne mogą być przechowywane w miejscu wytworzenia maksymalnie 24 godziny¹⁹. Worki na odpady inne niż niebezpieczne powinny być wymieniane nie rzadziej niż co 72 godziny. Należy dokonać wymiany worka, jeśli został wypełniony w $\frac{2}{3}$ objętości²⁰. WHO proponuje kilka metod zarządzania odpadami, które zostały przedstawione w postaci odwróconej piramidy widocznej na ryc. 1. Niestety, nie wszystkie przedstawione na rycinie 1. metody można z powodzeniem zaimplementować do placówek ochrony zdrowia oraz laboratoriów. Redukcja wytwarzanych odpadów mogłaby spowodować m.in. spadek jakości wykonywanych usług. Ponadto jednorazowe materiały, takie jak igły, ostrza do skalpeli czy środki opatrunkowe są niezbędne do zachowania sterylności wykonywanych zabiegów. Niezastosowanie ich mogłoby przyczynić się w konsekwencji do wzrostu zakażeń spowodowanych kontaktem z ochroną zdrowia (ang. nosocomial infections).

16 Art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

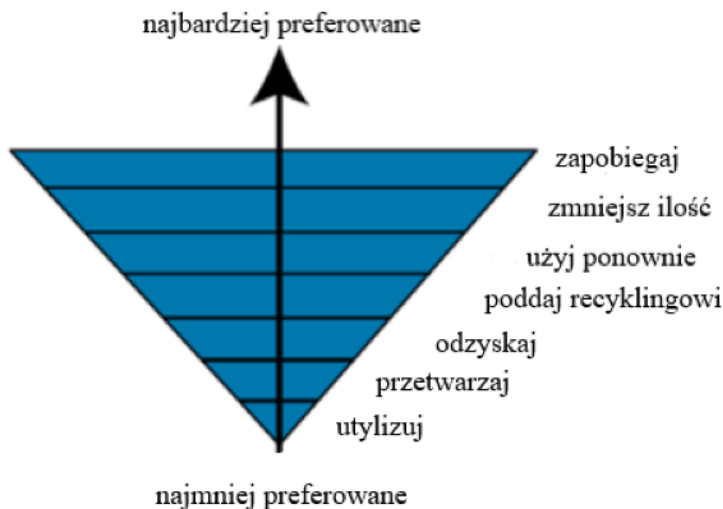
17 § 3 ust. 1–3 rozporządzenia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi.

18 *Ibidem*, § 6.

19 *Ibidem*, § 5.

20 *Ibidem*, § 4.

Ryc. 1. Hierarchia zarządzania odpadami medycznymi



Źródło: opracowanie własne na podstawie „Safe management of wastes from health-care activities”, WHO 2014, s. 67.

Należy dążyć jednak do ponownego wykorzystania, recyklingu lub odzysku jak największej ilości odpadów pochodzących z sektora medycznego. Odzysk definiowany jest według WHO na dwa sposoby. Pierwszy dotyczy odzyskiwania energii z odpadów, które są przekształcane w paliwo do wytwarzania energii elektrycznej lub do bezpośredniego ogrzewania budynków szpitali. Drugi dotyczy przetwarzania odpadów w nowe, pełnojakościowe produkty²¹. Według ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach odzysk to proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce²². W powyższej ustawie pojęcie „odzysku energii” zostało wymienione jako osobne i zdefiniowane jako termiczne przekształcanie odpadów w celu odzyskania energii²³. Według KPGO2028,

21 *Ibidem*, s.71.

22 Art. 3 ust.14 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

23 *Ibidem*, art. 3, ust. 15.

w 2017 roku i 2018 roku procesowi odzysku zostało poddane zaledwie ok. 2% odpadów medycznych (2,42% w 2017 roku oraz 1,97% w 2018 roku)²⁴. Celem przetwarzania odpadów jest zmniejszenie potencjalnego zagrożenia stwarzanego przez odpady medyczne, przy jednoczesnym dążeniu do ochrony środowiska. WHO wyróżnia pięć podstawowych procesów przetwarzania odpadów: termiczne, chemiczne, biologiczne, mechaniczne oraz napromienianie²⁵. Procesy termiczne wykorzystują energię cieplną do niszczenia patogenów w odpadach. Metody chemiczne często wymagają wstępnego rozdrabniania, zmielenia lub wymieszania w celu zwiększenia ekspozycji odpadów na działanie środka chemicznego. Najczęściej używanymi substancjami są: kwas octowy, rozpuszczony dwutlenek chloru, podchloryn sodu, ozon gazowy bądź proszek tlenku wapnia. Skuteczność napromieniania jest zależna od dawki pochłoniętej przez odpady, jednakże wiązka promieniowania jest w stanie przeniknąć przez worki i pojemniki. Pewną trudnością w użytkowaniu tej metody jest konieczność zapewnienia pracownikom środków ochrony osobistej oraz korzystanie z odpowiednio wyizolowanych pomieszczeń, aby zapobiec nadmiernemu napromienianiu organizmu. System oczyszczania biologicznego polega na wykorzystaniu mikroorganizmów do rozkładu związków organicznych, które są składnikami odpadów; wymaga zachowania specyficznych warunków, takich jak pH, temperatura, dostępność tlenu. Procesy mechaniczne nie niszczą patogenów i w większości uzupełniają inne metody przetwarzania; są to m.in. wyżej wspomniane rozdrabnianie, mielenie czy zagęszczanie²⁶. Końcowym etapem postępowania z odpadami jest ich utylizacja – stanowi ona ostatni element hierarchii przedstawionej na ryc.1. Podstawowym sposobem utylizacji jest spalanie odpadów w specjalnie do tego przeznaczonych pomieszczeniach. Wszystkie typy spalarni powinny eliminować patogeny z odpadów, a te z kolei redukować do niewielkiej ilości popiołu. Ponadto powinny spełniać wymagania techniczne (osiągać odpowiednią temperaturę spalania – min. 850 °C)²⁷, emisyjne, oraz standardy bezpieczeństwa i higieny pracy. Spalanie jest jedynym sposobem unieszkodliwienia odpadów zakaźnych w Polsce²⁸.

24 KPGO2028, *op. cit.*, s. 53–54.

25 *Safe management...*, *op. cit.*, s. 106–107.

26 *Ibidem*, s. 106–107.

27 *Ibidem*, s.124.

28 *Postępowanie z odpadami medycznymi*, Najwyższa Izba Kontroli, 2015, s. 45.

Wpływ na środowisko

Nielegalne składowanie i niewłaściwa utylizacja odpadów medycznych może powodować wtórne szkody dla zdrowia ludzi i zanieczyszczać środowisko. Przechowywanie odpadów medycznych na otwartej przestrzeni prowadzi do uwalniania szkodliwych gazów, takich jak metan i siarczki, które w znacznym stopniu zanieczyszczają atmosferę²⁹. Patogeny, metale ciężkie i zanieczyszczenia organiczne przenoszone przez odpady medyczne, które nie zostały zakwalifikowane do utylizacji, mogą powodować poważne zanieczyszczenie wód powierzchniowych i gruntowych poprzez spływ i infiltrację³⁰. Ptaki lądowe oraz morskie błędnie traktują odpady (zarówno te na składowiskach na lądzie, jak i te znajdujące się w morzach i oceanach) jako swoje pożywienie. Obecność tworzyw sztucznych w układzie pokarmowym ptaka może powodować fizyczne uszkodzenia i niedrożność lub fałszywe poczucie sytości, prowadząc do niedożywienia, głodu i śmierci³¹. Tworzywa sztuczne, które unoszą się na wodach morskich i oceanicznych, mogą służyć do przemieszczania organizmów w odległe miejsca, które nie są ich naturalnym środowiskiem. Tym samym stanowią zagrożenie dla lokalnych ekosystemów.³² Pracownicy firm zajmujących się recyklingiem tworzyw sztucznych mają wyższy wskaźnik chorób układu krążenia, zatrucia toksycznymi metalami, neuropatii i raka płuc. Mieszkańcy społeczności sąsiadujących z miejscami produkcji tworzyw sztucznych i składowania odpadów są bardziej narażeni na niską masę urodzeniową, astmę, białaczkę wieku dziecięcego, choroby układu krążenia, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc i raka płuc³³. Narażenie na toksyczne substancje pochodzące z odpadów i produktów ich rozkładu wpływają na płodność kobiet i szanse na zakończenie ciąży porodem zdrowego dziecka³⁴.

29 Y. Wei, M. Cui, Z. Ye, Q. Guo, *Environmental challenges from the increasing medical waste since SARS outbreak*, „Journal of cleaner production” 2021, t. 291, 125246, s. 202, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125246>.

30 T.E. Butt, E. Lockley, K.O. Oduyemi, *Risk assessment of landfill disposal sites--State of the art*, „Waste management (New York, N.Y.)” 2008, t. 28 nr 6, s. 952–964, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.05.012>.

31 C.J. Rhodes, *Plastic Pollution and Potential Solutions*, „Science Progress” 2018, t. 101, nr 3, s. 207–260, <https://doi.org/10.3184/003685018X15294876706211>.

32 *Ibidem*.

33 P.J. Landrigan et al., *The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health*, „The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health”, „Annals of Global Health” 2023, t. 89, nr 1, s. 23, <https://doi.org/10.5334/aogh.4056>.

34 A. Ren et al., *Association of selected persistent organic pollutants in the placenta with the risk of neural tube defects*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2011, t. 108, nr 31, s. 12770–12775, <https://doi.org/10.1073/pnas.1105209108>.

Wyzwania i bariery

Najważniejszym zadaniem przed jakim stoi ochrona zdrowia, jest zmiana sposobu myślenia o odpadach wytwarzanych w placówkach. Jak zostało wspomniane wyżej, należy dążyć do odzysku jak największej ilości surowców. Błędy w segregacji odpadów medycznych wynikają z utrwalonych przyzwyczajeń i nawyków personelu medycznego, które pociągają za sobą nieświadome, automatyczne działania, bądź niewiedzy i pośpiechu w trakcie codziennych czynności. Konieczna jest zatem edukacja pracowników ochrony zdrowia³⁵. Nieprawidłowe segregowanie ostrych narzędzi może prowadzić do zakażenia się i zakażenia wirusem przenoszonym drogą krwiopochodną (HIV, WZW typu B, WZW typu C)³⁶. Błędne wyrzucanie odpadów niezakaźnych do worka przeznaczonych dla odpadów zakaźnych jest niepotrzebnym obciążeniem finansowym dla szpitala. Przykładowo, szpital Great Ormond Street w Londynie zaoszczędził około 120 000 USD, eliminując 21 ton odpadów z tworzyw sztucznych poprzez przeszkolenie pracowników w zakresie stosowania jednorazowych rękawiczek plastikowych³⁷. Poniesione koszty blokują rozwój inwestycji w nowoczesne technologie zarządzania odpadami.

Trendy i innowacje

Obecny postęp technologiczny w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn pozwala na prowadzenie efektywnej gospodarki odpadami na każdym jej etapie. Wsparcie w magazynowaniu odpadów zapewnia system monitorowania w czasie rzeczywistym. Jest to zbiór czujników skonfigurowanych z komputerem, które są umieszczone w pojemnikach na odpady. Ich zadaniem jest dostarczenie danych o poziomie zapełnienia, temperaturze i składzie odpadów. Kiedy pojemniki są pełne, automatycznie wysyłają powiadomienia do systemu. Nie tylko zapobiegają przepełnieniu, ale też optymalizują trasy odbioru odpadów. Zaawansowane algorytmy analizują zebrane dane i dostarczają informacji o wzorcach generowania odpadów i efektywno-

35 KPGO2028, *op. cit.*, s.104.

36 A.A. Justiz Vaillant, M. Zubair, K.L. Sticco, *Transfusion Transmitted Disease*, [w:] *StatPearls*, Treasure Island 2024.

37 S.M. Lee, D. Lee, *Effective Medical Waste Management for Sustainable Green Healthcare*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2022, t. 19, nr 22, 14820, <https://doi.org/10.3390/ijerph192214820>.

ści zbiórki³⁸. Dla placówek ochrony zdrowia takie rozwiązanie jest korzystne finansowo, pozwala bowiem zoptymalizować ilość zużywanych worków i zaplanować najkorzystniejszą dla szpitala częstość odbioru odpadów przez firmę. Poza tym, pracownicy, którzy na bieżąco mają podgląd stopnia zapełnienia pojemników na odpady, mogą zaplanować trasę odbioru w ten sposób, aby stanowić jak najmniejsze zagrożenie epidemiczne³⁹. Urządzenia elektroniczne usprawniają także pracę w sortowni. Niemiecka firma TOMRA w 2004 roku wypuściła na rynek maszynę do automatycznego sortowania AUTOSORT™. Od 2020 roku jest on stale udoskonalana dzięki technologii głębokiego uczenia się (ang. deep learning) oraz autorskiej technologii SHARP-EYE™⁴⁰. Nawet w przypadku złożonych materiałów, system skanowania umożliwia wykrywanie poszczególnych obiektów na podstawie ich specyficznych właściwości chemicznych i klasyfikuje je zgodnie z przypisanym zadaniem sortowania⁴¹. W przypadku odpadów medycznych opisany sposób sortowania zwiększyłby odsetek odzyskiwanych surowców (np. plastik wykorzystywany do produkcji tekstyliów). Sortowanie odpadów z udziałem sztucznej inteligencji, bez bezpośredniego udziału człowieka przebiega szybciej i dokładniej. Z odpadów niepoddawanych procesowi recyklingu można uzyskać energię przydatną do oświetlenia lub ogrzania budynków szpitalnych lub przychodni. Jest to możliwe dzięki technologii Waste to Energy (z ang. odpady na energię). W spalarni odpady poddawane są działaniu wysokiej temperatury, a energia uzyskana w wyniku zachodzących reakcji chemicznych jest zamieniana w ciepło lub energię elektryczną. W sektorze medycznym technologia ta dotyczy głównie odpadów innych niż niebezpieczne. Szkodliwe związki lotne są unieszkodliwiane poprzez systemy oczyszczania gazów. Metale takie jak żelazo, stal, aluminium, miedź i cynk (a nawet srebro i złoto) można odzyskiwać, ekstrahować z popiołu dennego lub oddzielać przed przetworzeniem odpadów. Pozostała część po-

38 Sensoneo, Smart Waste Management Software System, <https://sensoneo.com/product/smart-waste-management-system> : 13.09.2024).

39 Pracownik szpitala, jeśli nie zachowuje prawidłowej higieny dłoni (np. nie dezynfekuje dłoni po wejściu do oddziału) może przenieść na sobie lub przynoszonych przedmiotach bakterie oraz ich przetrwalniki. Jest to niebezpieczne, ponieważ bakterie szpitalne są wielolekooporne i infekcje powodowane przez nie zagrażają życiu pacjentów.

40 Technologia SHARP-EYE™ identyfikuje materiały aż do poziomu molekularnego, aby zapewnić doskonałą detekcję i najwyższą dokładność sortowania (źródło: Sharp Eye for separating single-layer PET trays from PET bottles, TOMRA Recycling, <https://www.tomra.com/en/waste-metal-recycling/media-center/news/2021/tomra-introduces-sharp-eye-technology-for-separating-single-layer-pet-trays-from-pet-bottles> : 14.09.2024).

41 TOMRA Recycling, AUTOSORT™ <https://www.tomra.com/en/waste-metal-recycling/products/machines/autosort> : 14.09.2024).

piołu dennego jest wykorzystywana w budownictwie, do budowy dróg lub jako kruszywo do betonu. Główną zaletą tej technologii jest skuteczna mineralizacja nawet złożonych i niejednorodnych mieszanek odpadów, niezależnie przekształcająca węgiel organiczny w użyteczną energię, dwutlenek węgla, wodę i pozostałości nieorganiczne⁴². Ostatnie badania wykazały, że plazma może skutecznie inaktywować patogeny mikrobiologiczne, takie jak bakterie, grzyby i wirusy. Ponadto technologia ta jest skuteczna w inaktywacji patogenów na powierzchni urządzeń medycznych i stomatologicznych⁴³. Obecne praktyczne zastosowania technologii plazmowej obejmują sterylizację terapeutycznych urządzeń medycznych, a także obszar konserwacji żywności. Najmniej odporne na sterylizację są wirusy otoczkowe, takie jak HIV, a najbardziej odporne zarodniki bakterii i formy przetrwalnikowe grzybów, a także priony⁴⁴. Sterylizacja plazmą jest także potencjalną metodą niszczenia biofilmu bakteryjnego, jednak potrzebne są dokładne badania nad jej techniką i skutecznością⁴⁵. Oprócz dezynfekcji/sterylizacji urządzeń medycznych i stomatologicznych, technologia ta może być stosowana do czyszczenia łóżek, biurków i podłóg⁴⁶. W przyszłości ekologii i ochrony środowiska decydującą rolę odgrywać będzie model gospodarki o obiegu zamkniętym. Jej istotą jest optymalizacja wykorzystania zasobów zgodnie z tzw. zasadą 3R (reduce – ograniczenie, recycle – przetwarzanie i reuse – ponowne wykorzystanie)⁴⁷. Kiedy cykl życia produktu dobiega końca, surowce, z których został wyprodukowany, powinny nadal pozostać w obiegu; wykorzystane ponownie tworzą dodatkową wartość. Taki sposób postępowania z odpadami kontrastuje z tradycyjnym modelem ekonomicznym gospodarki⁴⁸, w którym wykorzystuje się w dużych ilościach łatwo dostępne surowce. W kon-

42 ESWET, Energy, Heat, Steam and Materials from Waste, <https://eswet.eu/documents/energy-heat-steam-and-materials-from-waste> : 15.09.2024)

43 Plazma to zjonizowana materia o stanie skupienia przypominającym gaz, w którym większość cząstek jest naładowana elektrycznie.

44 A. Sakudo, Y. Yagyu, T. Onodera, *Disinfection and Sterilization Using Plasma Technology: Fundamentals and Future Perspectives for Biological Applications*, „International Journal of Molecular Sciences” 2019, t. 20, nr 20, 5216. <https://doi.org/10.3390/ijms20205216>.

45 M. Hage et al., *Cold plasma surface treatments to prevent biofilm formation in food industries and medical sectors*, „Applied Microbiology and Biotechnology” 2022, t. 106, s. 81–100, <https://doi.org/10.1007/s00253-021-11715-y>.

46 J. Choi et al., *Effectiveness of Plasma-Treated Hydrogen Peroxide Mist Disinfection in Various Hospital Environments*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021, t. 18 nr 18, 9841, <https://doi.org/10.3390/ijerph18189841>.

47 M. Pichlak, M. Kruczej, *Gospodarka o obiegu zamkniętym-stan obecny i perspektywy*, „Ekonomia XXI wieku” 2017, nr 3.

48 P.H. Brunner, L.S. Morf, *Waste to energy, indispensable cornerstone for circular economy: A mini-review*, „Waste Management & Research” 2024, <https://doi.org/10.1177/0734242X241227376>.

tekście odpadów medycznych można z powodzeniem wykorzystać założenia gospodarki o obiegu zamkniętym do stworzenia regulaminów postępowania z odpadami niezakaźnymi.

Podsumowanie

Postępowanie z odpadami medycznymi jest dziedziną wymagającą wiedzy z zakresu medycyny, ekonomii oraz ekologii i ochrony środowiska. Ważna jest współpraca pracowników sektora ochrony zdrowia z pracownikami firm odpowiedzialnych za przetwarzanie i utylizację odpadów. Mimo nieograniczonego dostępu do wiedzy i rozwoju sztucznej inteligencji nadal dochodzi do błędów na niemal każdym etapie gospodarki odpadami. Istotnym problemem w szpitalach jest nieprawidłowa segregacja odpadów, co bezpośrednio ogranicza możliwości odzysku. Dzięki nowoczesnym maszynom i systemom informatycznym skuteczność i wydajność zakładów przetwórstwa odpadów spełnia zapotrzebowanie placówek ochrony zdrowia i jednocześnie jest zgodna z normami Unii Europejskiej. Technologia ułatwia i przyspiesza pracę zarówno personelowi medycznemu, jak i pracownikom zakładów przetwórstwa odpadów.

Bibliografia

- Brunner P.H., Morf L.S., *Waste to energy, indispensable cornerstone for circular economy: A mini-review*, „Waste Management & Research” 2024, <https://doi.org/10.1177/0734242X241227376>
- Butt T.E., Lockley E., Oduyemi K. O., *Risk assessment of landfill disposal sites--State of the art*, „Waste management (New York, N.Y.)” 2008, t. 28 nr 6, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.05.012>
- Choi J. et al., *Effectiveness of Plasma-Treated Hydrogen Peroxide Mist Disinfection in Various Hospital Environments*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021, t. 18 nr 18, 9841, <https://doi.org/10.3390/ijerph18189841>
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3 z późn. zm.)
- ESWET, Energy, Heat, Steam and Materials from Waste, <https://eswet.eu/documents/energy-heat-steam-and-materials-from-waste> : 15.09.2024)

- Hage M. et al., *Cold plasma surface treatments to prevent biofilm formation in food industries and medical sectors*, „Applied Microbiology and Biotechnology” 2022, t. 106, <https://doi.org/10.1007/s00253-021-11715-y>
- Justiz Vaillant A.A., Zubair M., Sticco K.L., *Transfusion Transmitted Disease*, [w:] *StatPearls*, Treasure Island 2024
- Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2028, s. 51; Załącznik do uchwały nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. w sprawie Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2028 (KPGO2028)
- Landrigan P.J. et al., *The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health*, ‘The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health’, „Annals of Global Health” 2023, t. 89 nr 1, s. 23, <https://doi.org/10.5334/aogh.4056>
- Lee S.M., Lee D., *Effective Medical Waste Management for Sustainable Green Healthcare*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2022, t. 19 nr 22, 14820, <https://doi.org/10.3390/ijerph192214820>
- Pichlak M., Kruczej M., *Gospodarka o obiegu zamkniętym-stan obecny i perspektywy*, „Ekonomia XXI wieku” 2017, nr 3
- Postępowanie z odpadami medycznymi*, Najwyższa Izba Kontroli 2015, s. 45
- Ren A., Qiu X., Jin L., Ma J., Li Z., Zhang Le., Zhu H., Fimmel R.H., Zhu T., *Association of selected persistent organic pollutants in the placenta with the risk of neural tube defects*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2011, t. 108, nr 31, <https://doi.org/10.1073/pnas.1105209108>
- Rhodes C.J., *Plastic Pollution and Potential Solutions*, „Science Progress” 2018, t. 101, nr 3, <https://doi.org/10.3184/003685018X15294876706211>
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczególnego sposobu postępowania z odpadami medycznymi (Dz.U. 2017 r. poz. 1975)
- Safe management of wastes from health-care activities*, WHO, 2014
- Sakudo A., Yagyu Y., Onodera T., *Disinfection and Sterilization Using Plasma Technology: Fundamentals and Future Perspectives for Biological Applications*, „International Journal of Molecular Sciences” 2019, t. 20, nr 20, 5216. <https://doi.org/10.3390/ijms20205216>
- Sensoneo, Smart Waste Management Software System, <https://sensoneo.com/product/smart-waste-management-system> : 13.09.2024)
- Sharp Eye for separating single-layer PET trays from PET bottles, TOMRA Recycling, <https://www.tomra.com/en/waste-metal-recycling/media->

-center/news/2021/tomra-introduces-sharp-eye-technology-for-separating-single-layer-pet-trays-from-pet-bottles : 14.09.2024)

TOMRA Recycling, AUTOSORT™, <https://www.tomra.com/en/waste-metal-recycling/products/machines/autosort> : 14.09.2024)

Uchwała nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. w sprawie Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2028 (M.P. z 2023 r. poz. 702)

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)

Wei Y., Cui M., Ye Z., Guo Q., *Environmental challenges from the increasing medical waste since SARS outbreak*, „Journal of cleaner production” 2021, t. 291, 125246, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125246>

Załącznik 3 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy

Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 26 listopada 2021 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 2245)

Agnieszka Żylińska

Uniwersytet w Białymstoku

ORCID: 0009-0009-5618-5917

EKOPOLITYKA W KONTEKŚCIE ZMIAN POLITYCZNYCH I SPOŁECZNYCH. ANALIZA POLITYKIEKOLOGICZNEJ PAŃSTWA „PEP2030” ORAZ DZIAŁAŃ PROEKOLOGICZNYCH UE

Abstrakt. W obliczu rosnących wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi oraz przekształceniami politycznymi i społecznymi, ekopolityka staje się kluczowym obszarem analizy w kontekście zrównoważonego rozwoju. Niniejszy rozdział ma na celu zbadanie polityki ekologicznej państwa, koncentrując się na Strategii Polityki Ekologicznej 2030 (PEP2030) oraz porównaniu jej z działaniami proekologicznymi Unii Europejskiej. Analiza obejmuje ewolucję i implementację PEP2030, a także jej zgodność z szerszymi ramami polityki ekologicznej UE. W rozdziale zostaną omówione również konsekwencje zmian politycznych i społecznych, które wpływają na podejście do problematyki ekologicznej w Polsce oraz w Europie. W szczególności, zbadane zostaną interakcje między polityką krajową a unijną, jak również wyzwania i możliwości współpracy w zakresie zrównoważonego rozwoju. Celem rozdziału jest nie tylko zidentyfikowanie głównych kierunków polityki ekologicznej, ale również ocena ich efektywności w kontekście zmieniającego się krajobrazu politycznego.

Słowa kluczowe: ekologia, polityka, państwo, zrównoważony rozwój, Unia Europejska.

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach temat ekologii stał się jednym z centralnych zagadnień debaty publicznej, obecnym w mediach, literaturze i kinematografii. Możemy mówić o pewnej tendencji wzrostowej w zainteresowaniu tym tematem; pojawia się on na ustach społeczeństwa, władzy, a także przedstawicieli szkół wyższych, które wprowadzają ją jako osobny kierunek, co pokazuje, z jakim szacunkiem zaczęliśmy odnosić się do otaczającego nas ekosystemu oraz potwierdza istnienie pewnego zwrotu w obecnej polityce.

Problematyczne staje się jednak częste używanie „ekologii” zamiennie z „ochroną środowiska”. Te dwa pojęcia – choć podobne – znaczą zupełnie co innego. Pierwszego z nich użyjemy w odniesieniu do nauki, która bada sposób, w jaki oddziałują na siebie organizmy i ekosystemy. Należy również dodać, że ekologia dotyczy przyrody zarówno ożywionej, jak i nieożywionej.

Ochrona środowiska natomiast odnosi się do działań podejmowanych w ramach utrzymania środowiska w jego naturalnej formie i naprawienia ewentualnych szkód wyrządzonych przez człowieka. Istotnym elementem tej definicji jest wymóg mający na celu zapewnić właściwe wykorzystanie zasobów naturalnych. Ponadto obie te definicje różni fakt, iż ekologia, jak trafnie wskazuje Karina Górską-Rożej, nie odnosi się do renowacji przyrody, a co za tym idzie, nie jest w żadnym stopniu związana z ochroną środowiska¹.

Kolejnym ważnym pojęciem z tej kategorii jest sozologia. Termin ten pochodzi od greckich słów *sodzo* co znaczy „ochraniać” i *logos* – „nauka”. W języku polskim słowo to zagościło w latach 60. XX wieku dzięki Waleremu Goetelowi, który zdefiniował je jako naukę o czynnej ochronie środowiska naturalnego, zajmowanie się problemami ochrony środowiska czy przyczynami i następstwami niekorzystnych zmian w strukturze i funkcjonowaniu układów przyrodniczych².

Obecnie na podstawie tego czynnika możemy mówić o wykształceniu się ogólnoświatowej zasady zrównoważonego rozwoju i tworzeniu na poziomie państwowym prawa ochrony środowiska. Zasadne jest więc założenie, że oba te pojęcia są ze sobą nierozzerwalnie związane i się uzupełniają, tworząc dynamiczne pole wzajemnych oddziaływań, które kształtują przyszłość naszej planety. Nie obejmują one tego samego zakresu, co eliminuje możliwość naprzemiennego ich zastosowania. Wraz ze wzrostem potrzeby ochrony środowiska rola polityki w tworzeniu i implementacji strategii zrównoważonego rozwoju zyskuje na znaczeniu.

Według raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju pt. *Nasza wspólna przyszłość*³ zrównoważony rozwój to rozwój, w którym zaspokajanie potrzeb obecnie żyjącego na Ziemi pokolenia nie ogranicza szans przyszłych pokoleń na cieszenie się analogiczną, a nawet lepszą jakością życia. W prawodawstwie polskim, na gruncie ustawy Prawo ochrony środowiska, przyjęto następujące wyjaśnienie: „rozumie się przez to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwaranto-

1 K. Górską-Rożej, *Bezpieczeństwo ekologiczne w ogólnym systemie bezpieczeństwa państwa*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej” 2013, nr 4(8), s. 91–94.

2 J.M. Dołęga., *Problemy Ekorozwoju*, „Człowiek i Środowisko” 2006, nr 2, s. 11–13.

3 *Nasza wspólna przyszłość*: raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju z 1987 r., UN-Dokument A/42/427.

wania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”⁴. Nasza ustawa w sposób świadomy i sprawny implementowała idee, które swoje powstanie zawdzięczają zmianom społeczno-politycznym w XX wieku. Spowodowały one rozpowszechnienie koncepcji tzw. zielonej polityki czy ekopolityki – to właśnie ten nowy odłam ideologii stał się podstawą do walki o zrównoważony rozwój⁵.

Geneza i rozwój pojęcia „ekologia”

Ekologia nie ma jednej szczegółowo określonej definicji – w zależności od potrzeb i okresu historycznego pojęcie to będzie zawierało w sobie zróżnicowany zakres odpowiadający dla poziomu uzyskanego rozwoju. Należy wskazać, że składa się ono z dwóch greckich słów, czyli *oikos* („dom”) oraz *logos* („nauka”), co argumentowałoby interpretowanie go jako nauki o domu, środowisku zamieszkania czy otoczeniu życia⁶.

Momentem przełomowym dla nauk o środowisku i ekologii był okres renesansu i rewolucji naukowej – dokonane wtedy odkrycia pozwoliły na stworzenie podstaw dla encyklopedii tematycznych, ekspedycji czy rozwoju patologii roślin. W okresie pozytywizmu najważniejszym sposobem poznania świata stała się wiedza, możliwa do zdobycia jedynie za pomocą empirycznej metody naukowej. W 1866 roku Ernst Haeckel wprowadza nową definicję w swojej *Generelle Morphologie*, serii książek napisanych w celu rozpowszechnienia idei darwinizmu, stanowiącej istotny punkt w jego własnej koncepcji – według niego „przez ekologię rozumiemy wiedzę związaną z ekonomiką natury – badanie stosunków roślin i zwierząt z ich środowiskiem organicznym i nieorganicznym, w tym przede wszystkim ich przyjazne i wrogie stosunki z tymi zwierzętami i roślinami, z którymi wchodzi one w bezpośredni lub pośredni kontakt – można powiedzieć, że ekologia jest budowaniem tych wszystkich złożonych interakcji, które Darwin nazywa warunkami walki o byt”⁷.

4 Art 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2024 r. poz. 54 z późn. zm.).

5 M. Niedźwiedz, *Wybrane aspekty współczesnej polityki ekologicznej Rzeczypospolitej Polskiej*, „Facta Simondia” 2020, nr 1 (13), s. 101–111.

6 A. Wolski, *Ekologia (sozologia) – droga do bezpieczeństwa*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach” 2020, nr 1 (16), s. 57–75.

7 N.F. Egerton., *Roots of Ecology: Antiquity to Haeckel*, wyd. 1, Brekeley 2012, s. XII–XIV.

Inaczej do sprawy podchodzi Andrzej Misiołek, wskazując, że ekologia jest subdyscypliną biologii zorientowaną na poznawanie, rozumienie i wyjaśnianie bez nastawienia na praktyczne rozwiązania problemów⁸. Eugene Odum, amerykański ekolog, określa ją jako naukę o strukturze i funkcjonowaniu natury⁹. Współcześnie przewodnią definicją jest ta stworzona przez Charlesa J. Krebsa i Herberta G. Andrewarthe czyli: nauka o zależnościach decydujących o liczebności i rozmieszczeniu organizmów¹⁰.

Ekopolityka

Termin „ekopolityka” po raz pierwszy pojawił się w Deklaracji Sztokholmskiej ONZ w 1972 roku. Konferencja ta nie tylko doprowadziła do zwiększenia rangi ochrony środowiska jako elementu polityki państwowej, ale także spowodowała wprowadzenie do literatury polityki ochrony środowiska. W Polsce termin zagościł na stałe w 1991 roku, kiedy podążając za myślą Deklaracji, odpowiedzialnością za politykę ekologiczną obarczono nie tylko władze rządowe, ale i samorządy. Termin „ekopolityka” i „polityka ekologiczna” stosowane są zamiennie, nie tylko w wypowiedziach polityków ale w opracowaniach naukowych. Są one synonimami, posiadając taki sam zakres przedmiotowy oraz podmiotowy – odnoszą się one do działań państwa nakierowanych na wymagania środowiska naturalnego. Jak trafnie zauważa Małgorzata Niedźwiedz, polityka ekologiczna, to „całokształt przedsięwzięć państwowych realizowanych na płaszczyźnie ekologiczno-społeczno-gospodarczej, uwzględniających potrzebę racjonalnego eksploataowania i ochrony środowiska”¹¹.

W Polsce zielona polityka – będąca ideą polityczną wywodzącą się z ekopolityki – zyskała znaczenie w latach 90. XX wieku, tuż po reformie ustrojowej. Zaczęto wtedy tworzyć pierwsze komitety wyborcze tzw. zielonych ugrupowań. Ze względu na ówczesny stan Rzeczypospolitej, nikt nie brał ich pod uwagę przy wyborze nowej władzy – po obaleniu komunizmu najważniejsze znaczenie miała reformacja ustrojowa i gospodarcza, mająca na celu wprowadzenie modelu wolnorynkowego oraz zapewnienie bezpieczeństwa narodowego¹². Wraz z kandydowaniem do Unii Europejskiej, a także póź-

8 A. Misiołek, *Wiele pytań, jeden cel...*, „Ekologia” 2019, nr 2/90, s. 26.

9 L. Gawor, *Ekologiczne postrzeganie świata*, „Wschodni Rocznik Humanistyczny” 2015, t. XI, s. 51–53.

10 C.J. Krebs, *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*, wyd. 4, Warszawa 2011, s. 734.

11 M. Niedźwiedz, *Wybrane aspekty...*, *op. cit.*, s. 103.

12 *Ibidem*, s. 105–108.

niejszym wejściem do jej struktur, uchwalono Politykę ekologiczną państwa (PEP I) oraz późniejsze PEP II; aktualnie obowiązuje opisana w późniejszym etapie rozdziału PEP2030.

W sposób odmienny proces ten kształtował się w krajach ościennych. Prekursorem myśli ekopolitycznej w USA był John Muir, nazywany również ojcem idei amerykańskich parków narodowych. W swoich publikacjach Muir zawierał myśli przewodnie, które często pozwalały stawiać go po stronie liberalnej – miejsce nadrzędne w jego filozofii zajmowały obszary dzikie, takie jak lasy czy kaniony, które (według autora) nie powinny znaleźć się w zasięgu ingerencji człowieka. Swoją postawą przyczynił się do tego, iż w 1908 roku prezydent Theodore Roosevelt uznał Wielki Kanion za pomnik narodowy, co skutkowało wyłączeniem go spod jakiegokolwiek działalności człowieka¹³.

Za przykład można wskazać również 45. wiceprezydenta – Alberta Arnolda Gore’a, Jr. (Al Gore). Zarówno znawcy amerykańskiej polityki, jak i ludzie z całego świata zakładali, iż po przegranej w wyborach prezydenckich usunie się on ze sceny politycznej i publicznej, co jednak nigdy nie miało miejsca. Mimo nieprzychylnych opinii, Al Gore zorganizował znane na całym świecie koncerty Live Earth, wzorowane na Live Aid i Live 8, goszcząc na nich największe sławy muzyki, dziennikarstwa czy świata kinematografii¹⁴. Celem tej inicjatywy było wzbudzenie zainteresowania ekologią i problemami, z którymi mierzy się środowisko naturalne, oraz skierowanie działań polityków na eliminację zagrożenia globalnym ociepleniem. Al Gore, głosząc coraz to mniej optymistyczne prognozy, stał się nie tylko symbolem amerykańskich obrońców środowiska, ale również został uhonorowany Pokojową Nagrodą Nobla za swoją działalność¹⁵.

Analiza polityki ekologicznej państwa 2030

Od momentu wejścia Polski do Unii Europejskiej ekologia stała się ważną osią polityczną i zagadnieniem, które poszczególne partie wykorzystywały do uzyskania poparcia. Wyrazem podążania za wytycznymi unijnymi oraz inny-

13 D. Liszewski, *Ekologiczna wizja Świata*, „Wschodni Rocznik Humanistyczny” 2015, t. XI, s. 37–39.

14 S. Konstańczak, *Ekologiczny Nobel*, „Problemy Ekologii” 2008, t. 12, nr 3 s. 131–133.

15 A. Skowroński, *Filozoficzne i światopoglądowe implikacje kryzysu ekologicznego*, „Studia etckie” 2007, s. 53–54.

mi międzynarodowymi jest Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej, w skrócie: PEP2030¹⁶.

Została ona przyjęta 16 lipca 2019 roku przez Radę Ministrów jako dokument mający na celu dopracowanie i zoperacjonalizowanie Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020, czyli SOR, a nie jako odrębny akt prawny. Na wstępie należy jednak zauważyć, iż nie jest ona ustawą, a jedną z dziewięciu zintegrowanych strategii, której wykonaniu służą programy operacyjne. Główny cel został zaczerpnięty bezpośrednio z SOR, a dokładniej z obszaru „Środowisko” i określono go jako „rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców”. Do tego dodano trzy cele szczegółowe:

- 1) Cel szczegółowy I: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego;
- 2) Cel szczegółowy II: Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska;
- 3) Cel szczegółowy III: Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych¹⁷.

Należy stwierdzić, iż w trakcie przygotowywania strategii eksperci w sposób szczegółowy dokonali analizy obecnego stanu środowiska i prawidłowo zidentyfikowali zagadnienia problematyczne, które wymagają wsparcia lub szczególnej uwagi. Cele szczegółowe są wspierane celami horyzontalnymi – edukacją ekologiczną oraz środowiskiem i administracją. Ich realizacja ma umożliwić rozwijanie kompetencji środowiskowych społeczeństwa oraz podjęcie próby wypracowania odpowiednich nawyków jego członków od najmłodszych lat życia i poprawę efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska. Tak określone cele znajdują swoje odzwierciedlenie w tekście strategii, w tzw. interwencjach obejmujących swoim zakresem wszystkie obszary tematyczne zarezerwowane dla polityki ochrony środowiska¹⁸. Należy zauważyć, że są one w pewnym stopniu zaczerpnięte z ONZ-owskich celów zrównoważonego rozwoju i paryskiego porozumienia klimatycznego¹⁹.

16 Uchwała Nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r w sprawie przyjęcia „Polityki Ekologicznej Państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M.P. poz. 794).

17 *Ibidem*, s. 9–12.

18 *Ibidem*, s. 17–25.

19 M. Niedźwiedz, *Wybrane aspekty..., op. cit.*, s. 108.

Na uwagę zasługuje również fakt, iż projekt został przygotowany 11 lipca 2018 roku, czyli na rok przed wyborami parlamentarnymi, i zgłoszono do niego aż 799 uwag, z czego tylko 232 zostały uwzględnione. Konsultacje społeczne trwały od 7 do 30 września 2018 roku, a na uznanie zasłużyły te odnoszące się do wsparcia finansowego przedsiębiorców. Formularz dotyczący proponowanych zmian można było uzupełnić online, co dawało większą swobodę i możliwości obywatelom mieszkającym w znacznej odległości od urzędów bądź placówek ministerialnych. Udział społeczeństwa w tak ważnym projekcie należy ocenić pozytywnie, jednakże niezrozumiałe jest przekazanie informacji o konsultacjach bezpośrednio do zainteresowanych podmiotów drogą mailową, co poskutkowało brakiem odpowiedniej, publicznie dostępnej informacji na stronach rządowych.

PEP uchyliła strategię Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku (BEiŚ) w części dotyczącej Celu 1 (zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska) i Celu 3 (poprawa stanu środowiska)²⁰. Co więcej, już na samym początku rozdziela politykę energetyczną i ekologiczną; do pierwszej z nich, przyjęto Politykę energetyczną Polski do 2040 r. Silne zależności między dwiema tymi strategiami przejawiają się w tematyce likwidacji źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza, zarządzania zasobami geologicznymi, przeciwdziałania zmianom klimatu czy wspierania wdrażania ekoinnowacji²¹.

PEP2030 odnosi się w swojej treści do PEP2040, w szczególności przy zagadnieniach dotyczących wdrożenia energetyki jądrowej; w krótkim akapicie zawiera jednak jedynie plusy takiego rozwiązania, nie wskazując na możliwe zagrożenia w postaci wysiedlenia ludzi, obowiązku dostosowania terenu pod budowę elektrowni czy ingerencji w lokalny ekosystem²².

W dokumencie brakuje również wskazania OZE jako nadrzędnych i przyznania im prymatu. Wskazuje się, że głównym surowcem mającym zaspokoić zapotrzebowanie na energię elektryczną jest węgiel kamienny i brunatny, jedynie zaznacza się udział źródeł odnawialnych²³. Należy zauważyć, iż w konsekwencji w dalszym toku wydobywany będzie węgiel, co będzie powodowało tym samym degradację środowiska na terenie obecnie działających kopalni.

20 § 2 Uchwały Nr 67 Rady Ministrów..., *op. cit.*

21 *Ibidem*, s. 11–14.

22 *Ibidem*.

23 *Ibidem*, s. 124–127.

Spowoduje to, że Polska nie będzie w stanie wywiązać się z przyjętej przez Unię Europejską polityki Gotowi na 55, mającą na celu zminimalizowanie emisji gazów cieplarnianych²⁴. Ponadto PEP2030 przewiduje możliwość wybudowania elektrowni jądrowych (pierwsza ma zostać uruchomiona po 2025 r.) oraz morskich farm wiatrowych, ale nie zawiera żadnych wytycznych co do ochrony środowiska w tym zakresie – poza obszarem tematycznym zostają zagrożenia dotyczące niszczenia ekosystemu czy finansowania tych przedsięwzięć. PEP w zakresie przeciwdziałania tym zagrożeniom oraz zapewnienia bezpieczeństwa chemicznego, biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej została wyposażona w takie środki interwencji jak: Krajowy plan gospodarki odpadami 2022, Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014–2020 czy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016–2020²⁵.

Dzięki konsultacjom społecznym do pierwotnego projektu PEP2030 zostały dodane zagadnienia dotyczące lasów prywatnych. Wstępnie wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej stało się jednym z trzynastu kierunków interwencji, który powierzono całkowicie Lasom Państwowym. Po zmianach PEP2030 wskazuje, że mimo iż znaczna część lasów znajduje się w zarządzie PGL LP, to ok. 19% nadal figuruje jako lasy prywatne. Ponadto PEP podkreśla, iż to właśnie monopol państwa w tym sektorze wprowadza nie tylko najlepszą ochronę tej powierzchni, ale również jej użyczenie, co pozwala na zachowanie funkcji przyrodniczej, gospodarczej i społecznej²⁶.

W celu sprawdzania i monitorowania wykonania założeń i celów strategii kluczową rolę przyznano wskaźnikom wydajności środowiskowej – dotyczą one zdrowia środowiskowego i ekosystemów. Można zdobyć maksymalnie 100 punktów, natomiast założeniem wynikającym z strategii jest uzyskanie przez Polskę 70. Na tym samym szczeblu postawiono projekty strategiczne, zadania stanowiące konkretyzację działań wskazanych w SOR oraz inne działania zidentyfikowane w toku prac nad strategią²⁷.

24 Finansowanie transformacji klimatycznej, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/> : 27.09.2024).

25 Uchwała Nr 67 Rady Ministrów..., *op. cit.*, s. 124–127.

26 *Ibidem*, s. 20–25.

27 *Ibidem*, s. 47–50.

Działania proekologiczne podejmowane przez Unię Europejską

Unia Europejska jako ugrupowanie polityczne i gospodarcze jest również organem mającym kompetencje do podejmowania decyzji w sprawie polityki ochrony środowiska zgodnie z art. 11 i 191–193 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE). Do głównych obszarów działania UE w tej dziedzinie zaliczamy gospodarkę odpadami, zmiany klimatu oraz zanieczyszczenia wody i powietrza²⁸.

Tematyka ekologii i ochrony środowiska pojawia się w każdym z najważniejszych traktatów europejskich. W JAE, czyli Jednolitym akcie europejskim, po raz pierwszy ukazuje się podstawa prawna wspólnej polityki ochrony środowiska, mająca na celu zachowanie jego jakości, a tym samym ochronę zdrowia ludzkiego i racjonalne wykorzystywanie zasobów naturalnych. Traktat z Maastricht sprawił, że środowisku naturalnemu nadano jeszcze ważniejszą rolę jako obszarowi polityki UE – myśl tę kontynuował traktat z Amsterdamu, narzucając obowiązek włączenia ochrony środowiska do wszystkich polityk sektorowych UE²⁹.

W 2019 roku Komisja Europejska zainicjowała Europejski Zielony Ład, będący pakietem inicjatyw politycznych mających ukierunkować UE na transformację ekologiczną, zwieńczoną neutralnością klimatyczną do 2050 roku. Jedną ze strategii przyjętych w ramach tych działań była strategia „Od pola do stołu”, wspierająca cel główny poprzez przestawienie obecnego systemu żywnościowego UE na model zrównoważony³⁰.

Do najważniejszych osiągnięć obecnej dekady możemy zaliczyć przyjęte w 2021 roku Europejskie prawo o klimacie³¹, które nie tylko zobowiązuje całą UE do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku, ale także ustanawia cel redukcji emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% do 2030 r. – w związku z tym założeniem, w kwietniu 2023 roku zatwierdzo-

28 Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej z dnia 13 grudnia 2007 r. (Dz.U. UE, 2016/c 202/01).

29 D. Mokolak, *Polityka ochrony środowiska w podstawach traktatowych UE*, „*Studia Ecologiae et Bioethicae*” 2006, nr 4, s. 345–348.

30 Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20.10.2021 r. w sprawie strategii „Od pola do stołu” a rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego (2020/2260(INI)).

31 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dn. 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie) (Dz. Urz. UE L 243/1).

ny został pakiet „Gotowi na 55”, mający nie tylko uaktualnić przepisy unijne, ale i zmierzać do ograniczenia emisji i dekarbonizacji gospodarki³².

Działania unijne to jednak nie tylko działania na szczeblu europejskim, ale także międzynarodowa współpraca w zakresie ochrony środowiska. UE jako przedstawiciel całej organizacji prowadzi negocjacje dotyczące tego obszaru, stając się stroną licznych umów środowiskowych dotyczących różnorodności klimatycznej czy zmiany klimatu. Przykładami takich umów są: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030³³ z 2015 roku, porozumienie klimatyczne z Paryża i ramy z Sendai dotyczące ograniczenia ryzyka klęsk żywiołowych.

UE oraz każde z 27 państw członkowskich w swoich budżetach zawarły i zawierają wydatki na ekologię i ochronę środowiska. Członkowie mają prawo do składania wniosków o dofinansowanie inicjatyw z tym związanych. Jak zaznaczyłam wcześniej, wraz z wejściem w życie JAE pojawiła się podstawa prawna do ochrony środowiska i tym samym finansowania tych działań. Państwa mogą pozyskać pomoc finansową zgodnie z art. 174 ust. 3 TWE – pod uwagę brane są m. in. dane naukowo-techniczne czy stan środowiska naturalnego, co powoduje, że największe szanse na dofinansowanie mają państwa słabiej rozwinięte, o wysokim stopniu zanieczyszczenia czy dopiero kandydujące do UE³⁴.

W celu usprawnienia pomocy państwom powstały: Społeczny Fundusz Klimatyczny, Fundusz Modernizacji oraz Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Każdy z nich ma przyczynić się do łagodzenia negatywnych skutków, które mogą stanąć na drodze obywateli i firm we wprowadzaniu zmian oraz wsparcia państw o niskim dochodzie w takich sektorach jak energia odnawialna, sieci energetyczne czy magazynowanie energii³⁵.

Na uwagę zasługuje też fakt, że poza dofinansowaniem unijnym państwa mogą ubiegać się o dodatkowe środki w bankach, przykładowo w Banku Światowym czy Europejskim Banku Odbudowy i Rozwoju albo w fun-

32 „Gotowi na 55”: Rada przyjmuje kluczowe akty pozwalające zrealizować cele klimatyczne na 2030 r., <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/> : 27.09.2024).

33 Organizacja Narodów Zjednoczonych, Agenda dla zrównoważonego rozwoju 2030, <https://sdgs.un.org/2030agenda>., 2015 : 27.09.2024).

34 L. Bylicki, *Ochrona środowiska w Unii Europejskiej*, „Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku. Nauki Ekonomiczne” 2014, nr 20, s. 185–199.

35 O. Tkachuk, *Europejski Zielony Ład, czyli jak Unia Europejska zamierza uczynić z Europy pierwszy neutralny kontynent dla klimatu?*, „Politicja” 2024, nr 1, s. 332–334.

duszach inwestycyjnych³⁶. Możliwe są nawet tzw. sponsoringi ekologiczne, które prowadzone są przez organizacje ekologiczne. W Polsce jest to np. Fundacja Albatros³⁷.

Podsumowanie

Należy zauważyć, że PEP2030 jest strategią wyjątkową – przede wszystkim ze względu na dokładną analizę obszarów wymagających wsparcia, ale również wskazywanie na przełomowe na obszarze Europy Wschodniej rozwiązania, tj.: farmy wiatrowe na morzu czy budowa elektrowni jądrowych. Ponadto bezpośrednio wpisuje się w pojęcie ekopolityki – jest to bowiem świadoma działalność państwa, mająca na celu racjonalne wykorzystanie zasobów i walorów środowiska naturalnego. PEP2030 wykazuje to poprzez analizę obszarów środowiska wymagających zawyżonej ochrony oraz wskazuje na rozwiązania mające na celu dążyć do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Dużą rolę w kontekście OZE, jeżeli nie wskazuje się ich wprost jako nadrzędnych, nadaje się również rozwiązaniom fotowoltaicznym, które mają w coraz większym stopniu odpowiadać na zapotrzebowanie energetyczne. Wpływ ONZ-owskich celów zrównoważonego rozwoju oraz unijnych dyrektyw na podjęte działania i możliwość uzyskania znacznych dofinansowań na ich realizację jest pozytywny.

Pewną wadą strategii jest fakt, że zajmuje ona ponad 300 stron, co zniechęca obywateli niezwiązanych w żadnym stopniu z tematyką bądź niezainteresowanych pogłębianiem swojej wiedzy w zakresie ekologii. Brakuje zwięzłego podsumowania lub wskazania najważniejszych zagadnień z każdej części – ewentualne broszury albo analizy możliwe do znalezienia na stronach internetowych rzadko kiedy pochodzą ze stron rządowych, a większości przygotowywane są przez organizacje pozarządowe.

Działania proekologiczne Unii Europejskiej w znacznym stopniu wyznaczają trendy polityki ekologicznej i polityki ochrony środowiska dla wszystkich państw członkowskich. Pakiet Gotowi na 55 ma na celu doprowadzenie całego kontynentu do neutralności klimatycznej, wymaganej dla zachowania naszej planety. Założenia programu, jak i rozporządzeń przyję-

36 L. Bylicki, *Ochrona środowiska...*, *op. cit.*, s. 196–197.

37 Fundacja Albatros, Strefa sponsora, <https://falbatros.pl/strefa-sponsora/> : 27.09.2024).

tych w jego trakcie są zapewne przełomowe, ale wymagają znacznych nakładów pieniężnych, co stało się problematyczne dla dopiero co rozwijających się państw członkowskich.

Rola polityki w ochronie środowiska jest nie do przecenienia. Współczesne wyzwania ekologiczne, takie jak zmiany klimatyczne, utrata bioróżnorodności, zanieczyszczenie powietrza i wody oraz nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych, wymagają zdecydowanych i skoordynowanych działań na poziomie międzynarodowym, krajowym i lokalnym. Politycy i decydenci muszą tworzyć i wdrażać prawo, które nie tylko chroni środowisko, ale również promuje zrównoważone praktyki gospodarcze i społeczne. Unia Europejska również stawia na zieloną transformację, wprowadzając ambitne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz inwestując w zielone technologie.

Bibliografia

- „Gotowi na 55”: Rada przyjmuje kluczowe akty pozwalające zrealizować cele klimatyczne na 2030 r., <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/> : 27.09.2024)
- Bylicki L., *Ochrona środowiska w Unii Europejskiej*, „Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku. Nauki Ekonomiczne” 2014, nr 20
- Dołęga J.M., *Sozologia systemowa – dyscyplina naukowa XXI wieku*, „Człowiek i środowisko” 2006, nr 2
- Egerton N.F., *Roots of Ecology: Antiquity to Haeckel*, wyd. 1, Berkeley 2012
- Finansowanie transformacji klimatycznej, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/> : 27.09.2024)
- Gawor L., *Ekologiczne postrzeganie świata*, „Wschodni Rocznik Humanistyczny” 2015, t. XI
- Górska-Rożej K., *Bezpieczeństwo ekologiczne w ogólnym systemie bezpieczeństwa państwa*, „Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej” 2013, nr 4(8)
- Konstańczak S., *Ekologiczny Nobel*, „Problemy Ekologii” 2008, nr 12(3), s. 131–133
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polski z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. nr 78, poz. 483)
- Liszewski D., *Ekologiczna wizja Świata*, „Wschodni Rocznik Humanistyczny” 2015, nr 21
- Misiołek A., *Wiele pytań, jeden cel...*, „Ekologia” 2019, nr 2/90

- Mokolak D., *Polityka ochrony środowiska w podstawach traktatowych UE*, „Studia Ecologiae et Bioethicae” 2006, nr 4
- Nasza wspólna przyszłość: raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju z 1987 r., UN-Dokument A/42/427
- Niedźwiedź M., *Wybrane aspekty współczesnej polityki ekologicznej Rzeczypospolitej Polskiej*, „Facta Simonidis” 2020, nr 1 (13)
- Organizacja Narodów Zjednoczonych, Agenda dla zrównoważonego rozwoju 2030, <https://sdgs.un.org/2030agenda>, 2015 : 27.09.2024)
- Partia Zieloni, Zielony Manifest 2.0, <https://partiazieloni.pl/zielony-manifest-2/>, 2016 : 27.09.2024)
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20.10.2021 r. w sprawie strategii „od pola do stołu” a rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego (2020/2260(INI))
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie)
- Tkachuk O., *Europejski Zielony Ład, czyli jak Unia Europejska zamierza uczynić z Europy pierwszy neutralny kontynent dla klimatu?*, „Politicja” 2024, nr 1
- Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej z dnia 13 grudnia 2007 r., (Dz.U. UE, 2016/c 202/01)
- Uchwała Nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r w sprawie przyjęcia „Polityki Ekologicznej Państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M.P. poz. 794)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627)
- Wolski A., *Ekologia (sozologia) – droga do bezpieczeństwa*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach” 2020, nr 1 (16)

mgr Sebastian Barczak

Uniwersytet Gdański

ORCID: 0000-0002-0701-2974

ZIELONA DYPLOMACJA. JAK KRAJE SKANDYNAWSKIE WYKORZYSTUJĄ EKOLOGIĘ DO WZMACNIANIA SOFT POWER

Abstrakt. W rozdziale została poddana analizie rola ekologii jako elementu polityki *soft power* na przykładzie państw skandynawskich – Norwegii, Szwecji i Danii. *Soft power*, czyli zdolność przyciągania i współpracy zamiast przymusu, odgrywa kluczową rolę w międzynarodowej polityce wyżej wymienionych państw. Kraje skandynawskie, postrzegane jako liderzy w zakresie zrównoważonego rozwoju, wykorzystują swoje zaangażowanie w ochronę środowiska do budowania pozytywnego wizerunku na arenie międzynarodowej. W rozdziale omówione zostało, w jaki sposób ekologiczne inicjatywy, takie jak ambitne cele redukcji emisji CO₂, inwestycje w odnawialne źródła energii oraz promowanie zrównoważonego rozwoju, wzmacniają międzynarodową pozycję Skandynawii. Ponadto przeanalizowano, jak poprzez aktywne działania na rzecz globalnej polityki klimatycznej i współpracę z organizacjami międzynarodowymi państwa skandynawskie kształtują globalne normy i standardy ekologiczne. W rozdziale omówiono również konkretne przypadki, w których ekologiczne zaangażowanie Skandynawii przełożyło się na zwiększenie ich wpływów politycznych i gospodarczych na arenie międzynarodowej. Rozdział ma na celu ukazanie, w jaki sposób ekologiczne inicjatywy mogą być skutecznie wykorzystywane jako narzędzie *soft power*, wzmacniając pozycję państw na arenie międzynarodowej oraz jak działania tego typu wpływać mogą na globalne podejście do kwestii związanych z ochroną środowiska.

Słowa kluczowe: soft power, ekologia, dyplomacja, Skandynawia.

Wprowadzenie

Kraje skandynawskie, czyli Szwecja, Norwegia i Dania, od wielu lat zajmują czołowe miejsca w międzynarodowych rankingach ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. To zaawansowane technologicznie, zamożne i demokratyczne państwa, które przyciągają uwagę reszty świata osiągnięciami w dziedzinie ochrony środowiska, polityki klimatycznej i innowacyjnych rozwiązań proekologicznych. Należy jednak zauważyć, że ochrona środowiska i walka ze zmianami klimatycznymi stały się nie tylko kluczowym elementem polityki wewnętrznej, ale również narzędziem, dzięki któremu kraje

te wzmacniają swoją *soft power* na arenie międzynarodowej. Dzięki atrakcyjności ekologicznego stylu życia, innowacyjności oraz budowanej odpowiedzialności za globalne problemy klimatyczne, Skandynawowie budują swój wizerunek jako liderów zrównoważonego rozwoju na świecie¹.

Definicja i znaczenie *soft power* oraz jej wykorzystanie w polityce zagranicznej państwa

Pojęcie *soft power* (pol. miękka siła) wprowadzone zostało przez amerykańskiego politologa Josepha Nye'a w 1990 roku² i odnosi się do zdolności państwa do wpływania na inne podmioty nie za pomocą siły militarnej, czy ekonomicznego przymusu, lecz poprzez atrakcyjność swojej kultury, wartości politycznych oraz publicznych polityk. *Soft power* to zdolność zdobywania sympatii, akceptacji i uznania bez konieczności stosowania twardej siły (ang. *hard power*), takiej jak siły zbrojne, czy naciski gospodarcze.

Według J. Nye'a *soft power* opiera się na trzech głównych źródłach³. Pierwszym z nich jest kultura – należy dbać o to, aby była atrakcyjna i inspirująca. Drugie źródło stanowią wartości polityczne – system polityczny i wartości muszą być uznawane za godne naśladowania. Jako ostatnie podaje politykę zagraniczną – działania państwa mają być zgodne z międzynarodowymi normami i zyskiwać szerokie poparcie. *Soft power* polega na przyciąganiu i współpracy, a nie na przymusie i kontroli. Może zostać wykorzystana w różnych formach, do których zaliczyć można m.in. instytucje międzynarodowe, dyplomację kulturalną, prowadzoną współpracę naukową, działania humanitarne, ale również propagowanie wartości demokratycznych i praw człowieka.

Soft power odgrywa kluczową rolę w polityce międzynarodowej, zwłaszcza w dobie globalizacji, gdzie wpływy państw często zależą nie tylko od ich zasobów militarno-gospodarczych, ale także od tego, w jaki są postrzegane przez inne kraje i ich społeczeństwa. Kraje posiadające dobrze rozwiniętą *soft power* mają zdolność przekonywania innych do realizacji ich interesów bez konieczności wykorzystania środków przymusu, co nie tylko zmniejsza ryzyko konfliktów, ale także zwiększa szanse na długotrwałe sojusze.

1 Ranking: The overall performance of all 193 UN Member States, Sustainable Development Report, <https://dashboards.sdgindex.org/rankings> : 24.09.2024)

2 J. Nye, *Bound to Lead: The Changing Nature of American Power*, Nowy Jork 1991, s. 31–32.

3 J. Nye, *Soft Power: The Means to Success in World Politics*, Nowy Jork 2005, s. 11–15.

Można zatem w ocenie autora wymienić następujące korzyści płynące z użycia *soft power*:

- 1) lepsze relacje międzynarodowe – państwo jest w stanie budować bardziej pozytywne stosunki z innymi krajami dzięki zastosowaniu dialogu i współpracy,
- 2) możliwość kształtowania globalnych norm – państwa o silnej *soft power* mogą wpływać na tworzenie międzynarodowych norm i standardów, na przykład w dziedzinie ochrony środowiska czy praw człowieka,
- 3) stabilność wewnętrzna – atrakcyjność kultury i wartości przyciągnąć może zagraniczne inwestycje, uzdolnionych fachowców i turystów, co przyczynia się do rozwoju gospodarki,
- 4) wpływ na opinie publiczne – pozytywny wizerunek państwa zwiększa jego zdolność do zdobywania poparcia dla swoich działań wśród obywateli innych krajów.

Państwa wykorzystują *soft power* w różnorodny sposób w zależności od swoich potrzeb i celów politycznych, a także posiadanych zasobów i czynników kulturowych. Użycie *soft power* najczęściej zaobserwować można w:

- 1) dyplomacji kulturalnej – polega ona na promowaniu kultury i sztuki danego kraju na arenie międzynarodowej. Przykładowo, Francja od dziesięcioleci aktywnie wspiera swoje instytuty kultury, takie jak Alliance Française, które promują język i kulturę francuską we wszystkich zakątkach świata⁴. Z kolei Niemcy korzystają z sieci Goethe-Institut (w Polsce – Instytut Goethego), który promuje język niemiecki oraz niemiecką sztukę, literaturę i naukę⁵,
- 2) edukacji i współpracy naukowej – zwiększanie liczby studentów zza granicy oraz oferowanie im stypendiów to kolejne ważne narzędzie *soft power*. Państwa takie jak Stany Zjednoczone, czy Wielka Brytania odgrywają bardzo istotną rolę w globalnym systemie edukacyjnym, przyciągając studentów z całego świata do swoich renomowanych uniwersytetów. Promują dzięki temu swoje wartości, ale również budują przyszłe elity innych krajów⁶, które w swoich

4 Alliance Française, About us, <https://www.alliancefr.org/en/about> : 24.09.2024).

5 Goethe Institut Polska, Zadania i cele, <https://www.goethe.de/ins/pl/pl/ueb/auf.html> : 24.09.2024).

6 W. Ellis, America and Britain are still educating the world's leaders, „Politico” 02.09.2023 r., <https://www.politico.eu/article/america-and-britain-educating-worlds-leaders/> : 27.09.2024).

- dalszych działaniach i w miarę rozwoju swoich karier podchodzić mogą do USA czy Wielkiej Brytanii z sympatią i zrozumieniem,
- 3) pomocy rozwojowej i humanitarnej – kraje takie jak Norwegia, Szwecja i Dania są globalnymi liderami w dziedzinie pomocy humanitarnej, czy finansowania projektów dot. zrównoważonego rozwoju. Norwegia wspiera wiele projektów związanych z ochroną środowiska, a także angażuje się w międzynarodową ochronę praw człowieka. Pomoc humanitarna pomaga w tworzeniu pozytywnego wizerunku państwa, wzmacniając jego wpływy w krajach rozwijających się⁷,
 - 4) dyplomacji sportowej – międzynarodowe wydarzenia sportowe, takie jak Igrzyska Olimpijskie, czy Mistrzostwa Świata w Piłce Nożnej mogą zostać wykorzystane do promocji kraju i jego kultury. Przykładem może być Brazylia, która organizując Mundial w 2014 roku oraz Letnie Igrzyska Olimpijskie w 2016 roku, starała się zwiększyć swoją atrakcyjność na arenie międzynarodowej, choć w przypadku Brazylii wydarzenia te wzbudziły także kontrowersje⁸,
 - 5) promocji zrównoważonego rozwoju i ekologii – współczesne kraje, między innymi państwa skandynawskie, wykorzystują swoją politykę proekologiczną w celu zbudowania pozytywnego wizerunku na arenie międzynarodowej. Szwecja oraz Dania stały się liderami w dziedzinie walki ze zmianami klimatycznymi⁹, a także rozwoju zielonych technologii, co wzmacnia ich pozycję jako wzorów do naśladowania w zakresie zrównoważonego rozwoju,
 - 6) mediach i popkulturze – przemysł medialny i rozrywkowy odgrywa istotną rolę w promowaniu *soft power*. Stany Zjednoczone chętnie korzystają z globalnej dominacji Hollywood i amerykańskich mediów, które kształtują międzynarodowe postrzeganie USA. Podobnie Korea Południowa z sukcesem promuje swoją kulturę dzięki tzw. „Hallyu”, czyli koreańskiej fali popkultury¹⁰, której najważniejszymi elementami są muzyka K-pop, filmy i seriale.

7 P. Czembrowski, J. Kronenberg, E. Orlióga-Sankowska, *REDD+ and Institutions*, „Sustainability” 2015, t. 7, nr 8, s. 10250–10263, <https://doi.org/10.3390/su70810250>.

8 *Brazylia. Wielkie kontrowersje wokół mundialu*, Money.pl, 19.04.2014 r., <https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artykul/brazylia;wielkie;kontrowersje;wokol;mundialu,194,0,1519298.html> : 27.09.2024).

9 M. Ciesielski, *Wielka dominacja Skandynawii, czyli europejscy liderzy OZE. Jak wypada Polska?*, Forsal.pl, 21.06.2023 r., <https://forsal.pl/biznes/energetyka/artykuly/8737033,wielka-dominacja-skandynawii-czyli-europejscy-liderzy-oze-jak-wypada.html> : 28.09.2024)

10 K. Grzybczyk, *Azjatycki soft power a prawo własności intelektualnej*, Warszawa 2024, s. 231–235

Soft power jest kluczowym elementem współczesnej polityki zagranicznej wielu państw, które chcą wpływać na inne kraje poprzez atrakcyjność swoich wartości, kultury, polityki oraz idei. W zglobalizowanym świecie, a co za tym idzie coraz większej zależności międzynarodowej, państwa o silnej *soft power* mają większą zdolność do budowania trwałych relacji międzynarodowych, kształtowania globalnych norm i standardów oraz wpływania na opinię publiczną. Wykorzystanie miękkiej siły jest zatem kluczowym narzędziem dla państw, które chcą budować swoją pozycję na arenie międzynarodowej w sposób oparty na współpracy i wzajemnym zaufaniu, a nie na dominacji i przymusie.

Ekologia natomiast staje się jednym z kluczowych narzędzi budowania *soft power*. Skandynawowie, którzy z sukcesem łączą wysoki poziom życia ze skuteczną polityką ekologiczną, nie tylko wpływają na inne państwa, ale także wzmacniają swoją międzynarodową reputację. W miarę jak globalna świadomość ekologiczna wzrasta, kraje, które wykazują się odpowiedzialnością za otoczenie, zyskują na znaczeniu w międzynarodowej polityce. Skandynawowie, angażując się w ochronę środowiska na poziomie lokalnym i globalnym, skutecznie promują swoją unikalną markę *soft power*.

Skandynawia jako lider w polityce klimatycznej

Jednym z najistotniejszych obszarów, w którym Skandynawia zdobyła uznanie międzynarodowe, jest polityka klimatyczna. W dobie globalnego kryzysu klimatycznego kraje, takie jak Szwecja, Norwegia i Dania odgrywają kluczową rolę w międzynarodowych negocjacjach klimatycznych, a także inspirują inne kraje do podejmowania coraz ambitniejszych działań w zakresie ochrony środowiska.

Szwecja była jednym z pierwszych krajów na świecie, które wprowadziły podatek węglowy (1991 rok¹¹). Ten przełomowy krok przyczynił się do znaczącej redukcji emisji CO₂ w kraju, nie wpływając negatywnie na rozwój gospodarczy. Wprost przeciwnie, Szwecji udało się zbudować model zrównoważonego rozwoju, który łączy wzrost gospodarczy z ochroną środowiska. Sukces tego rozwiązania przyciągnął uwagę innych krajów, które za-

11 K. Andersson, *Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Mechanizmy podatkowe na rzecz zmniejszenia emisji CO₂”*, EUR-Lex, 28.10.2020 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IE1132, : 29.09.2024>).

częły czerpać z doświadczeń Szwecji w tej dziedzinie. Dania stała się światowym liderem w produkcji energii wiatrowej. Około 50% energii elektrycznej w Danii pochodzi z farm wiatrowych¹², a duńskie firmy, takie jak Vestas eksportują technologie odnawialnych źródeł energii na cały świat. Dania aktywnie promuje międzynarodową współpracę w dziedzinie energii odnawialnej, organizując konferencje o zasięgu globalnym i inne wydarzenia branżowe. Norwegia pomimo faktu, że jest jednym z największych producentów ropy naftowej na świecie, stara się balansować pomiędzy korzystaniem z zasobów naturalnych a prowadzeniem odpowiedzialnej polityki klimatycznej. Norwegowie zainwestowali miliardy w rozwój technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS – Carbon Capture and Storage) oraz w programy ochrony lasów tropikalnych, takie jak REDD+ (nie unikając jednocześnie zarzutów o polityczne motywy swoich działań¹³). Norwegia stara się w ten sposób łączyć rozwój gospodarczy z globalną odpowiedzialnością za środowisko, zyskując uznanie na arenie międzynarodowej.

Kraje skandynawskie postawiły na ekologiczne innowacje, które nie tylko przyczyniają się do ochrony środowiska, ale także wzmacniają ich pozycję na światowych rynkach technologicznych. Rozwój tychże stał się jednym z fundamentów skandynawskiej gospodarki, a technologie związane z energią odnawialną, recyklingiem, czy transportem elektrycznym stały się hitami eksportowymi. Dania oprócz wspomnianej już energetyki wiatrowej rozwija technologie związane z efektywnością energetyczną i zarządzaniem zasobami wodnymi. Duńskie firmy, takie jak Grundfos, specjalizują się w produkcji pomp i systemów zarządzania wodą, które są wykorzystywane na całym świecie do zmniejszania zużycia wody i energii w gospodarstwach domowych oraz przemysłowych¹⁴. Szwecja również odgrywa kluczową rolę w rozwijaniu technologii związanych z recyklingiem i gospodarką o obiegu zamkniętym. Kraj ten jest jednym z liderów w przetwarzaniu odpadów – 99% śmieci jest ponownie wykorzystywanych lub przetwarzanych na energię¹⁵. Sztokholm – jedno z najczystszych miast świata – jest wzorem dla innych metropolii, które starają się wdrażać podobne systemy recyklingu i zrównoważonego zarządzania odpadami. Kolejne z państw skandynawskich, Nor-

12 A. Jankowska, *Jak robią to Duńczycy? Polityka energetyczna w Danii*, Energetyka24.com, 07.11.2023r., <https://energetyka24.com/elektroenergetyka/analizy-i-komentarze/jak-robia-to-dunczycy-polityka-energetyczna-w-danii>, : 29.09.2024).

13 P. Czembrowski, J. Kronenberg, E. Orłigóra-Sankowska, *REDD+ ...*, op. cit., s. 10253.

14 Grundfos, *Ambicje*, <https://www.grundfos.com/pl/about-us/sustainability/ambitions> : 29.09.2024).

15 *Szwedzka rewolucja w dziedzinie recyklingu*, <https://www.spcc.pl/node/15758> : 29.09.2024).

wegia, jest pionierem w dziedzinie technologii związanych z elektromobilnością. Dzięki korzystnym regulacjom prawnym i ulgom podatkowym Norwegia stała się jednym z największych rynków pojazdów elektrycznych na świecie. W sierpniu 2024 roku 94% wszystkich sprzedanych samochodów w Norwegii było w pełni elektrycznych¹⁶. Tego rodzaju osiągnięcia w obszarze ekologicznych technologii wzmacniają pozycję Norwegii jako kraju, który nie tylko stawia na innowacje, ale także przyczynia się do globalnej walki z emisją gazów cieplarnianych.

Skandynawski styl życia jako wzór do naśladowania

Skandynawowie od dawna starają się promować styl życia oparty na bliskim kontakcie z naturą, prostocie i odpowiedzialności za środowisko. W Skandynawii ekologia przenika wszystkie aspekty życia codziennego – od transportu, przez dietę, aż po budownictwo. Tego rodzaju proekologiczne podejście do życia jest nie tylko charakterystyczne dla regionu, ale również inspiruje inne kraje do wdrażania podobnych zmian. Kopenhaga jest uznawana za jedno z najbardziej ekologicznych miast świata. Duża część mieszkańców miasta codziennie korzysta z rowerów jako głównego środka transportu. Miasto od wielu lat dąży do osiągnięcia pełnej neutralności węglowej dzięki wprowadzaniu innowacyjnych rozwiązań w transporcie publicznym, infrastrukturze miejskiej, czy zarządzaniu energią. W Norwegii duży nacisk kładzie się na zrównoważone budownictwo. Oslo, jedno z pierwszych miast na świecie, które wprowadziło miejskie strefy niskoemisyjne, stawia na ekologiczne budynki wykorzystujące odnawialne źródła energii oraz materiały budowlane pochodzące z recyklingu. Skandynawska architektura zyskała międzynarodowe uznanie jako wzór łączenia estetyki z ekologiczną funkcjonalnością. Szwedzi promują również koncepcję *lagom*, co tłumaczyć można jako „w sam raz”, która odnosi się do dążenia do harmonii i zrównoważonego życia. Popularność szwedzkich marek, takich jak Ikea, które promują ekologiczne podejście do projektowania wnętrz, przyczynia się do rozprzestrzeniania tych wartości na inne kraje. Duńczycy z kolei starają się żyć zgodnie z filozofią *hygge*, zakładającą

16 K. Nowak, *Norwegowie pobili rekord aut elektrycznych. Nie zbliża się do nich żaden kraj na świecie*, Forsal.pl, 21.09.2024 r., <https://forsal.pl/biznes/motoryzacja/artykuly/9613403,norwegowie-pobili-rekord-aut-elektrycznych-nie-zbliza-sie-do-nich-zad.html> : 29.09.2024).

poszukiwanie równowagi i radość z małych rzeczy¹⁷. Obie koncepcje zdobywają na świecie coraz większą popularność, skutecznie pomagając w realizacji skandynawskiego *soft power*.

Dyplomacja ekologiczna

Dyplomacja ekologiczna stała się jednym z kluczowych narzędzi polityki zagranicznej krajów skandynawskich. W obliczu globalnych wyzwań, takich jak zmiany klimatyczne, degradacja środowiska i zanieczyszczenie, Szwecja, Norwegia i Dania przyjęły strategię, w której ochrona środowiska i walka o zrównoważony rozwój są centralnymi elementami ich międzynarodowej strategii. Kraje te skutecznie wykorzystują swoją reputację liderów w dziedzinie ochrony klimatu i ekologicznych innowacji do tworzenia warunków, które umożliwią im skuteczny wpływ na inne kraje i ich polityki oraz promowanie własnych wartości. W ten sposób Skandynawowie nie tylko poprawiają swoją pozycję na arenie międzynarodowej, ale także kształtują globalne normy i strategie dotyczące środowiska.

Szwecja od lat promuje swoją politykę zagraniczną opartą na ochronie środowiska i zrównoważonym rozwoju, zarówno w ramach działań Unii Europejskiej, jak i ONZ. Szwedzka dyplomacja ekologiczna koncentruje się na pomocy rozwojowej, wspierając projekty związane z ochroną środowiska, adaptacją do zmian klimatu i promowaniem energii odnawialnej. Szwecja jest jednym z głównych darczyńców w ramach Global Environment Facility¹⁸ (GEF) – funduszu międzynarodowego, który wspiera kraje rozwijające się w ich staraniach na rzecz ochrony środowiska. Projekty finansowane przez GEF obejmują ochronę bioróżnorodności, zarządzanie wodą i zrównoważoną gospodarkę leśną. Szwedzkie wsparcie finansowe oraz technologiczne dla krajów rozwijających się wzmacnia jej *soft power*, a także pozwala na szerzenie wartości związanych ze zrównoważonym rozwojem na całym świecie. Szwedzka dyplomacja klimatyczna oparta na międzynarodowej współpracy i promowaniu transformacji energetycznej umacnia pozycję kraju jako globalnego lidera w walce z kryzysem klimatycznym.

17 C. Abrahams, *Hygge: A Celebration of Simple Pleasures. Living the Danish Way*, Londyn 2016, s. 3.

18 *Sweden's fourth national communication on climate change*, Ministry of Sustainable Development Sweden, s. 16, <https://unfccc.int/resource/docs/natc/swenc4.pdf>, : 30.09.2024).

Dania przyczynia się do promowania międzynarodowej współpracy w zakresie energii odnawialnej dzięki rozwojowi technologii wiatrowej, stając się globalnym liderem w produkcji energii pochodzącej z wiatru, a także kluczowym eksporterem technologii związanych z energią odnawialną.

Norwegia odgrywa istotną rolę w finansowaniu zrównoważonego rozwoju dzięki Norweskiemu Mechanizmowi Finansowemu znanemu jako Fundusze norweskie. Środki te wspierają inicjatywy w krajach rozwijających się oraz państwach Europejskiego Obszaru Gospodarczego, promując ochronę środowiska, zmniejszanie emisji gazów cieplarnianych oraz zrównoważoną gospodarkę energetyczną. Fundusze te są również ważną częścią norweskiej strategii wspierania zrównoważonego rozwoju w Europie Środkowej i Wschodniej. Norwegia inwestuje w projekty związane z bioróżnorodnością oraz zieloną infrastrukturą¹⁹.

Kraje skandynawskie współpracują również na poziomie regionalnym, wykorzystując dyplomację ekologiczną w ramach Rady Nordyckiej²⁰. Dzięki wspólnym inicjatywom dotyczącym zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska i walki ze zmianami klimatycznymi, państwa te umacniają swoją pozycję pionierów na arenie międzynarodowej. Wspólne projekty, takie jak rozwój zielonych technologii i promocja gospodarki o obiegu zamkniętym, są przykładami, jak kraje skandynawskie integrują swoje polityki w celu maksymalizowania wpływu na globalne standardy ochrony środowiska. Ponadto współpracują z międzynarodowymi organizacjami, takimi jak Organizacja Narodów Zjednoczonych, Unia Europejska, czy Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, aby promować coraz ambitniejsze cele klimatyczne.

Skandynawskie firmy, co zostało wspomniane we wcześniejszej części rozdziału, również odgrywają kluczową rolę w promowaniu zrównoważonego rozwoju na świecie, wzmacniając proekologiczną reputację regionu. Za przykład posłużyć może Ikea, która stała się globalnym ambasadorem zrównoważonego stylu życia promującym ekologiczną produkcję i recykling. Firma w oficjalnych przekazach zobowiązuje się do pełnego przejścia na energię odnawialną w swoich działaniach oraz do tworzenia produktów z materiałów po-

19 J. Zabawa, *Bankowość ekologiczna w społecznej odpowiedzialności biznesu: rola, uwarunkowania i mierniki*, Wrocław 2019, s. 88.

20 M. Balcerzak, R. Bierzanek, M. Kałduński, J. Symonides, *Prawo międzynarodowe publiczne*, Warszawa 2023, s. 405.

chodzących z recyklingu. Producent samochodów Volvo, choć przejęty przez chińską korporację Geely, zobowiązał się w 2021 roku do pełnej elektryfikacji swojej floty do 2030 roku, co wpisuje się w globalny trend dekarbonizacji przemysłu motoryzacyjnego. Z deklaracji wycofał się we wrześniu 2024 roku, zaznaczając jednak, że chciałby osiągnąć wynik na poziomie 90–100% produkcji aut elektrycznych i hybrydowych²¹, co i tak stanowi ambitny plan.

Podsumowanie

Kraje skandynawskie od lat zajmują czołowe miejsca w międzynarodowych rankingach zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska. Skutecznie łączą swoją politykę klimatyczną z promowaniem *soft power*, wzmacniając swój międzynarodowy wpływ dzięki atrakcyjności ekologicznego stylu życia i innowacjom technologicznym.

Koncepcja *soft power* wprowadzona przez Josepha Nye'a opiera się na zdolności państwa do wpływania na inne nie przez przymus, ale poprzez przyciąganie za pomocą kultury, wartości politycznych i polityki zagranicznej. Kraje skandynawskie świetnie wykorzystują te elementy, promując swoje proekologiczne wartości i technologie na arenie międzynarodowej. Przykładem ich działań jest rozwój dyplomacji ekologicznej, pomoc humanitarna oraz szeroka współpraca naukowa i kulturalna. Szwecja była jednym z pierwszych krajów, które wprowadziły podatek węglowy w 1991 roku, co stało się wzorem dla innych państw. Dania stała się światowym liderem w produkcji energii wiatrowej, a norweskie innowacje w zakresie wychwytywania dwutlenku węgla oraz wspieranie ochrony lasów tropikalnych przez programy, takie jak REDD+, potwierdzają zaangażowanie Norwegii w globalną ochronę klimatu. Kraje te nie tylko dbają o ochronę środowiska wewnątrz swoich granic, ale także aktywnie promują działania proekologiczne na całym świecie. Innowacje ekologiczne stanowią podstawę gospodarki państw skandynawskich. Duńskie firmy, takie jak Vestas i Grundfos, eksportują zielone technologie, przyczyniając się do globalnej transformacji energetycznej. Szwecja, jako lider w zakresie recyklingu i gospodarki o obiegu zamkniętym, przetwarza niemal 99% swoich odpadów. Z kolei Norwegia promuje elektromobilność, osiągając niezwykle wysoki udział pojazdów elektrycznych na rynku.

21 T. Libczyński, *Niechęć do samochodów elektrycznych zmienia plany firm. Wszystkie silniki pozostają w ofercie Volvo*, Forsal.pl, 05.09.2024 r., <https://forsal.pl/biznes/motoryzacja/artykuly/9598303,niechec-dosamochodow-elektrycznych-zmienia-plan-y-firm-wszystkie-siln.html> : 30.09.2024).

Skandynawski styl życia oparty na prostocie, zrównoważonym rozwoju i bliskim kontakcie z naturą stał się wzorem do naśladowania dla innych krajów. Kopenhaga i Oslo dążą do neutralności klimatycznej, promując ekologiczny transport, zrównoważone budownictwo oraz innowacyjne rozwiązania urbanistyczne. Ponadto koncepcje, takie jak szwedzkie *lagom*, czy duńskie *hygge*, zyskują międzynarodową popularność, wspierając wizerunek regionu jako ekologicznego i harmonijnego.

Dyplomacja ekologiczna stała się centralnym narzędziem polityki zagranicznej krajów skandynawskich. Szwecja aktywnie wspiera Global Environment Facility, finansując projekty ochrony środowiska w krajach rozwijających się, a Norwegia inwestuje w Fundusze norweskie, które wspierają zrównoważony rozwój w Europie Środkowej i Wschodniej. Wspólne inicjatywy, takie jak promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym i rozwój zielonych technologii, przyczyniają się do umocnienia pozycji Skandynawii jako lidera w globalnych działaniach na rzecz ochrony środowiska.

Skandynawia w sposób wyjątkowo skuteczny wykorzystuje ekologię jako narzędzie *soft power*, budując swoją międzynarodową reputację dzięki innowacjom technologicznym, polityce klimatycznej i stylowi życia. Kraje, takie jak Szwecja, Dania i Norwegia, odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu globalnych norm ochrony środowiska i promowaniu zrównoważonego rozwoju, przy jednoczesnym wzmacnianiu swojej pozycji na arenie międzynarodowej.

Bibliografia

- Abrahams C., *Hygge: A Celebration of Simple Pleasures. Living the Danish Way*, Londyn 2016
- Alliance Française, About us, <https://www.alliancefr.org/en/about> : 24.09.2024)
- Andersson K., *Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Mechanizmy podatkowe na rzecz zmniejszenia emisji CO2”*, EUR-Lex, 28.10.2020 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IE1132>, : 29.09.2024)
- Balcerzak M., Bierzanek R., Kałduński M., Symonides J., *Prawo międzynarodowe publiczne*, Warszawa 2023
- Brazylia. *Wielkie kontrowersje wokół mundialu*, Money.pl, 19.04.2014 r., <https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/arttykul/brazylia;wielkie;kontrowersje;wokol;mundialu,194,0,1519298.html> : 27.09.2024)

- Ciesielski M., *Wielka dominacja Skandynawii, czyli europejscy liderzy OZE. Jak wypada Polska?*, Forsal.pl, 21.06.2023 r., <https://forsal.pl/biznes/energetyka/artykuly/8737033,wielka-dominacja-skandynawii-czyli-europejscy-liderzy-oze-jak-wypada.html> : 28.09.2024)
- Czembrowski P., Kronenberg J., Orlióga-Sankowska E., *REDD+ and Institutions*, „Sustainability” 2015, t. 7, nr 8, s. 10250–10263, <https://doi.org/10.3390/su70810250>
- Ellis W., *America and Britain are still educating the world's leaders*, „Politico”, 02.09.2023 r., <https://www.politico.eu/article/america-and-britain-educating-worlds-leaders/> : 27.09.2024)
- Goethe Institut Polska, *Zadania i cele*, <https://www.goethe.de/ins/pl/pl/ueb/auf.html> : 24.09.2024)
- Grundfos, *Ambicje*, <https://www.grundfos.com/pl/about-us/sustainability/ambitions> : 29.09.2024)
- Grzybczyk K., *Azjatycki soft power a prawo własności intelektualnej*, Warszawa 2024
- Jankowska A., *Jak robią to Duńczycy? Polityka energetyczna w Danii*, Energetyka24.com, 07.11.2023 r., <https://energetyka24.com/elektroenergetyka/analizy-i-komentarze/jak-robia-to-dunczycy-polityka-energetyczna-w-danii> : 29.09.2024)
- Libczyński T., *Niechęć do samochodów elektrycznych zmienia plany firm. Wszystkie silniki pozostają w ofercie Volvo*, Forsal.pl, 05.09.2024 r., <https://forsal.pl/biznes/motoryzacja/artykuly/9598303,niechec-do-samochodow-elektrycznych-zmienia-plan-y-firm-wszystkie-silniki.html> : 30.09.2024)
- Nowak K., *Norwegowie pobili rekord aut elektrycznych. Nie zbliża się do nich żaden kraj na świecie*, Forsal.pl, 21.09.2024 r., <https://forsal.pl/biznes/motoryzacja/artykuly/9613403,norwegowie-pobili-rekord-aut-elektrycznych-nie-zbliza-sie-do-nich-zad.html> : 29.09.2024)
- Nye J., *Bound to Lead: The Changing Nature of American Power*, Nowy Jork 1991
- Nye J., *Soft Power: The Means to Success in World Politics*, Nowy Jork 2005
- Ranking: The overall performance of all 193 UN Member States, Sustainable Development Report, <https://dashboards.sdgindex.org/rankings> : 24.09.2024)
- Sweden's fourth national communication on climate change*, Ministry of Sustainable Development Sweden, <https://unfccc.int/resource/docs/natc/swenc4.pdf> : 30.09.2024)
- Szwedzka rewolucja w dziedzinie recyklingu*, <https://www.spcc.pl/node/15758> : 29.09.2024)
- Zabawa J., *Bankowość ekologiczna w społecznej odpowiedzialności biznesu: rola, uwarunkowania i mierniki*, Wrocław 2019

CZEŚĆ III

OCHRONA ŚRODOWISKA A ROZWÓJ TECHNOLOGICZNY

mgr inż. Paulina Góra

Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki Stosowanej

Wydział Elektryczny, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ORCID: 0000-0001-5307-8870

dr hab. inż. Przemysław Łopato, prof. ZUT

Centrum Inżynierii Pól Elektromagnetycznych i Techniki Wysokich Częstotliwości

Wydział Elektryczny, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ORCID: 0000-0001-5529-1229

PROJEKTOWANIE METAPOWIERZCHNI DO PROCESU POZYSKIWANIA ENERGII Z ZAKRESU FAL MIKROFALOWYCH

Abstrakt. Zrównoważony rozwój polega na odpowiedzialnym zarządzaniu zasobami naturalnymi, aby zapewnić dobrobyt przyszłym pokoleniom¹. W kontekście technologii oznacza to tworzenie urządzeń minimalizujących wpływ na środowisko, np. poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii². Metapowierzchnie, sztucznie wytwarzane materiały o unikalnych właściwościach elektromagnetycznych, mogą wspierać zrównoważony rozwój. Poprzez ich zastosowanie możliwe jest pozyskiwanie energii z fal mikrofalowych (0,8–3 GHz), co umożliwia zasilanie małych urządzeń elektronicznych. W tym celu przeprowadzone zostały symulacje różnych konfiguracji metapowierzchni w środowisku COMSOL, które potwierdziły zjawisko absorpcji energii przez materiał. W artykule porównano różne konfiguracje metapowierzchni do celów pozyskiwania energii z zakresu fal mikrofalowych.

Słowa kluczowe: metapowierzchnia, pozyskiwanie energii, mikrofałe.

Wprowadzenie

Zrównoważony rozwój to koncepcja, która nabiera coraz większego znaczenia w obliczu globalnych wyzwań środowiskowych i społecznych¹. Do założeń zrównoważonego rozwoju należy harmonizacja działań gospodarczych, społecznych i ekologicznych w taki sposób, aby zaspokajać potrzeby obecnych pokoleń bez uszczerbku dla zdolności przyszłych generacji². Podtrzymywanie procesów technologicznych bez powodowania szkody dla środowiska wiąże się z m.in.: z wykorzystaniem zasobów w odpowiedzialny sposób. W sferze

1 K.E. Portney, *Sustainability*, Cambridge, MA, 2015, s 1–28.

2 J. Randolph, G.M. Masters, *Energy for sustainability: Technology, planning, policy*, Washington 2008, s 71–113.

technologii, termin zrównoważonego rozwoju obejmuje nie tylko rozwój, ale również wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych przyjaznych dla środowiska. Obejmuje to m.in. ich wykorzystanie w sektorach energii odnawialnej lub zmniejszenie ich negatywnego wpływu na środowisko. Osiągnięcie zrównoważonej przyszłości wymaga nie tylko wykorzystania zrównoważonych źródeł energii, ale także połączenia ich z technologiami przyjaznymi dla środowiska w celu ich ostatecznego zastosowania.

Proces pozyskiwania energii

Aktualnie pozyskiwanie energii to jedno z kluczowych wyzwań z jakimi musi mierzyć się współczesne społeczeństwo. W obliczu rosnącego zapotrzebowania energetycznego oraz konieczności ochrony środowiska coraz większe znaczenie zyskują alternatywne źródła energii. Choć tradycyjne zasoby, takie jak węgiel, ropa naftowa czy gaz ziemny, wciąż mają duże znaczenie w energetyce, ich stosowanie wiąże się z poważnymi problemami ekologicznymi tj.: zanieczyszczenie powietrza czy nasilenie efektu cieplarnianego. Na całym świecie rośnie świadomość konieczności zmiany podejścia do pozyskiwania energii. Coraz częściej zwraca się uwagę na odnawialne źródła energii³ – takie jak energia słoneczna, wiatrowa, geotermalna czy wodna⁴. Oferują one ekologiczne rozwiązania bazujące na niewyczerpywalnych zasobach naturalnych. Wprowadzenie proekologicznych technologii, ze względu na ich zeroemisyjność, jest kluczowe dla realizacji strategii zrównoważonego rozwoju. W dobie postępujących zmian klimatycznych, zrównoważone zarządzanie zasobami energetycznymi staje się nie tylko koniecznością ekologiczną, ale także wyzwaniem o wymiarze globalnym.

Proces pozyskiwania energii (ang. Energy harvesting) jest podejściem proekologicznym, które pozwala na bezprzewodowe pozyskiwanie energii. Polega on na przechwytywaniu i przekształcaniu energii z otoczenia w energię elektryczną, która może być następnie wykorzystywana do zasilania różnych urządzeń elektronicznych⁵. Wybór źródła pozyskiwania energii zależy od konkretnego zastosowania i środowiska, w którym urządzenie jest używane. Różne źródła mają inne wymagania, stąd kluczowym etapem tworze-

3 R. Singh et al., *Energy System 4.0: Digitalization of the energy sector with inclination towards sustainability*, „Sensors” 2022, t. 22, nr 17, 6619, s. 7–26.

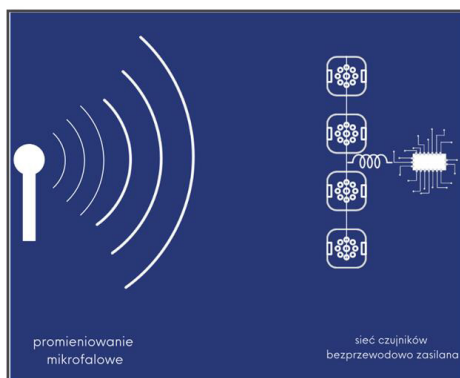
4 E. Papadis, G. Tsatsaronis, *Challenges in the decarbonization of the energy sector*, „Energy” 2020, t. 205, 118025, s. 3–9.

5 S. Priya, D.J. Inman (red.), *Energy harvesting technologies*, t. 21, New York 2009, s 287–322.

nia urządzenia do pozyskiwania energii z otoczenia, jest dokładne poznanie jego potencjalnego zastosowania.

Pozyskiwanie energii z niewyczerpanych, przyjaznych dla środowiska źródeł oferuje potencjał nieograniczonego zasilania urządzeń poprzez pobieranie energii bezpośrednio z otaczającego środowiska. Jedną z metod jest zbieranie energii RF (ang. Radio Frequency)⁶, które wykorzystuje anteny umieszczone na szybach samochodów⁷, budynkach lub innych miejscach w celu przechwytywania obfitej energii RF emitowanej przez pobliskie źródła⁸. W celu zasilania urządzeń, które mają niskie zapotrzebowanie energetyczne, można polegać na zbieraniu energii RF. Praktyczne podejście do zbierania energii RF obejmuje projektowanie systemów, które zarządzają i optymalizują zebraną energię, zwiększając efektywność energetyczną i zwiększając zysk anteny w zastosowaniach takich jak bezprzewodowe sieci czujników (Rysunek nr 1). Rosnące zapotrzebowanie na systemy z własnym zasilaniem napędza badania nad pozyskiwaniem energii.

Rys. 1. Założenie projektowe bezprzewodowego zasilania czujników dla zakresu promieniowania mikrofalowego, w którym czujniki posiadają wbudowaną technologię absorbującą padające fale elektromagnetyczne oraz prostownik pozwalający na uzyskanie napięcia stałego



Źródło: opracowanie własne.

- 6 X. Lu et al., *Wireless networks with RF energy harvesting: A contemporary survey*, „IEEE Communications Surveys & Tutorials” 2014, t. 17, nr 2, s. 757–789.
- 7 S. Hemour et al., *Towards low-power high-efficiency RF and microwave energy harvesting*, „IEEE transactions on microwave theory and techniques” 2014, t. 62, nr 4, s. 965–976.
- 8 V. Marian et al., *Strategy for microwave energy harvesting from ambient field or a feeding source*, „IEEE Transactions on Power Electronics” 2012, t. 27, nr 11, s. 4481–4491.

W szczególności znaczna część powszechnie stosowanej energii RF znajduje się w zakresie częstotliwości mikrofalowych od 0,8 do 3 GHz. Zakres ten obejmuje wiele popularnych systemów komunikacyjnych, takich jak sieci telefonii komórkowej i Wi-Fi⁹. Wykorzystując m.in.: anteny dostrójone do tego pasma częstotliwości, urządzenia mogą skutecznie przechwytywać i przekształcać mikrofałe w użyteczną energię elektryczną (prostowanie energii przechwyconej do użytecznego napięcia stałego). Zdolność do pozyskiwania energii z tak powszechnie dostępnych sygnałów mikrofalowych otwiera nowe możliwości zasilania różnych urządzeń o niskim poborze mocy bez konieczności korzystania z tradycyjnych źródeł energii. Jest to obiecujące rozwiązanie dla aplikacji takich jak bezprzewodowe sieci czujników, implanty medyczne i inne odległe lub trudno dostępne technologie¹⁰. Pozwala ono na zmniejszenie konieczności użycia przewodów zasilających do czujników, baterii oraz ułatwia zasilanie urządzeń znajdujących się w trudno dostępnych miejscach. Rosnący nacisk na przechwytywanie energii mikrofalowej w zakresie 0,8–3 GHz dodatkowo zwiększa potencjał tej technologii do szerokiej gamy innowacyjnych zastosowań.

Metapowierzchnie

Metamateriały (ang. metamaterial, MM) to sztucznie zaprojektowane struktury, charakteryzujące się wyjątkowymi właściwościami elektromagnetycznymi oraz innymi cechami fizycznymi, które nie występują w naturalnie występujących materiałach¹¹. Metapowierzchnie (ang. Metasurface, MS) stanowią dwuwymiarową wersję metamateriału, umożliwiającą kontrolę nad amplitudą, fazą i kierunkiem polaryzacji padającej fali elektromagnetycznej. Posiadają one zdolność do osiągnięcia nadzwyczajnych elektromagnetycznych właściwości, tj.: ujemny współczynnik przenikalności elektrycznej oraz ujemny współczynnik przenikalności magnetycznej¹². Dzięki swoim unikalnym właściwościom elektromagnetycznym, metapowierzchnie stwarzają możliwość opracowania nowych, planarnych urządzeń i systemów opartych na tej technologii. Mimo stosunkowo krótkiego okresu badań nad MM, cie-

9 K. Chang, *RF and microwave wireless systems*, New York 2004, s. 243–272.

10 Ch.R. Valenta, G.D. Durgin, *Harvesting wireless power: Survey of energy-harvester conversion efficiency in far-field, wireless power transfer systems*, „IEEE microwave magazine” 2014, t. 15, nr 4, s. 108–120.

11 J. Hu et al., *A review on metasurface: from principle to smart metadevices*, „Frontiers in Physics” 2021, t. 8, 586087, s. 1–3.

12 Y. Dong, T. Itoh, *Metamaterial-based antennas*, „Proceedings of the IEEE” 2012, t. 100, nr 7, s. 2271–2285.

szą się one ogromnym zainteresowaniem. Coraz częstsze zastosowania MM pozwalają zarówno na optymalizację istniejących rozwiązań, jak i odkrywanie nowych możliwości. Proces tworzenia tych struktur dla zastosowań w niektórych pasmach promieniowania potrafi jednak być dość skomplikowany, głównie z powodu bardzo małych rozmiarów komórek elementarnych metamateriałów, które sięgają rzędu mikro – a nawet nanometrów.

Metapowierzchnie w paśmie mikrofal oferują wszechstronne podejście do inżynierii dyspersji materiałowych, umożliwiając precyzyjną kontrolę nad transmisją, odbiciem i absorpcją mikrofal dostosowaną do konkretnych zastosowań¹³. Wyjątkowe właściwości absorpcyjne MS w zakresie mikrofalowym są szczególnie interesujące ze względu na zastosowania w ekranach elektromagnetycznych urządzeń elektronicznych czy filtrach częstotliwościowych stosowanych w systemach komunikacji bezprzewodowej¹⁴.

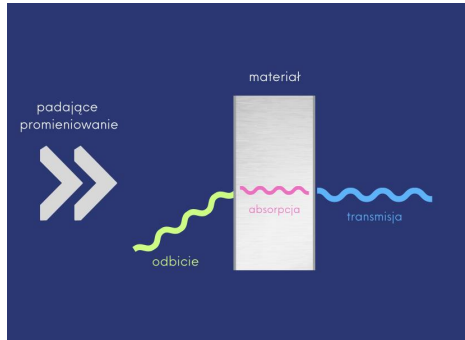
Projektowanie metapowierzchni

Możliwe jest zaprojektowanie struktury metapowierzchniowej pozwalające na zastosowanie jej w potencjalnym urządzeniu pozyskującym energię z zakresu fal mikrofalowych. Konstrukcje metapowierzchni są zwykle opisywane i implementowane poprzez projekty periodycznych komórek jednostkowych, w których grubość, rozmiar komórek, rozmiar pasków metalicznych i podziałów należą do istotnych parametrów. Środowisko COMSOL Multiphysics umożliwia projektowanie komórek jednostkowych metapowierzchni a następnie na podstawie symulacji pól elektromagnetycznych, zbadanie ich zachowania dla konkretnych pasm promieniowania. Projekt komórki jednostkowej w tytułowej pracy jest oceniony za pomocą parametrów rozpraszania (lub S-parametrów). Parametry te są złożonymi, zależnymi od częstotliwości macierzami opisującymi transmisję i odbicie fal elektromagnetycznych w różnych portach urządzeń takich jak przejścia falowodowe, linie transmisyjne, filtry i anteny. Procesy transmisji, absorpcji oraz odbicia dokładnie opisuje prawo zachowania energii ukazane na rysunku nr 2. Podczas projektowania komórki jednostkowej metapowierzchni do celów pozyskiwania energii kluczowym parametrem jest absorpcja.

13 T.J. Cui, *Microwave metamaterials*, „National Science Review” 2018, t. 5, nr 2, s. 134–136.

14 I.B. Vendik, O.G. Vendik, *Metamaterials and their application in microwaves: A review*, „Technical physics” 2013, t. 58, s. 1–24.

Rys. 2. Prawo zachowania energii na przykładzie padającej fali elektromagnetycznej na materiał



Źródło: opracowanie własne.

Projekt komórki metapowierzchni mikrofalowej wymaga określenia wymiarów budowy metapowierzchni. Na potrzeby użycia struktury metapowierzchniowej do pozyskiwania energii z zakresu mikrofal powszechnie stosowanych, tzn.: 0.8–2 GHz można wyznaczyć zakresy wielkości komórek jednostkowych w strukturze MS. Aby obliczyć wymiary należy skorzystać z relacji między częstotliwością a długością fali, a następnie oszacować wymiary komórki jednostkowej dla tego zakresu częstotliwości. Dla częstotliwości 800 MHz, korzystając ze wzoru (wzór nr 1) długość fali wynosi 0.375 m. Dla częstotliwości 2 GHz, odpowiednio (wzór nr 2), długości fali wynosi 0.15 m.

$$\lambda_{0.8} = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{800 \times 10^6 \text{ Hz}} = 0,375 \text{ m} \quad (1)$$

$$\lambda_{2.0} = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \times 10^9 \text{ Hz}} = 0,15 \text{ m} \quad (2)$$

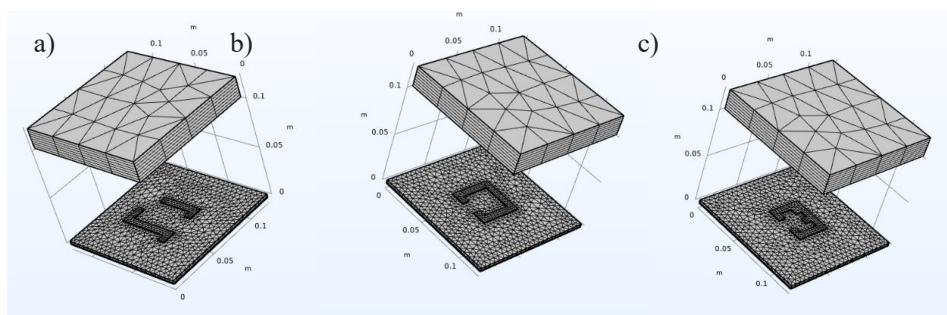
$c=3 \times 10^8$ m/s (prędkość światła w próżni),

f = częstotliwość.

Do wspomnianych celów zwiększonej absorpcji, metapowierzchnia powinna rezonować w sposób, który maksymalizuje stratę energii elektromagnetycznej w strukturze. Wyznaczyć odpowiedni wymiar metapowierzchni można poprzez uwzględnienie trybów rezonansowych opartych na długości fali. Dla założonego przykładu można zastosować tryby o odpowiadających długościach $\lambda/2$ lub $\lambda/4$, co odpowiednio wynosi 18.75 cm i 9.375 cm dla fali o częstotliwości 800 MHz oraz 7.5 cm i 3.75 cm dla fali o częstotliwości 2 GHz.

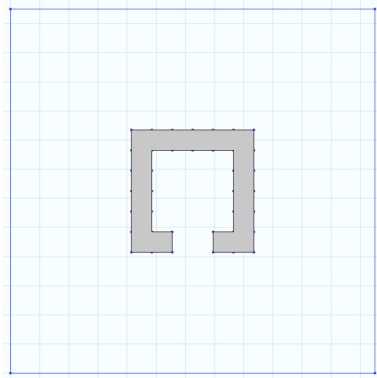
Pierwszym etapem projektu MS w środowisku COMSOL Multiphysics jest naniesienie odpowiednich parametrów wobec stosowanych wielkości oraz określenie geometrii MS. Na cele tytułowej pracy zaproponowano trzy różne geometrie komórek jednostkowych MS bazujące na otwartym rezonatorze pierścieniowym (ang. SRR, Split Ring Resonator) przedstawione na rysunku nr 3 oraz rysunku nr 4.

Rys. 3. Projekty komórek metapowierzchni ukazanych na modelach z siatkami MES (metody elementów skończonych) oraz ich gęstość a) geometria ukazująca dwie ugięte kolumny, których wielkość mieści się w polu kwadratu o boku 4.2 cm; b) geometria ukazująca niedomknięty pierścień, którego boki nie przekraczają długości 4.2 cm; c) geometria asymetrycznego wewnątrz pierścienia, którego boki nie przekraczają 4.2 cm



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 4. Projekt komórki MS jako niedomkniętego pierścienia z rysunku 3b

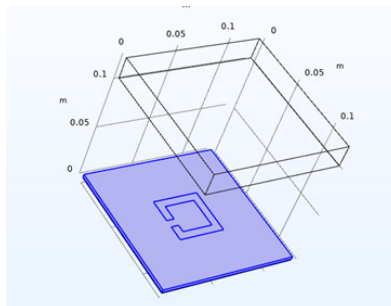


Źródło: opracowanie własne.

Drugim etapem projektu modelu komórki jednostkowej MS jest nadanie właściwości fizycznych poszczególnym elementom. Warstwom przewodzącym nadano parametry fizyczne złota, dla którego przewodnictwo elektryczne określono jako $4,09 \cdot 10^7$ S/m. Względna przenikalność elektryczna (ϵR) podłoża wynosi 3,9 F/m. Rysunek nr 5 ukazuje elementy, którym nadano odpowiednie właściwości fizyczne.

Rys. 5 Projekt komórki MS jako niedomkniętego pierścienia z rysunku 3b

Parametry fizyczne złota (część przewodząca – zawiera się w geometrii komórki jednostkowej)



Parametry fizyczne tlenku krzemu (część dielektryczna – podłoże)

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnim etapem tworzenia modelu numerycznego jest określenie warunków brzegowych. Do płaszczyzn występujących w geometrii przypisano następujące role: porty, idealne przewodniki elektryczne, idealne przewodniki magnetyczne, warunki brzegowe impedancji i przejścia (ang. Transition). Kluczowym uproszczeniem podczas tworzenia projektu jest nadanie warstwie zachowanej pod warstwą dielektryczną (rysunek nr 5) warunku brzegowego idealnego przewodnika elektrycznego co pozwala na przeprowadzenie symulacji skupiając się jedynie na odbiciu i absorpcji padającej wiązki promieniowania mikrofalowego (bez transmisji, patrz rys. nr 2).

Portów używa się ponieważ do modelu dostarczana i odbierana jest energia elektromagnetyczna. Port pozwala i wspiera obliczanie parametru rozproszenia, ale może być używany też do wzbudzania modelu. Warunek brzegowy idealnego przewodnika elektrycznego jest szczególnym przypadkiem warunku brzegowego pola elektrycznego, który ustala składową styczną pola elektrycznego na zero. Warunek brzegowy idealnego przewodnika magnetycznego jest szczególnym przypadkiem warunku brzegowego prądu powierzchniowego, który ustala składową styczną pola magnetycznego, a więc i gęstość prądu powierzchniowego na zero. Impedancyjny warunek brzegowy jest przydatny na granicach, gdzie pole elektromagnetyczne przenika tylko na niewielką odległość poza granicę. Natomiast przejściowy warunek graniczny opiera się na założeniu, że fala rozchodzi się w kierunku normalnym w cienkiej warstwie. Reprezentuje on nieciągłość w stycznym polu elektrycznym.

Dla przygotowanych modeli wygenerowane zostały siatki obliczeniowe (rysunek nr 3), a następnie dokonano obliczeń z zastosowaniem solvera bezpośredniego. Gęstość siatek ściśle zależy od geometrii komórek jednostkowych MS oraz właściwości fizycznych nadanych w modelu. W celu sprawdzenia rozkładu pola elektromagnetycznego dokonano analizy typu MES (Metoda Elementów Skończonych). Środowisko COMSOL za pomocą opisanych wyżej operacji obliczeniowych, pozwala w prosty sposób wyznaczyć docelową charakterystykę oraz rozkład pola elektromagnetycznego.

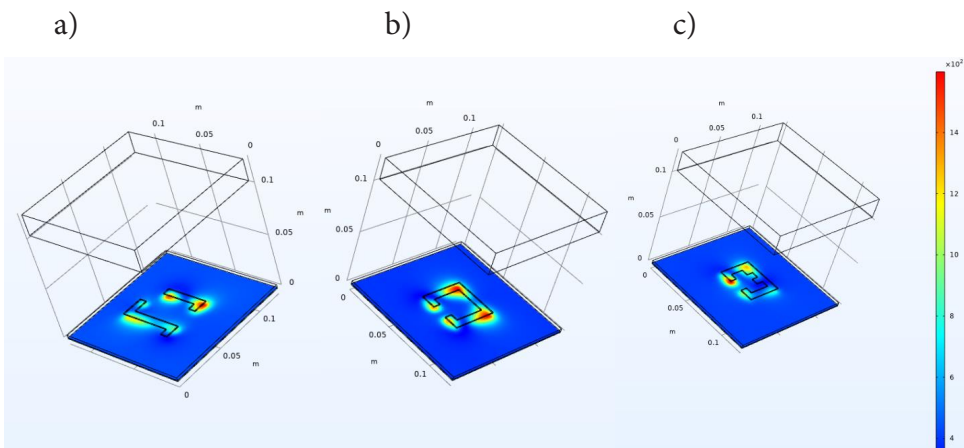
Wyniki przeprowadzonych symulacji

Na podstawie przeprowadzonych symulacji zostały wyznaczone rozkłady pola elektrycznego (rysunek nr 6) dla kolejnych projektów komórek jednostkowych MS oraz wyznaczenie przebiegów parametru S11 (reprezentującego

odbicie fali) i absorpcji (rysunki nr 7–9). Jak można zauważyć rozkład pola elektrycznego ściśle zależy od geometrii części przewodzących nałożonych na komórkę jednostkową MS. Natomiast częstotliwość rezonansowa dla każdego projektu jest podobna. Takie zachowanie metapowierzchni powoduje, że każda z zaproponowanych geometrii może znaleźć zastosowanie dla mikrofal ok. 1GHz (częstotliwość rezonansowa dla 1 GHz), co pokrywa się z obliczeniami zawartymi w podrozdziale „Projektowanie metapowierzchni”. Przybliżone wyniki dla znalezionej częstotliwości rezonansowych mogą wynikać również ze zbyt dużych elementów siatki w metodzie elementów skończonych oraz ze zbyt odległego kroku symulacji (obliczenia zostały tworzone dla kroku 0.1 GHz przy zakresie od 0.4–1.6 GHz). W celu znalezienia większych różnic pomiędzy geometriami należałoby powtórzyć symulacje ze zwiększeniem liczby obliczeń co wymaga nie tylko większej mocy obliczeniowej ale i wydłuża czas prowadzenia symulacji.

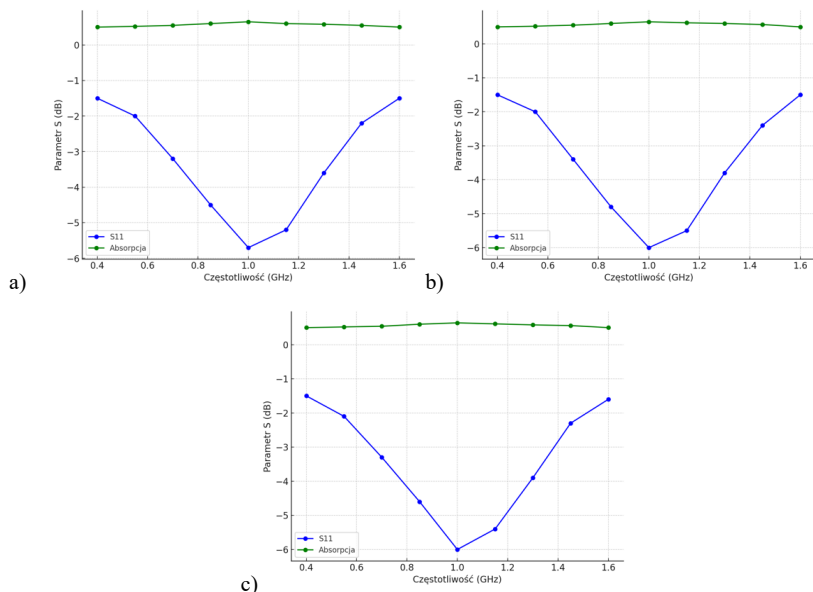
Dokonując aproksymacji na podstawie wyników uzyskanych w środowisku COMSOL można ukazać dokładniejsze różnice pomiędzy zachowaniem MS o różnych geometriach w komórkach jednostkowych. Aproksymacja danych dla uzyskanych wyników może być przeprowadzona za pomocą różnych metod, takich jak aproksymacja wielomianowa lub dopasowanie funkcji do danych za pomocą regresji nieliniowej.

Rys. 6. Rozkład pola elektrycznego dla MS z a) geometrią ukazującą dwie ugięte kolumny; b) geometrią ukazującą niedomknięty pierścień; c) geometrią asymetrycznego wewnątrz pierścienia



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 7. Wykresy ukazujące częstotliwość rezonansową MS oraz wykres absorpcji dla MS z a) geometrią ukazującą dwie ugięte kolumny; b) geometrią ukazującą niedomknięty pierścień; c) geometrią asymetrycznego wewnątrznie pierścienia



Źródło: opracowanie własne.

Dla wykresów parametru S11 zastosowana została aproksymacja wielomianu kwadratowego a dla absorpcji, biorąc pod uwagę jej mniej zmienny charakter danych, można zastosować aproksymację liniową.

$$S11(f) = a1f^2 + b1f + c1. \quad \text{wielomian kwadratowy} \quad (3)$$

$$\text{Absorpcja}(f) = a2f + b2 \quad \text{aproksymacja liniowa} \quad (4)$$

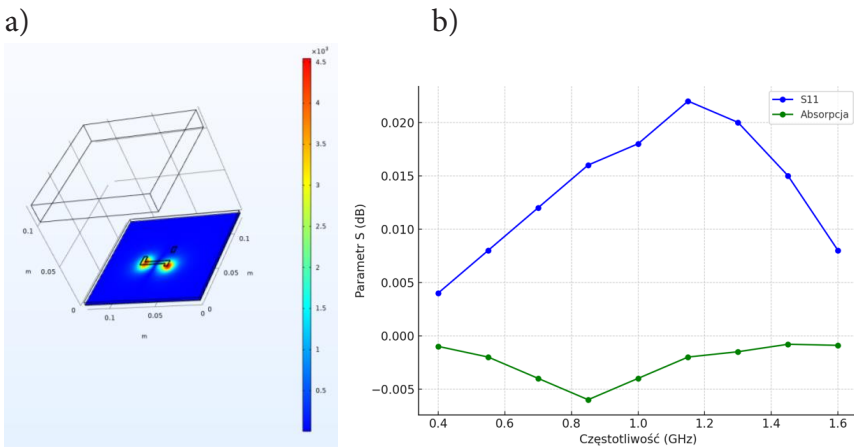
a, b, c to współczynniki aproksymacji, które można dopasować na podstawie dostępnych danych za pomocą metody najmniejszych kwadratów. Aproksymacja wielomianowa drugiego stopnia jest często używana do modelowania danych, które wykazują zakrzywienia lub zmiany nieliniowe, takie jak w przypadku parametrów S11.

Dla danych przedstawionych na wykresach, kolejno, 6a) uzyskano z aproksymacji: $S11(f) = 10.58f^2 - 21.39f + 5.96$ oraz $\text{Absorpcja}(f) = 0.017f + 0.544$; danych z wykresu 6b) $S11(f) = 11.44f^2 - 23.19f + 6.59$ oraz $\text{Absorpcja}(f) =$

$0.030f + 0.538$; danych z wykresu 6c) $S_{11}(f) = 11.06f^2 - 22.46f + 6.33$ oraz Absorpcja(f) = $0.023f + 0.538$. Częstotliwości rezonansowe dla każdego wykresu, po aproksymacji, prezentują się następująco (kolejno): dla danych z wykresu 6a) częstotliwość rezonansowa przypada dla $S_{11}(f) = -4.85$ dB; dla danych z wykresu 6b) przypada dla $S_{11}(f) = -5.16$ dB; dla danych z wykresu 6c) wynosi po aproksymacji $S_{11}(f) = -5.07$ dB. Wyniki pokazują, że dla każdego z wykresów funkcje opisujące zachowanie S_{11} są podobne, ale mają różne współczynniki, co odzwierciedla nieco inne kształty krzywych. Absorpcja, będąca mniej zmienna, jest aproksymowana prostymi funkcjami liniowymi, które mają niewielki wzrost wartości wraz ze wzrostem częstotliwości.

Należy jednak podkreślić, że tak małe podobieństwo pomiędzy różnymi geometriami komórek jednostkowych MS w zachowanej częstotliwości rezonansowej nie jest powszechne. Na rysunku nr 7a) ukazano projekt komórki jednostkowej o zdecydowanie innej geometrii i rozmiarach oraz jej zachowanie w kontekście padającego promieniowania mikrofalowej w zakresie 0.4–1.6 GHz (rysunek 7b). Wartości parametru S_{11} wskazują na to, że w stosowanym dla wszystkich geometrii przedziale częstotliwości do obliczeń, dla danego projektu z rysunku nr 7, znajdują się prawdopodobnie jedynie małe zakłócenia nie mające wpływu na absorpcje. Oznacza to, że w danym przedziale zachodzi w większości odbicie fali zamiast jej absorbowanie.

Rys. 8. Projekt i badania symulacyjne dla komórki jednostkowej o budowie kolumny z kropką: a) projekt i rozkład pola elektrycznego metapowierzchni b) wykres częstotliwości rezonansowej dla odbicia oraz absorpcji



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Metamateriały mogą znaleźć szerokie zastosowanie w technologiach mikrofalowych, szczególnie w kontekście systemów pozyskiwania energii. Ich unikalne właściwości sprawiają, że mogą efektywnie absorbować mikrofalę, przekształcając je w energię elektryczną, co jest szczególnie obiecujące w zastosowaniach takich jak bezprzewodowe systemy sensorów. Technologia ta jest szczególnie interesująca w miejscach trudno dostępnych, takich jak **morskie farmy wiatrowe** lub **systemy monitorowania podziemnych kanałów**¹⁵. W takich środowiskach tradycyjne zasilanie bateriami może być niepraktyczne, a systemy pozyskiwania energii z mikrofal mogą znacząco obniżyć koszty i zwiększyć niezawodność. Co więcej, metamateriały mogą być zaprojektowane tak, aby były kierunkowo dostosowane do szerokiego zakresu częstotliwości, co zwiększa ich uniwersalność i potencjał zastosowań w różnych środowiskach. Dzięki temu mogą wspierać rozwój technologii internetu rzeczy oraz inteligentnych systemów monitoringu, jednocześnie wspierając dążenie do zrównoważonego rozwoju poprzez redukcję zużycia tradycyjnych źródeł energii.

Bibliografia

- Chang K., *RF and microwave wireless systems*, New York 2004, s. 243–272
- Cui T.J., *Microwave metamaterials*, „National Science Review” 2018, t. 5, nr 2, s. 134–136
- Dong Y., T. Itoh, *Metamaterial-based antennas*, „Proceedings of the IEEE” 2012, t. 100, nr 7, s. 2271–2285
- Góra P., Łopato P., *Metamaterials application in sustainable technologies and an introduction to their influence on energy harvesting devices*, „Applied Sciences” 2023, t. 13, nr 13, 7742, s. 7–11
- Hemour S. et al., *Towards low-power high-efficiency RF and microwave energy harvesting*, „IEEE transactions on microwave theory and techniques” 2014, t. 62, nr 4, s. 965–976
- Hu J. et al., *A review on metasurface: from principle to smart metadevices*, „Frontiers in Physics” 2021, t. 8, 586087, s. 1–3
- Lu X. et al., *Wireless networks with RF energy harvesting: A contemporary survey*, „IEEE Communications Surveys & Tutorials” 2014, t. 17, nr 2, s. 757–789

15 P. Góra, P. Łopato, *Metamaterials application in sustainable technologies and an introduction to their influence on energy harvesting devices*, „Applied Sciences” 2023, t. 13, nr 13, 7742, s. 7–11.

- Marian V. et al., *Strategy for microwave energy harvesting from ambient field or a feeding source*, „IEEE Transactions on Power Electronics” 2012, t. 27, nr 11, s. 4481–4491
- Papadis E., Tsatsaronis G., *Challenges in the decarbonization of the energy sector*, „Energy” 2020, t. 205, 118025, s. 3–9
- Portney K.E., *Sustainability*, Cambridge, MA, 2015, s. 1–28
- Priya S., Inman D.J. (red.), *Energy harvesting technologies*, t. 21, New York 2009, s. 287–322
- Randolph J., Masters G.M., *Energy for sustainability: Technology, planning, policy*, Washington 2008, s. 71–116
- Singh R. et al., *Energy System 4.0: Digitalization of the energy sector with inclination towards sustainability*, „Sensors” 2022, t. 22, nr 17, 6619, s. 7–26
- Valenta Ch.R., G.D. Durgin, *Harvesting wireless power: Survey of energy-harvester conversion efficiency in far-field, wireless power transfer systems*, „IEEE microwave magazine” 2014, t. 15, nr 4, s. 108–120
- Vendik I.B., Vendik O.G., *Metamaterials and their application in microwaves: A review*, „Technical physics” 2013, t. 58, s. 1–24

Anna Czajkowska

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Wydział Inżynierii
Mechanicznej i Energetyki, Politechnika Koszalińska, Koszalin, Polska
ORCID: 0000-0002-3286-137X

Vijay Kumar Thakur

Scotland's Rural College, Edynburg
ORCID: 0000-0002-0790-2264

Tomasz Rydzkowski

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Wydział Inżynierii
Mechanicznej i Energetyki, Politechnika Koszalińska, Koszalin, Polska
ORCID: 0000-0001-7353-4861

Wiesław Szada-Borzyszkowski

Zamiejscowy Wydział Przemysłu Drzewnego w Szczecinku,
Politechnika Koszalińska, Szczecinek, Polska
ORCID: 0000-0001-7294-1908

OCENA TECHNOLOGII RECYKLINGU MECHANICZNEGO ŁOPAT TURBIN WIATROWYCH I ICH ZASTOSOWANIE W PRODUKCJI MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH DRUGIEJ GENERACJI

Abstrakt. Wraz z dynamicznym rozwojem odnawialnych źródeł energii, a w szczególności energetyki wiatrowej, pojawia się rosnąca potrzeba opracowania efektywnych metod zarządzania odpadami, które powstają w wyniku zużycia lub wymiany łopat turbin na elementy z nowszych generacji. Brak odpowiednich aktów normatywnych w poszczególnych krajach powoduje, że w większości tego typu materiały trafiają na wysypiska lub są wykorzystywane do współprzetwarzania cementu. Biorąc pod uwagę poziom gotowości technologicznej możliwości wdrożenia dostępnych metod recyklingu łopat turbin wiatrowych, ich energochłonności i aspektów ekonomicznych, zdecydowano o wykorzystaniu przemiału łopat turbin wiatrowych (po recyklingu mechanicznym) jako surowca do wytworzenia materiałów konstrukcyjnych drugiej generacji (płyt wiórowych płaskoprasowanych). Płyty zostały wytworzone z klejem (8,5% na suchą masę wiórów) w postaci żywicy mocznikowo-formaldehydowej oraz żywicy epoksydowej przy udziale podwyższonej temperatury prasowania przez 10 minut. Następnie płyty wyciągnięto i przeprowadzono oznaczenia ich gęstości, oraz twardości metodą Brinella. Zostało przeprowadzane badanie wodochłonności płyt, która jest szczególnie ważna w przypadku materiałów konstrukcyjnych np. płyt meblowych. Przedstawione wyniki badań mogą się przyczynić do wzrostu zainteresowania materiałami konstrukcyjnymi drugiej generacji

o podwyższonych właściwościach mechanicznych niż tradycyjnie stosowane materiały w branży budowlanej (płyty drewnopochodne).

Słowa kluczowe: kompozyty, płyty drewnopochodne, materiały konstrukcyjne.

Wprowadzenie

Rozwój energetyki wiatrowej, jako jednej z kluczowych gałęzi odnawialnych źródeł energii, przynosi liczne korzyści ekologiczne i gospodarcze, ale jednocześnie stawia przed nauką i przemysłem poważne wyzwania, zwłaszcza w zakresie zarządzania cyklem życia turbin wiatrowych¹. Europejski Zielony Ład, przyjęty w 2020 roku, zakłada osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku, a energetyka wiatrowa ma w tym ambitnym planie szczególnie istotną rolę². Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej, udział energii odnawialnej w globalnym sektorze energetycznym wynosił 27% w 2019 roku, a prognozy zakładają wzrost tego udziału do 85% w 2050 roku³. Do tego czasu ponad jedna trzecia światowego zapotrzebowania na energię elektryczną ma być zaspokajana przez energię wiatrową, zarówno z lądowych, jak i morskich farm wiatrowych, co uczyni ten sektor jednym z głównych źródeł energii.

Jednak wraz z rozwojem energetyki wiatrowej pojawiają się problemy związane z recyklingiem elementów turbin, szczególnie łopat, które po zakończeniu okresu eksploatacji stają się trudnym do utylizacji odpadem⁴. Łopaty turbin wiatrowych są wykonane z zaawansowanych kompozytów, które charakteryzują się dużą wytrzymałością, ale także skomplikowaną strukturą, co sprawia, że tradycyjne metody ich składowania są coraz mniej akceptowalne zarówno z ekologicznego jak i ekonomicznego punktu widzenia. Konieczne staje się opracowanie zrównoważonych metod zarządzania tymi odpadami. W tym kontekście mechaniczny recykling łopat turbin wiatrowych pojawia się jako jedno z obiecujących rozwiązań⁵. Technologia ta pozwala na odzyskiwanie cennych właściwości materiałów kompozytowych, które

1 N. Rathore, N.L. Panwar, *Environmental Impact and Waste Recycling Technologies for Modern Wind Turbines: An Overview*, „Waste Management Research” 2023, t. 41, nr 4, s. 744–759.

2 *Europejski Zielony Ład. Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019–2024/european-green-deal_pl

3 P. Majewski, N. Florin, J. Jit, R.A. Stewart, *End-of-Life Policy Considerations for Wind Turbine Blades*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2022, t. 164, 112538.

4 N. Cong, Y. Song, M. Zhang, W. Wu, *Life Cycle Assessment of Carbon Reduction Potential of EoL Wind Turbine Blades Disposal Scenarios in China*, „Environmental Impact Assessment Review” 2023, t. 100, 107072.

5 H.K. Jani, S. Singh Kachhwaha, G. Nagababu, A. Das, *A Brief Review on Recycling and Reuse of Wind Turbine Blade Materials*, „Materials Today: Proceedings” 2022, t. 62, s. 7124–7130.

mogą być ponownie wykorzystane w produkcji nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych (np. płyt drewnopochodnych).

Jednym z innowacyjnych kierunków wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu łopat turbin wiatrowych jest zastosowanie ich jako regranulatu do produkcji płyt wiórowych. Takie podejście mogłoby przynieść szereg korzyści. Wprowadzenie kompozytów z łopat turbin wiatrowych do procesu produkcji płyt wiórowych nie tylko pozwoliłoby na zmniejszenie ilości odpadów, ale również mogłoby poprawić właściwości fizyczne tych płyt. Jednym z kluczowych problemów związanych z tradycyjnymi płytami wiórowymi jest ich duża wodochłonność, co ogranicza możliwości ich stosowania w warunkach wysokiej wilgoci, na przykład na terenach podmokłych lub w środowisku morskim.

Dodanie do płyt wiórowych regranulatu z kompozytów łopat turbin wiatrowych może znacząco wpłynąć na poprawę parametrów materiału końcowego jakimi mogą być płyty drewnopochodne. Przede wszystkim, zmniejszenie wodochłonności samych płyt, dzięki zastosowaniu materiałów odpornych na działanie wilgoci, zwiększyłoby ich trwałość oraz możliwości użytkowe w wymagających warunkach. Tego typu płyty mogłyby znaleźć szerokie zastosowanie w konstrukcjach budowlanych zlokalizowanych na terenach narażonych na częste zalewanie, w infrastrukturze przybrzeżnej czy nawet w konstrukcjach morskich. Ponadto, wykorzystanie regranulatu kompozytowego mogłoby zmniejszyć zależność od surowców drzewnych, co przyczyniłoby się do ochrony i tak już nadszarpniętych zasobów leśnych⁶. W dłuższej perspektywie wdrożenie takich rozwiązań mogłoby wpłynąć na rozwój nowych gałęzi przemysłu związanego z gospodarką o obiegu zamkniętym w branży wiatrowej, a samo tworzenie materiałów drugiej generacji, pochodzących z recyklingu turbin wiatrowych, nie tylko ograniczałoby ilość odpadów, ale również sprzyjałoby innowacyjności w sektorze budowlanym i inżynierii materiałowej. Zastosowanie takich technologii mogłoby wzmocnić pozycję Unii Europejskiej jako lidera w dziedzinie zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska, zgodnie z celami wyznaczonymi przez Europejski Zielony Ład².

Recykling materiałów wykorzystywanych do produkcji łopat turbin wiatrowych staje się opłacalnym rozwiązaniem w zarządzaniu odpadami wtedy,

6 R.D.S. Vieira, J.T. Lima, J.R.M. Da Silva; P.R.G. Hein, H. Baillères, E.E.P. Baraúna, *Small Wooden Objects Using Eucalypt Sawmill Wood Waste*, „Bioresources” 2010, t. 5, nr 3, s. 1463–1472.

gdy koszty związane z samym procesem przetwarzania łopat są niższe niż wartość odzyskanych surowców. Dla efektywności ekonomicznej tego rozwiązania kluczowe jest zarówno odpowiednie zoptymalizowanie technologii recyklingu, jak i znalezienie rynków zbytu dla materiałów wtórnych (uzyskanych). Jeśli koszty recyklingu przewyższają potencjalne korzyści wynikające z odzysku surowców, staje się on nieatrakcyjny z punktu widzenia gospodarki. Dlatego niezbędne jest nie tylko stałe doskonalenie technologii recyklingu, które może powodować obniżenie kosztów operacyjnych, ale także zwiększenie popytu na produkty pochodzące z recyklingu, co pozwoliłoby na zrównoważenie kosztów i zachęcenie do inwestycji w ten sektor. W efekcie, gospodarka o obiegu zamkniętym wymaga zarówno zaawansowanych technologii, jak i odpowiednich zachęt ekonomicznych, aby recykling był rzeczywiście konkurencyjnym rozwiązaniem wobec tradycyjnych metod gospodarowania odpadami.

Aktualnie dostępne metody utylizacji łopat turbin wiatrowych po zakończeniu ich cyklu życia (EoL) obejmują m.in. składowanie, spalanie, współprzetwarzanie w cementowniach, rozdrabnianie impulsowe, pirolizę, ponowne wykorzystanie oraz mechaniczne rozdrabnianie⁷. W Stanach Zjednoczonych najczęściej stosowaną metodą recyklingu łopat turbin wiatrowych jest ich składowanie na wysypiskach, co stwarza dodatkowe problemy związane z efektywnym wykorzystaniem przestrzeni na wysypiskach z powodu ich dużych rozmiarów⁸. Materiały kompozytowe, z których są wykonane łopaty (żywice epoksydowe i poliestrowe), są odporne na degradację, a przy długim okresie ich składowania mogą ulegać rozkładowi zawarte w nich związki organiczne, uwalniając metan i inne substancje do gleby czy wód gruntowych. Spalanie tego typu materiałów zmniejsza objętość odpadów i pozwala na odzyskanie części energii, jednak włókna szklane wykorzystywane do produkcji łopat obniżają wartość energetyczną materiału, a samo ich spalanie może generować szkodliwe produkty uboczne. Współprzetwarzanie łopat turbin wiatrowych w cementowniach jest efektywną metodą utylizacji starszych generacji łopat, jednak proces ten jest kosztowny. Mechaniczne rozdrabnianie umożliwia ponowne wykorzystanie materiałów kompozytowych, co pozwala na ich dalsze zastoso-

7 A. Czajkowska, T. Rydzkowski, D. Laskowska, *Wood-based composite materials in the aspect of structural new generation materials*, „Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences” 2023, 146618.

8 A. Cooperman, A. Eberle, E. Lantz, *Wind Turbine Blade Material in the United States: Quantities, Costs and End-of-Life Options*, „Resources, Conservation and Recycling” 2021, t. 168, 105439.

wanie. Nowoczesne technologie, takie jak piroliza i solwoliza, choć wydają się być obiecujące, aktualnie są na wczesnym etapie wdrażania i wymagają dalszych badań, zanim będą mogły być stosowane na skalę przemysłową⁹. Zestawienie aktualnie dostępnych metod przetwórstwa łopat turbin wiatrowych wraz z możliwością gotowości technologicznej ich wdrożenia (TRL) przedstawia tabela 1⁷.

Tabela 1. Cykl końca życia (EoL) łopat turbin wiatrowych

Metoda przetwórstwa	Strategia gospodarki o obiegu zamkniętym	Energochłonność (MJ/kg)	Poziom gotowości technologicznej TRL
Składowanie	-	0,3	-
Spalanie	R9 – Odzysk	-4,2	8/9
Współprzetwarzanie cementu	R8 – Recykling	-4,2	8/9
Recykling mechaniczny	R8 – Recykling	0,3	9
Złoża fluidalne	R8 – Recykling	22,2(GFRP) 9,0 (CFRP)	4/5
Piroliza	R8 – Recykling	21,2	7
Recykling chemiczny	R8 – Recykling	19,2	5/6
Rozdrabnianie impulsowe	R8 Recykling	16,2	4
Przedłużenie życia	R4 – Naprawa	1,4 (GFRP) 3,5 (CFRP)	-

Źródło: Opracowanie własne.

Wykorzystanie regranulatów pochodzących z rozdrobnionych łopat turbin wiatrowych, w połączeniu z klejem na bazie żywic epoksydowych oraz żywic mocznikowo-formaldehydowych, które są powszechnie stosowane w produkcji płyt, może pomóc w redukcji odpadów generowanych przez sektor energetyki wiatrowej. Prasowane płyty drewnopochodne zawierające rozdrobnione łopaty turbin wiatrowych mogą stanowić rozwiązanie dla problemów tradycyjnych płyt wiórowych, takich jak wysoka sorpcja wody oraz niska wytrzymałość na zginanie.

9 I. Piasecka, A. Tomporowski, J. Flizikowski, W. Kruszelnicka, R. Kasner, A. Mroziński, *Life Cycle Analysis of Ecological Impacts of an Offshore and a Land-Based Wind Power Plant*, „Applied Sciences” 2019, t. 9, nr 2, 231.

Materiały i metody

Kleje stosowane do produkcji płyt wiórowych

Jako klej do produkcji płyt wiórowych wykorzystana została żywica epoksydowa EPO 652 z utwardzaczem IDAR, oraz żywica mocznikowo-formaldehydowa Supradur 3003. Żywica o obniżonej zawartości formaldehydu jest tradycyjnie wykorzystywana do produkcji płyt wiórowych ze względu na swoją dobrą adhezję do wiórów drewnianych. Dostarczana jest w postaci proszku, który należy rozmieszać z wodą w odpowiednich proporcjach (2 cz. wagowe kleju : 1 cz. wagową wody). Żywice epoksydowe znajdują swoje zastosowanie do łączenia różnych typów materiałów takich jak drewno, ceramika, metale czy tworzywa sztuczne. Ze względu na dobre właściwości mechaniczne oraz stabilność termiczną i odporność korozyjną jest szeroko stosowana do wytwarzania np. materiałów kompozytowych. Dostarczana jest w płynnej postaci żywicy i utwardzacza które należy wymieszać w proporcjach wagowych 2:1 (żywica:utwardzacz).

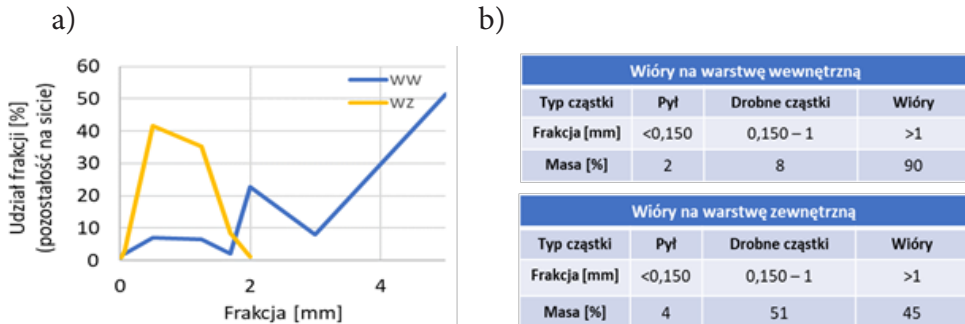
Wióry stosowane do produkcji płyt wiórowych

Wióry drzewne pochodziły z tartaku i stanowiły mieszaninę wiórów drzew sosnowych i świerków które ze względu na swoje właściwości są powszechnie stosowane do produkcji komercyjnych płyt drewnopochodnych.

Regranulat kompozytowy został udostępniony przez firmę Anmet z siedzibą w Szprotawie która w profesjonalny sposób od 2015 roku zajmuje się recyklingiem oraz repoweringiem turbin wiatrowych.

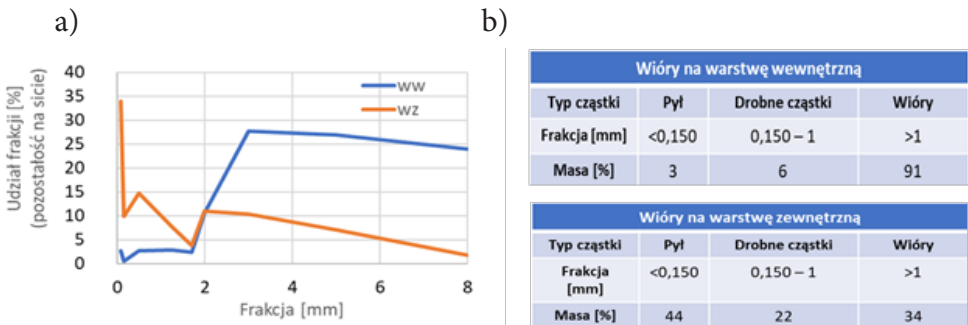
Analizę granulometryczną wiórów przeprowadzono na wytrząsarce laboratoryjnej LPzE-2e MULTISERW firmy Morek. Próbkę ważyły po 50 gramów, a analiza sitowa została przeprowadzona metodą „na sucho”. Po przesiewaniu materiał z każdego sita został zważony z dokładnością do 0,01 grama. Zdecydowano o wykorzystaniu sit o rozmiarach oczek od 8–0,25 mm, ustawiając je na wytrząsarce od największego do najmniejszego. Wióry na warstwy zewnętrzne (lico płyty) stanowiły te o mniejszych wymiarach (mikrowióry), a na warstwy wewnętrzne (rdzeń płyty) zastosowano wióry o większych wymiarach. Wyniki analizy granulometrycznej przedstawiają rysunki 1 (wióry drzewne) oraz 2 (przemiał kompozytowy).

Rys. 1. a) Skład frakcyjny wiórów drzewnych na warstwy zewnętrzne (wz) i warstwę wewnętrzną (ww) płyt trzywarstwowych. Krzywa przesiewu, b) Podział mieszaniny wiórów na warstwę zewnętrzną i wewnętrzną



Źródło: Opracowanie własne.

Rys. 2. a) Skład frakcyjny przemiału łopat turbin wiatrowych na warstwy zewnętrzne (wz) i warstwę wewnętrzną (ww) płyt trzywarstwowych. Krzywa przesiewu, b) Podział mieszaniny wiórów na warstwę zewnętrzną i wewnętrzną



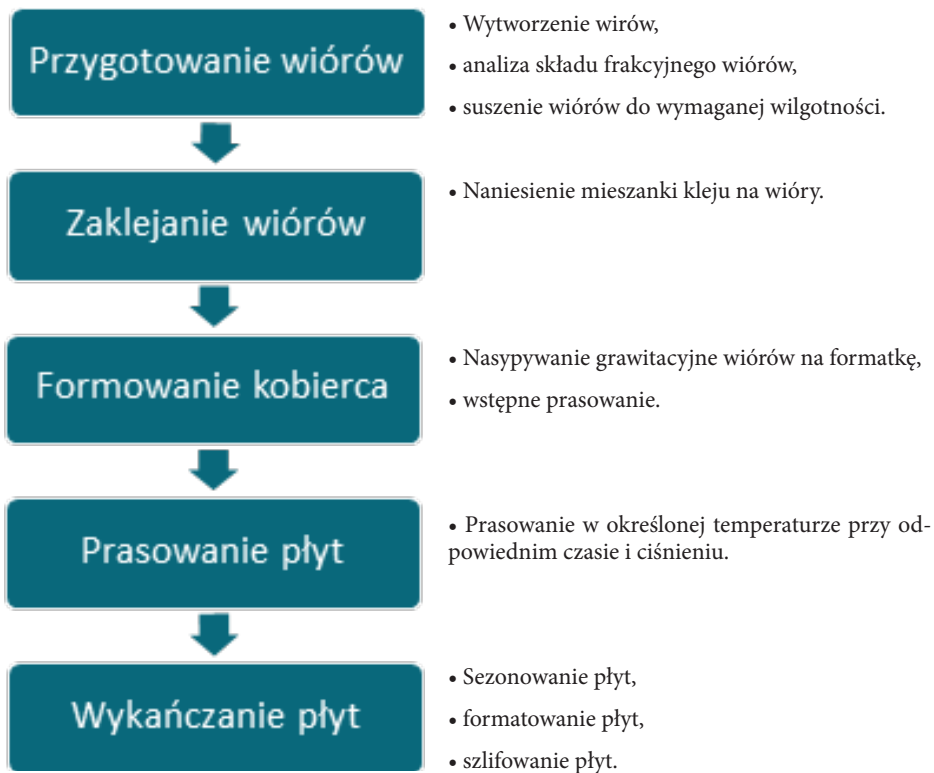
Źródło: Opracowanie własne

Prasowanie płyt wiórowych

Powszechnie stosowanymi płytami wiórowymi są płyty wiórowe trójwarstwowe płaskoprasowane, znajdujące swoje zastosowanie w przemyśle meblowym, oraz budownictwie (np. na ścianki działowe lub elementy izolacyjne). Do wytworzenia tego typu płyt stosuje się dwa sortymenty (frakcje grubości) wiórów formujące trójwarstwowy kobierzec (warstwa środkowa i dwie warstwy zewnętrzne). Do produkcji płyt z drewnem w warstwie lica wykorzystano 325 g drobnych frakcji wiórów drzewnych i 1430 g większych

frakcji granulatu kompozytowego. Do wytworzenia płyty z przemiału łopat turbin wiatrowych w każdej warstwie, wykorzystano 715 g wiórów kompozytowych drobnych frakcji, oraz 1430 g większych frakcji na wewnętrzną warstwę płyty. Proces technologiczny wytworzenia tego typu materiałów przedstawia rysunek 3.

Rys. 3. Ogólny schemat procesu technologicznego produkcji płyt wiórowych



Źródło: Opracowanie własne.

Po przeprowadzeniu analizy składu frakcyjnego wiórów zostały one wysuszone do wymaganej wilgotności (poniżej 10%). Następnie wióry zostały umieszczone w zaklejarce rotacyjnej gdzie poprzez dyszę ze sprężonym powietrzem zostały zaklejone, czyli została naniesiona na nie odpowiednia ilość kleju (8,5%) na suchą masę wiórów.

Zaklejone wióry nasypało do formy tak by stworzyły równomierne warstwy (najpierw wióry drobnych frakcji, następnie większych i znowu drobnych). Nasypywane w ten sposób wióry układają się na podłożu tworząc

kobierzec o określonych wymiarach długości i szerokości, który podczas prasowania (10 minut, 180 °C, maksymalne ciśnienie wywierane na powierzchnię płyty wynosiła 3 N/mm²) przekształcił się w płytę wiórową. Wymiary kobierca wynosiły 465 x 205 mm, a po prasowaniu 485 x 215±5mm. Po prasowaniu płyty poddane zostały sezonowaniu (14 dni) a następnie zostały formatowane w celu nadania im ostatecznego wymiaru długości i szerokości. Podczas tej operacji usuwane są także wąskie przyobwodowe części płyty o rozluźnionej strukturze i płyta uzyskuje zwarte i ostrokrawężne boki. Końcowa grubość płyt wynosiła około 16mm. Zdecydowano, że wytworzone zostaną płyty o budowie trójwarstwowej (wióry drzewne-przemiał kompozytowy-wióry drzewne, oraz z przemiałem kompozytowym w każdej warstwie płyty). Gotowe przekroje wytworzonych płyt przedstawia rysunek 4.

Rys. 4. Obrazy wytworzonych płyt (przekroje) a) płyta z przemiałem kompozytowym wewnątrz i wiórami drzewnymi na zewnątrz, klej mocznikowo-formaldehdowy, b) płyta z przemiałem kompozytowym wewnątrz i wiórami drzewnymi na zewnątrz, klej epoksydowy, c) płyta z przemiałem kompozytowym wewnątrz i na zewnątrz, klej epoksydowy

a)

b)

c)



Źródło: Opracowanie własne.

Niestety podczas wyciągania płyt z prasy płyta trójwarstwowa z klejem z żywicy mocznikowo-formaldehdowej i przemiałem kompozytowym w każdej warstwie rozpadła się, prawdopodobnie ze względu na brak spójności w całej objętości płyty (klej wykazał się słabą adhezją do przemiału kompozytowego). Płyta z licem z wiórów drzewnych i przemiałem w rdzeniu płyty również wykazała słabą adhezję, głównie w warstwie wewnętrznej (przemiał kompozytowy), można było jednak zauważyć słabe wiązanie kleju pomiędzy warstwą lica i rdzeniem. Niestety płyta również nie nadawała się do dalszych badań i oznaczeń. Płyty z klejem w postaci żywicy epoksydowej związały w całej objętości płyty, co zdecydowało o przeprowadzeniu na nich dalszych badań i oznaczeń.

Metodyka przeprowadzonych badań

Twardość

Twardość płyt wiórowych została zmierzona metodą Brinella w której stalowa kulka (średnica 10 mm) dociskana jest do powierzchni płyty określonym obciążeniem przez 15 sekund. Pomiarowi poddaje się powstałe wgniecenie, dzięki czemu można określić odporność materiału na nacisk punktowy i określić jego twardość.

Gęstość

Gęstość płyt wiórowych jest, obok ich budowy, jednym z podstawowych czynników determinujących ich właściwości fizyczne i mechaniczne. W miarę wzrostu gęstości płyty ulegają poprawie prawie wszystkie ich właściwości mechaniczne, gdyż wzrasta komprymacja cząstek i zwiększa się powierzchnia styku między nimi. Większa gęstość płyt zwiększa również wytrzymałość połączeń np. śrub. Gęstość została wyznaczona zgodnie z normą PN-EN 323 Płyty drewnopochodne. Oznaczanie gęstości¹⁰. Metoda pomiaru gęstości polegała na określeniu masy próbki w odniesieniu do jej objętości. Przed badaniem próbki były klimatyzowane przez 24h w temperaturze około 23°C i wilgotności 53 ± 5 %.

Wodochłonność

Wodochłonność oznaczono zgodnie z normą PN-EN 317: Płyty wiórowe i płyty pilśniowe – Oznaczanie pęcznienia grubości po zanurzeniu w wodzie¹¹. Badanie polega na oznaczaniu masy próbki po zanurzeniu w wodzie. Badanie umożliwia ocenę stopnia, w jakim materiał drewnopochodny chłonie wilgoć, co jest kluczowe dla określenia jego odporności na działanie wody. Probki miały wymiary 50 x 50 x 16±3 mm, przed oznaczeniem wodochłonności były klimatyzowane w temperaturze około 23°C i wilgotności 53 ± 5 %. Przed zanurzeniem w wodzie próbki zostały zważone na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,01g. Probki były zanurzone w wodzie destylowanej przez 24h, a pomiarów ich masy dokonywano po upływie 2, 4, 6 i 24 godzin. Badanie to jest kluczowe dla oceny przydatności płyt wiórowych

10 Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 323:1999, *Płyty drewnopochodne – Oznaczanie gęstości*.

11 Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 317: *Płyty wiórowe i płyty pilśniowe – Oznaczanie pęcznienia grubości po zanurzeniu w wodzie*.

do stosowania w środowiskach o podwyższonej wilgotności gdzie wymaga-
na jest większa stabilność wymiarowa materiału pod wpływem wody.

Podsumowanie

Wyniki z badania twardości i oznaczania gęstości przedstawia tabela 2. Ze względu na brak spójności płyt 2A i 2B okazało się nie możliwe przeprowadzenie ich niezbędnych badań i oznaczeń.

Tabela 2. Wyniki oznaczania gęstości i twardości wytworzonych płyt wiórowych

Płyty wiórowe płaskoprasowane					
Zawartość kleju 8,5% na suchą masę wiórów					
Typ kleju					
Żywica epoksydowa			Żywica mocznikowo-formaldehidowa		
Nazwa próbki	Gęstość kg/m ³	Twardość HB	Nazwa próbki	Gęstość kg/m ³	Twardość HB
1A	1182	49	2A	-	-
1B	1357	92	2B	-	-

1A, 2A – próbki o budowie trójwarstwowej z wiórów drzewnych drobnych frakcji w zewnętrznych warstwach i przemiale kompozytowym większych frakcji łopat turbin wiatrowych wewnątrz płyty,

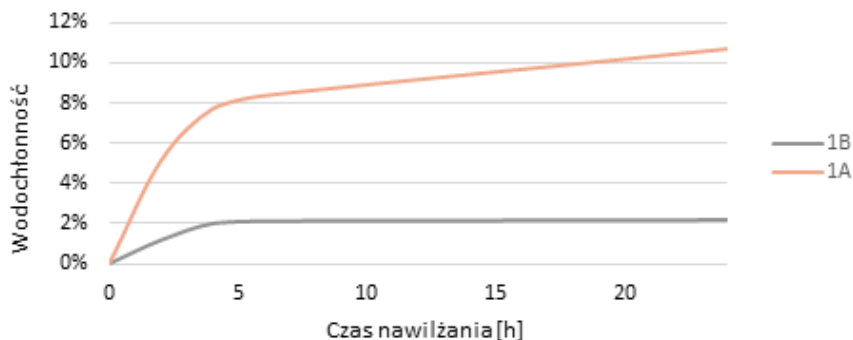
1B, 2B – próbki o budowie trójwarstwowej z przemiału z łopat turbin wiatrowych drobnych frakcji na zewnątrz płyty i większych frakcji z przemiału łopat turbin wiatrowych wewnątrz płyty.

Źródło: Opracowanie własne.

Zauważono wzrost twardości (o 87,76%) płyt z przemiału łopat turbin wiatrowych we wszystkich warstwach w kontekście płyt z warstwą zewnętrzną z wiórów drzewnych i przemiałem z łopat wewnątrz płyty. Jednocześnie niewiele wzrosła gęstość płyt 1B w porównaniu z 1A (12,90%). Brak spójności z płytach z żywicą mocznikowo-formaldehydową mógł wynikać z zbyt małej ilości kleju (być może zwiększenie jego ilości spowodowałoby lepsze pokrycie przemiałów klejem ułatwiając ich połączenie).

Wyniki badania wodochłonności dla próbek przedstawiają wykresy na rysunku 5.

Rys. 5. Wodochłonność próbek



1A – próbki o budowie trójwarstwowej z wiórów drzewnych drobnych frakcji w zewnętrznych warstwach i przemiale kompozytowym większych frakcji łopatek turbin wiatrowych wewnątrz płyty,

1B – próbki o budowie trójwarstwowej z przemiału z łopatek turbin wiatrowych drobnych frakcji na zewnątrz płyty i większych frakcji z przemiału łopatek turbin wiatrowych wewnątrz płyty.

Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku 5 można zauważyć, że mniejszą wodochłonność próbek poddanych badaniu posiadają płyty 1B (około 2% przez pierwsze 24 h zwilżania). Płyty o budowie z wiórów drzewnych w licu płyty (1A) w pierwszych 24 h badania zwiększyły swoją masę o około 11%. Oba wyniki są zadowalające biorąc pod uwagę, że komercyjnie wykorzystywane płyty wiórowe (z wiórów drzewnych w każdej warstwie płyty i klejem mocznikowo-formaldehydowym) w pierwszych 24h zwilżania osiągają wodochłonność na poziomie około 70%.

Wnioski

Kleje epoksydowe dzięki swojej dobrej adhezji do różnych typów materiałów (między innymi drewna i tworzyw sztucznych), lepiej łączą się z przemiałem z łopatek turbin wiatrowych niż kleje mocznikowo-formaldehydowe które lepszą adhezję wykazują do drewna i materiałów lignocelulozowych. Dzięki przeprowadzonemu badaniu wodochłonności można również zauważyć, że płyty z wiórów z łopatek turbin wiatrowych poddanych recyklingowi mechanicznemu mają znacznie mniejszą wodochłonność (o około 120%) niż płyty z przemiałem z łopatek w wewnętrznej części płyty, i wiórami drzewnymi w licu. Wyniki przeprowadzonych badań i oznaczeń pokazują, że możliwe jest wykorzystanie regranulatów z łopatek turbin wiatrowych do

wytwarzania płyt wiórowych metodą prasowania, lecz konieczny jest dobór odpowiedniego typu żywicy w celu uzyskania odpowiedniej spójności w całej obojętności płyty. Pogłębienie badań związanych z tym tematem może przyczynić się do zmniejszenia problemu z opadami powstającymi w elektrowniach wiatrowych jak i przyczynić się do powstania materiałów konstrukcyjnych drugiej generacji mogących pracować w warunkach narażonych na działanie dużych obciążeń i wilgoci.

Bibliografia

- Cong N., Song Y., Zhang M., Wu W., *Life Cycle Assessment of Carbon Reduction Potential of EoL Wind Turbine Blades Disposal Scenarios in China*, „Environmental Impact Assessment Review” 2023, t. 100, 107072
- Cooperman A., Eberle A., Lantz E., *Wind Turbine Blade Material in the United States: Quantities, Costs and End-of-Life Options*, „Resources, Conservation and Recycling” 2021, t. 168, 105439
- Czajkowska A., Rydzkowski T., Laskowska D., *Wood-based composite materials in the aspect of structural new generation materials*, „Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences” 2023, 146618
- Europejski Zielony Ład. Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu*, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl 01.09.2024)
- Jani H.K., Singh Kachhwaha S., Nagababu G., Das A., *A Brief Review on Recycling and Reuse of Wind Turbine Blade Materials*, „Materials Today: Proceedings” 2022, t. 62
- Majewski P., Florin N., Jit J., Stewart R.A., *End-of-Life Policy Considerations for Wind Turbine Blades*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2022, t. 164, 112538
- Piasecka I., Tomporowski A., Flizikowski J., Kruszelnicka W., Kasner R., Mroziński A., *Life Cycle Analysis of Ecological Impacts of an Offshore and a Land-Based Wind Power Plant*, „Applied Sciences” 2019, t. 9, nr 2, 231
- Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 309:2007, *Płyty wiórowe – Definicja i klasyfikacja*, 2007
- Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 317: *Płyty wiórowe i płyty pilśniowe – Oznaczanie pęcznienia grubości po zanurzeniu w wodzie*
- Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 323:1999, *Płyty drewnopochodne – Oznaczanie gęstości*

Anna Czajkowska, Vijay Kumar Thakur, Tomasz Rydzkowski, Wiesław Szada-Borzyszkowski

Rathore N., Panwar N.L., *Environmental Impact and Waste Recycling Technologies for Modern Wind Turbines: An Overview*, „Waste Management Research” 2023, t. 41, nr 4

Vieira R.D.S., Lima J.T., Da Silva J.R.M., Hein P.R.G., Baillères H., Baraúna E.E.P., *Small Wooden Objects Using Eucalypt Sawmill Wood Waste*, „Bioresources” 2010, t. 5, nr 3

STUDIUM PORÓWNAWCZE WPŁYWU ŚRODKÓW TRANSPORTU LOTNICZEGO I SAMOCHODOWEGO NA ŚRODOWISKO

Abstrakt. W rozdziale przeanalizowano najważniejsze aspekty, które powinny określać wpływ każdego ze środków transportu na środowisko. Określono stosunki zużytego paliwa na zasięg przypadający na każdego pasażera, jak i stosunek maksymalnej masy towaru do masy własnej tych konstrukcji. Czynniki, od których najbardziej zależy wpływ na środowisko w przypadku transportu lotniczego i drogowego, to przede wszystkim: maksymalne wykorzystanie dostępnych zasobów, takich jak zdolność przewozowa (w przeliczeniu na pasażerów lub ładunki), przy jednoczesnym dążeniu do jak najniższych kosztów eksploatacyjnych. W zakres tych działań wpisuje się pojęcie jednostkowego zużycia paliwa oraz minimalizacja zużycia materiałów eksploatacyjnych. Dzięki takiej analizie można wykazać, kiedy transport lotniczy jest bardziej przyjazny środowisku niż transport drogowy.

Słowa kluczowe: Transport lotniczy, transport samochodowy, zużycie paliwa na pasażera, masa własna, masa ładunku, proekologiczność.

Wprowadzenie

Z końcem XIX wieku na drogach zaczęły pojawiać pierwsze auta, których silniki były na początkowym etapie rozwoju i nie posiadały dobrych osiągnięć, oraz doskonałych i ekonomicznych konstrukcji. Głównym źródłem napędu tych maszyn w tamtym okresie był silnik spalinowy zużywający paliwo ciekłe. Pierwszym silnikiem, który miał zastosowanie masowe był silnik Otto. Osiągał niewielką sprawność rzędu 12–14% i moc 3 koni mechanicznych. Z biegiem lat udoskonalano silniki spalinowe tłokowe, w taki sposób że sprawność w zależności od rodzaju silnika wynosi od 30 do 36% w przypadku zapłonu iskrowego (ZI) oraz 42–43% dla zapłonu samoczynnego (ZS)¹. W lotnictwie pierwszy lot wykonano przy pomocy silnika spalinowego tłokowego rzędowego, czyli takiego jaki występuje w autach. Był on zaprojektowany osobiście przez mechanika Charlesa Tylora². Posiadał moc

1 R.Y. Dahham, H. Wei, J. Pan, Improving Thermal Efficiency of Internal Combustion Engines: Recent Progress and Remaining Challenges, *Energies* 2022, t. 15, wyd. 17, nr 6222. <https://doi.org/10.3390/en15176222>.

2 Zob. więcej: J.D. Anderson Jr, *A history of Aerodynamics: And Its Impact on Flying Machines*, Cambridge 1998.

równą 12 koniom mechanicznym, co pokazuje, że aby coś mogło wznieść się w powietrze potrzebuje większej mocy niż żeby po prostu jechać. Po kilku latach zaczęły dominować silniki gwiazdowe, które posiadają szereg zalet w porównaniu do zwykłych silników rzędowych. Wśród nich są przede wszystkim takie czynniki jak: łatwiejsze uzyskiwanie dużych mocy czy lepsze chłodzenie powietrzem³. Następnym etapem w rozwoju lotnictwa było opracowanie silnika odrzutowego i zastosowanie go w konstrukcjach samolotów. Na początku wszystkie nowe myśli technologiczne trafiają do wojska. Tak więc też się stało z silnikiem odrzutowym. Pomimo faktu, że za pierwsze opracowanie silnika odrzutowego odpowiadał Amerykanin Frank Whittle, to konstruktorzy Trzeciej Rzeszy opracowali swój silnik odrzutowy i zdążyli go przetestować jako pierwsi w swoim samolocie Heinkel He 178.

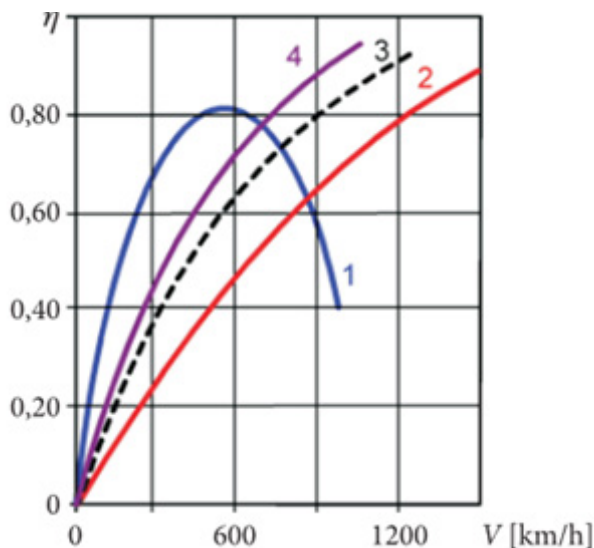
Wraz z rozwojem linii lotniczych zaczęto prace nad zmniejszeniem kosztów eksploatacyjnych silników. Konstruktorzy w trosce o obniżkę kosztów zużywanego paliwa, jak i kosztów materiałów do budowy aut i samolotów, starali się jak najbardziej zredukować stosunek masy własnej samochodu do maksymalnej masy ładunku. W przypadku samolotów redukcja masy była procesem oczywistym ze względu na mniejsze zużycie energii w celu wzniesienia się w powietrze jak i lepszych parametrów startowych. Z biegiem lat samoloty stawały się coraz to większe, co za tym idzie potrzebowały coraz to potężniejszych silników. Proces ten wpłynął na większe zużycie paliwa. Wkrótce zaczęto stosować silniki turbinowe co jeszcze bardziej zwiększyło zapotrzebowanie na paliwo. Opracowano różne warianty silników odrzutowych, między innymi model silnika turbowentylatorowego, który jest obecnie najpowszechniejszym silnikiem wśród samolotów rejsowych. Silnik turbowentylatorowy jest nazywany silnikiem turbinowym o wysokim współczynniku dwuprzepływowości. Sam współczynnik dwuprzepływowości to stosunek wydatku masowego powietrza między kanałem zewnętrznym i wewnętrznym silnika⁴. Wysoki współczynnik pozwala na zmniejszenie hałasu silnika, zmniejszenie temperatury gazów wylotowych oraz przede wszystkim zmniejszenie jednostkowego zużycia paliwa. Zastosowanie tego typu silników wynikało z konieczności usprawnienia i poprawienia ekonomiczności transportu lotniczego. Dzisiejsze jednostki napędowe w samolotach

3 M. Dobrowolski, Z. Budniak, *Modelowanie silnika gwiazdowego*, „Autobusy: technika, eksploatacja, Systemy transportowe” 2014, t. 15, s. 100–103.

4 S. Farokhi, *Aircraft Propulsion*, Chichester 2014, s.209.

pozwalają na uzyskanie ciągu rzędu setek kiloniutonów⁵. Zaczęto również wdrażać w tych silnikach nowe rozwiązania techniczne w celu zmniejszenia jednostkowego zużycia paliwa. Charakterystykę sprawności od prędkości lotu dla poszczególnych rodzajów silników turbinowych odrzutowych oraz silników z napędem śmigłowym przedstawił A. Kozakiewicz⁶ na rysunku 1.

Rys. 1. Sprawność zespołu napędowego w funkcji prędkości lotu.
1 – silnik z napędem śmigłowym, 2 – silnik jednaprzepływowy odrzutowy,
3 – dwuprzepływowy turbinowy silnik odrzutowy o niskim współczynniku
dwuprzepływowości, 4 – dwuprzepływowy turbinowy silnik odrzutowy
o wysokim współczynniku dwuprzepływowości



Źródło: A. Kozakiewicz, *Turbinowe silniki odrzutowe jedno i dwuprzepływowe w samolotach bojowych*, „Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej” 2010, t. 59, wyd. 3, s. 202, rys. 1.

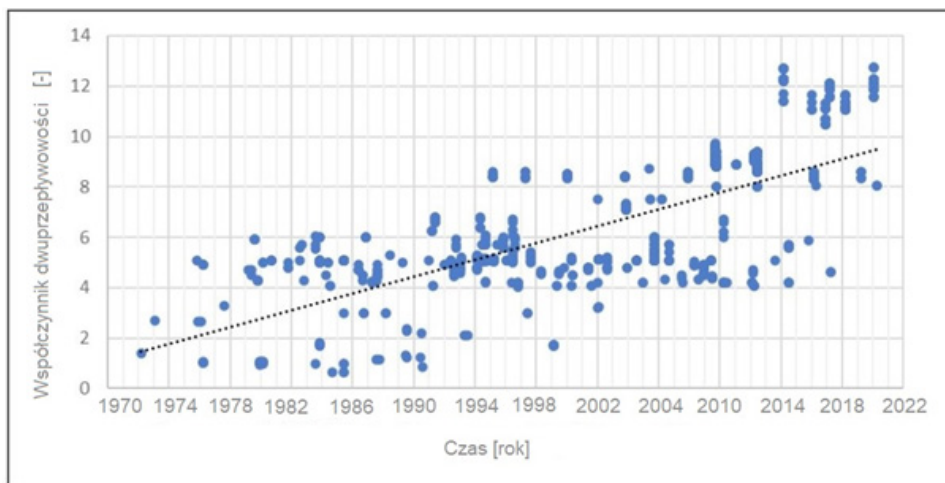
Inżynierowie dążą do uzyskania jak największych współczynników dwuprzepływowości, co wiąże się z szeregiem zalet wymienionych wcześniej. Niemniej jednak jest to sporym wyzwaniem technicznym, gdyż takie konstrukcje muszą być zaopatrzone w dłuższe łopatki na wirniku niskiego ciśnienia. Dodatkowo łopatki muszą poruszać się wolniej, ze względu

5 Jednostka siły, dalej: „kN”.

6 A. Kozakiewicz, *Turbinowe silniki odrzutowe jedno i dwuprzepływowe w samolotach bojowych*, „Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej” 2010, t. 59, nr 3, s. 202.

na ograniczenia hałasowe jak i z powodu ograniczeń wytrzymałościowych⁷. Tendencje wzrostu współczynnika dwuprzepływowości (BPR ⁸) zobrazowano w artykule „Turbofan engines efficiency, historical trends, and future prediction – A review”. Autorzy w opracowanym wykresie (Rys. 2) pokazali jak na przestrzeni ostatnich dekad kształtował się trend wspomnianego współczynnika⁹. Dane opracowano do 2022 roku, są to zatem aktualne dane, którymi można się posłużyć.

Rys. 2. Trend współczynnika dwuprzepływowości na przestrzeni ostatnich 50-ciu lat



Źródło: M. Kuropatwa, J. Kozuba, N. Węgrzyn, *op. cit.*, s. 85, rys 1.

Jak już wcześniej zauważono, wzrost współczynnika dwuprzepływowości zaowocował mniejszym zużyciem paliwa. Dla turbinowych silników odrzutowych istnieje pojęcie jednostkowego zużycia paliwa ($TSFC$ ¹⁰). Można go uznać jako stosunek przepływu paliwa do jednostki siły ciągu. Parametr $TSFC$ nieustannie stara się zmniejszyć, ponieważ takie działanie skutkuje generowaniem ciągu przy minimalnym zużyciu paliwa¹¹. Dodatkowo warto

7 E. Göttlich, *Research on the aerodynamics of intermediate turbine diffusers*, „Progress in Aerospace Sciences” 2011, t. 47, nr 4, s. 249–279.

8 Współczynnik dwuprzepływowości – z jęz. ang.: *Bypass Ratio*, w skrócie: BPR .

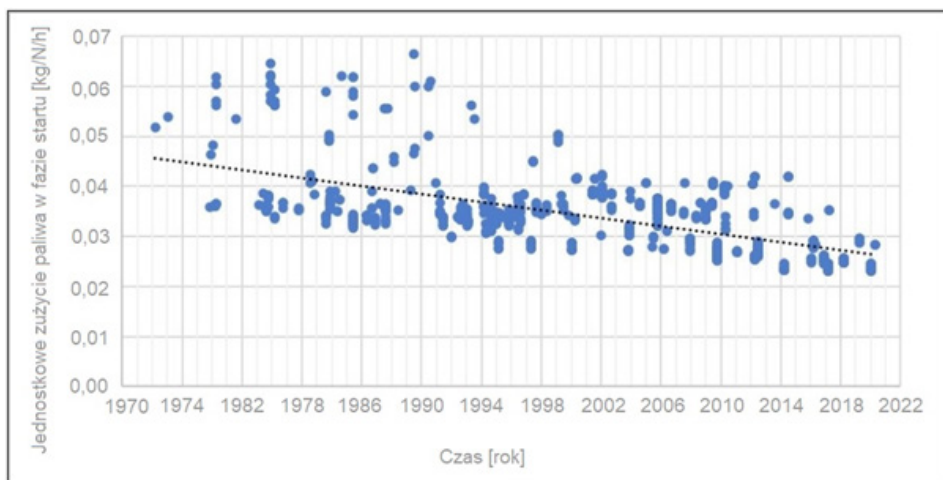
9 M. Kuropatwa, J. Kozuba, N. Węgrzyn, *Turbofan Engines Efficiency, Historical Trends, and Future Prediction: A Review*, „Safety & Defense” 2022, t. 8, nr 2, s. 84–85.

10 Jednostkowe zużycie paliwa – z jęz. ang.: *Thrust-Specific Fuel Consumption*, w skrócie $TSFC$, parametr używany dla silników turbinowych.

11 S. Farokhi, *op. cit.*, s.130.

wspomnieć, że taki parametr wskazuje na ekonomiczność danej konstrukcji. Wskaźnik ten określany jest często w fazie startu (T/O ¹²) samolotu. Takie odniesienie pozwala na lepsze sprecyzowanie, albowiem podczas startu silnik wytwarza swoją maksymalną moc startową. Zatem porównywane są jednostkowe zużycia względem tej konkretnej fazy lotu, co daje specyficzny poziom odniesienia. Warto przyjrzeć się jak zmienia się T/O TSFC w czasie¹³. Zgodnie z przywołanym wykresem widocznym na Rysunku 3, jednostkowe zużycie paliwa podczas startu systematycznie spada wraz z każdym kolejnym rokiem, co potwierdza rozwój konstrukcji lotniczych jednostek napędowych w celu mniejszego zużycia paliwa. Obrazuje to zmiany jakie następują w celu zadbania o kwestie środowiskowe, które stanowią istotną kwestię w obecnych czasach.

Rys. 3. Trend jednostkowego zużycia paliwa podczas startu na przestrzeni ostatnich 50-ciu lat



Źródło: M. Kuropatwa, J. Kozuba, N. Wegrzyn, *op. cit.*, s. 85, rys. 3.

W przemyśle samochodowym silniki spalinowe są najczęściej stosowanymi silnikami na paliwo ciekłe. Przede wszystkim istnieją dwa główne rodzaje, są nimi silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym (ZS) oraz o zapłonie iskrowym (ZI). Nakładane normy emisji spowodowały liczne zmiany tych konstrukcji. Wskutek tych modyfikacji zmniejszyła się wielkość i masa

12 Start – z jęz. ang.: Take Off, w skrócie T/O .

13 M. Kuropatwa, J. Kozuba, N. Wegrzyn, *op. cit.*, s. 84–85.

dzisiejszego silnika. Ciekawym aspektem, który warto podkreślić jest wyparcie silników bez układu doładowania i zastosowanie turbosprężarki¹⁴. Zaowocowało to znacznym zmniejszeniem masy silników, przy jednoczesnym zachowaniu podobnej mocy. Takie działanie to doskonały przykład „downsizingu”, który opiera się na zmniejszeniu wymiarów całej jednostki napędowej wskutek zmniejszania poszczególnych jej części¹⁵. Wspomniany downsizing można podzielić na dwie grupy: dynamiczny i statyczny. Pierwszy rodzaj odnosi się do deaktywacji niektórych cylindrów w zależności od warunków jazdy. Taka modyfikacja pozwala na zmniejszenie zużycia paliwa do 5%¹⁶. Downsizing statyczny jest ściśle powiązany ze zmniejszeniem wymiarów silnika. Skutkuje to mniejszymi stratami cieplnymi, zmniejsza się pojemność skokowa silnika oraz tarcie. Może spowodować to spadek zużycia paliwa nawet do 20%. Dodatkowo pomaga to w mniejszym zużyciu materiałów w celu wytworzenia silnika. Kolejną metodą zmniejszenia emisyjności jest „rightsizing”, którego idea opiera się na konstruowaniu silnika w zależności od jego przeznaczenia. Silnik musi być przede wszystkim ekologiczny i dostosowany do klasy auta¹⁷. Tendencje zmian, których przyczynami jest zastosowanie teorii downsizingu i rightsizingu, można zauważyć na wykresie (Rys. 3) sporządzonym przez M. O'Rourke¹⁸. Wyraźnie widać, że silniki o stosunkowo niskiej pojemności skokowej ok. 1.1 litra na przestrzeni 30 lat rozwinęły się bardzo dynamicznie. W latach osiemdziesiątych silniki o takiej pojemności osiągały moc rzędu 50 koni mechanicznych, natomiast w 2017 roku większość jednostek napędowych o tej pojemności posiada moc 100 koni mechanicznych. Obrazuje to rewolucję technologiczną jaką przeszedł przemysł samochodowy, aby sprostać oczekiwaniom norm ekologicznych oraz zmniejszyć koszty produkcji i zużycie materiałów.

14 M. Bor, M. Idzior, W. Karpiuk, R. Smolec, *Możliwości rozwoju silników spalinowych z uwzględnieniem strategii downsizingu i rightsizingu*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2019, t. 20, nr 6, s. 155.

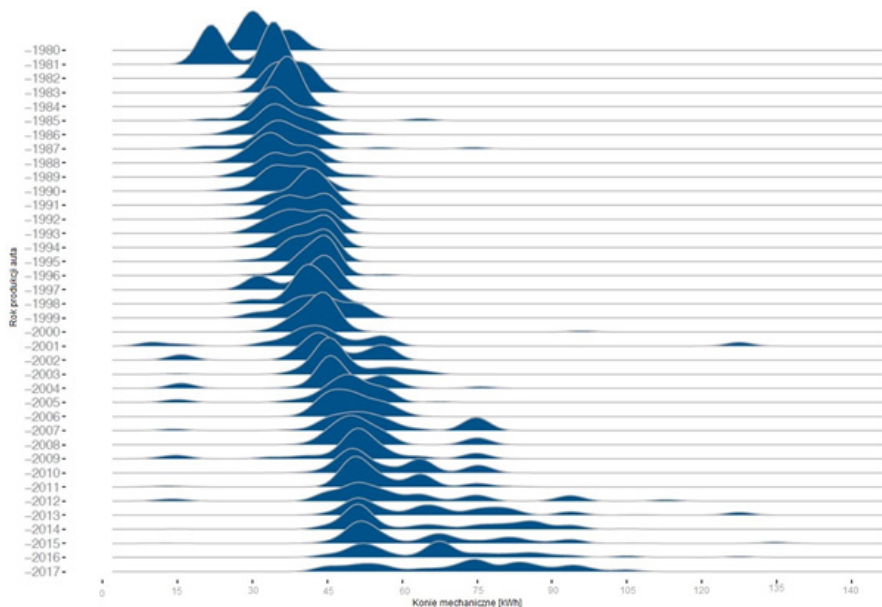
15 P. Chinmay, V. Sanjyot, W. Swapnil, *A Review of Engine Downsizing and its Effects*, „International Journal of Current Engineering and Technology” 2017, s. 319–323.

16 M. Bor, M. Idzior, W. Karpiuk, R. Smolec, *op. cit.*, s. 156.

17 *Ibidem*, s. 157.

18 M. O'Rourke, *30 years of change in engines*, A Cox Automotive Data Solutions, <https://coxautomotivedatasolutions.github.io/datadriven/data%20science/30-years-of-change-in-engines/> : 04.09.2024).

Rys. 4. Dystrybucja silników o pojemności 1.1 l lub mniejszych w poszczególnym roku



Źródło: M. O'Rourke, „30 years of change in engines”, A Cox Automotive Data Solutions, <https://coxautomotivedatasolutions.github.io/datadriven/data%20science/30-years-of-change-in-engines/> : 04.09.2024).

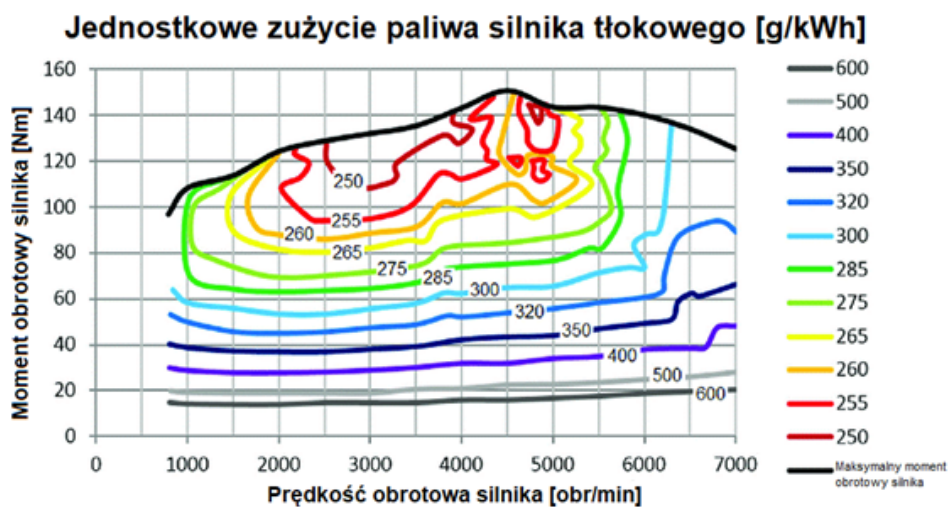
Dla silników o zapłonie iskrowym istnieje kilka wskaźników ekonomiczności. Najczęściej używanym jest zużycie paliwa mierzone jako $\text{dm}^3/100 \text{ km}$. Nie jest on jednak uniwersalny jakby mogło się wydawać. Przede wszystkim nie bierze pod uwagę kilku istotnych czynników takich jak: prędkość jazdy, jej długotrwałość, obciążenie, stan drogi i okres eksploatacji. Dlatego też dla samochodów osobowych podaje się jego wartości podczas jazdy w mieście, poza miastem jak i wartość uśrednioną¹⁹. Najlepszym parametrem, który pozwala na porównanie każdego silnika jest jednostkowe zużycie paliwa ($BSFC$ ²⁰). Jednostką jest g/kWh , co ukazuje ile jest potrzebne paliwa do wytworzenia energii jednej kilowatogodziny. Można tak porównywać silniki benzynowe oraz silniki o zapłonie samoczynnym. Niestety takie dane nie są tak powszechnie dostępne ze względów marketingowych, a gdy są już udostępniane to podaje

19 J. Mysłowski, *Próba oceny ekonomiczności pracy silników wysokoprężnych przeznaczonych do napędu samochodów ciężarowych*, „Archiwum Motoryzacji” 2006, nr 1, s. 31–32.

20 Jednostkowe zużycie paliwa – z jęz. ang.: Brake-Specific Fuel Consumption, w skrócie $BSFC$, parametr używany dla silników tłokowych.

się minimalne wartości, zamiast takich podczas normalnej pracy jednostki napędowej. Wszystkie wspomniane zależności *BSFC* obrazuje wykres na Rys. 4. Oś rzędnych oznacza moment obrotowy generowany przez silnik wyrażony w (Nm), zaś osią odciętych są obroty silnika wyrażone w obrotach na minutę (rpm^{21}). Kolorowe linie ukazują wartości zmieniającego się jednostkowego zużycia paliwa. Dobrze widać pola, w których silnik spalinowy tłokowy jest najbardziej efektywny, wtedy parametr ten jest najniższy, czyli na wykresie jest oznaczony kolorem ciemnym czerwonym.

Rys. 5. Wykres jednostkowego zużycia paliwa (BFSC) w zależności od momentu obrotowego oraz prędkości obrotowej silnika



Źródło: C. Oglieve, M. Mohammadpour, H. Rahnejat, *Optimisation of the vehicle transmission and the gear-shifting strategy for the minimum fuel consumption and the minimum nitrogen oxide emissions*, „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D Journal of Automobile Engineering” 2017, t. 231, wyd. 1, s. 6, rys. 4.

Analiza porównawcza

Porównanie wpływu środków transportu lotniczego i samochodowego na środowisko będzie opierać się na porównaniu zużycia paliwa podczas lotu, bądź jazdy. Zestawiono ze sobą podstawowe parametry statków powietrznych krótko i średniodystansowych oraz najpopularniejszych modeli

21 Obroty na minutę – z jęz. ang.: Rotates per minute, w skrócie *rpm*.

aut. Warunki przyjęte dla lecącego samolotu to warunki atmosfery wzorcowej ISA²². Niestety analiza nie będzie mogła objąć porównania jednostkowego zużycia paliwa *TSFC* oraz *BSFC* ze względu na inne jednostki oraz różnice w typach silników. Sporządzona tabela bazuje na podstawowych danych, które zostały wzbogacone o dodatkowe obliczenia m.in. współczynnik ładowności oraz pojemność paliwa podzieloną przez zasięg.

Tabela 1. Tabela przedstawiająca podstawowe parametry krótko oraz średniodystansowych komercyjnych statków powietrznych

	Model	Pojemność paliwa [l]	Zasięg [km]	II. Pasażerów 2-class, typical [-]	MTOW[1] [kg]	OEW[2] [kg]	OEW +Paliwo [kg]	Maksymalna masa ładunku [kg]	Maksymalna masa ładunku/OEW „Współczynnik ładowności” [-]	Pojemność Paliwa/Zasięg [l/km]
Airbus	A318	24210	5700	107	68000	39500	58965	28500	0.48	4,25
	A319	30190	6940	124	75500	40600	64873	34900	0.54	4,35
	A320	27200	6100	150	78000	42600	64469	35400	0.55	4,46
	A321	30030	5900	185	93500	48500	72644	45000	0.62	5,09
Boeing	B737-100	17900	2850	85	50000	28000	42392	22000	0.52	6,28
	B737-200	22600	4800	102	58100	29600	47770	28500	0.6	4,71
	B737-300/-400/-500	20100	4398	147	68000	34820	50980	33180	0.65	4,57
	B737-600/-700/-800/-900	29670	5750	177	85100	44677	68532	40423	0.59	5,16
	B737 MAX-7/8/9/10	25940	7130	188	88300	45070	65926	43230	0.66	3,64

22 Atmosfera wzorcowca – z jęz. ang.: International Standard Atmosphere, w skrócie ISA.

Embraer	E170	9335	3982	78	38600	23170	30675	15430	0,5	2,34
	E175	9335	4074	88	40370	23800	31305	16570	0,53	2,29
	E190	13000	4537	114	51800	27720	38172	24080	0,63	2,87
	E195	12971	4260	124	52290	28550	38979	23740	0,61	3,04

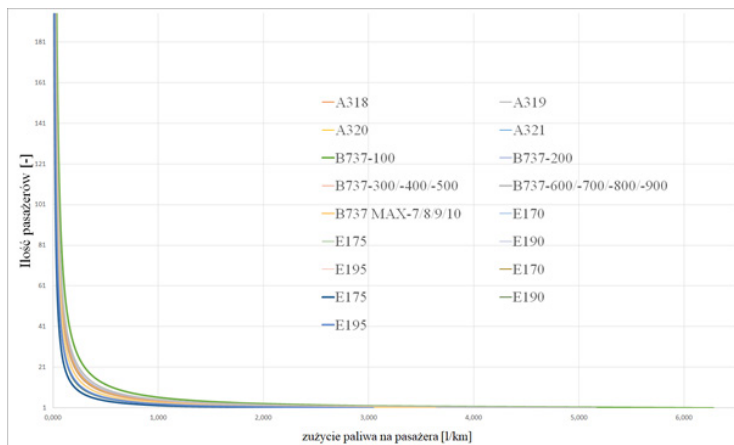
[1] Maksymalna masa startowa – z jęz. ang.: *Maximum Take Off Weight*, w skrócie *MTOW*. Jest to masa samolotu z pełnym ładunkiem oraz pełnym paliwem.

[2] Operacyjna masa samolotu pustego – z jęz. ang.: *Operating Empty Weight*, w skrócie *OEW*. Jest to masa samolotu na którą składają się: załoga wraz z bagażem, konstrukcja samolotu wraz z płynami hydraulicznymi, olejem oraz paliwem nieużywanym.

Źródło: Peacock L.T., Bushnell S., Willis D., Winchester J., IHS Jane's, IHS Global Limited, Jane's All the World's Aircraft 2017–2018, Development & Production. (P Jackson, ed.). IHS Global; 2017.

Znając powyższe parametry, można dla każdego samolotu sporządzić wykres, który pomoże w analizowaniu zużycia paliwa na pasażera. Takie działanie pozwala na zauważenie podstawowych zależności, które wpływają na środowisko. Jak wiadomo ilość surowców na ziemi jest ograniczona, dlatego też człowiek dąży do minimalizacji wydobycia ropy naftowej. Jak już pokazano we wstępie nowe myśli technologiczne w dobie rosnących potrzeb transportowych są bardzo ważne. Sporządzony wykres (Rys. 6) jest funkcją hiperboliczną. Jest to dosyć oczywiste zjawisko. Niestety, ze względu na małą czytelność sporządzonej zależności, nie jest łatwo odczytać, który statek powietrzny jest najbardziej przyjazny środowisku. Niemniej jednak można ogólnie stwierdzić że im większa jest liczba pasażerów, tym korzystniejsze jest to dla środowiska.

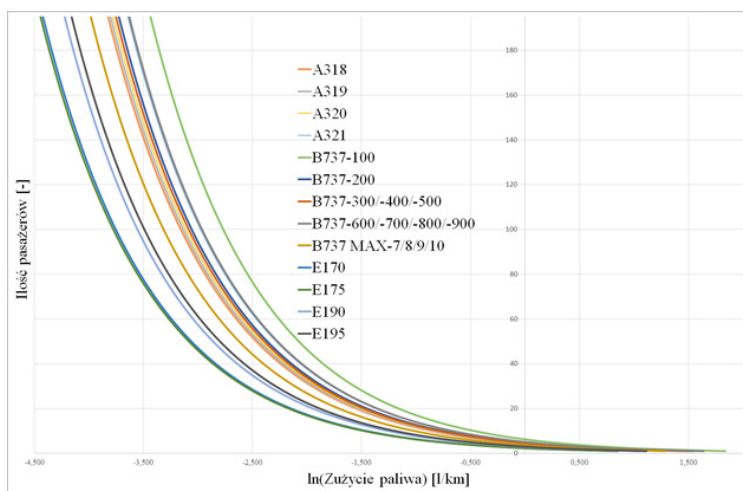
Rys. 6. Wykres obrazujący zależność zużycia paliwa na kilometr od ilości pasażerów na statku powietrznym



Źródło: Opracowanie własne.

Aby jednoznacznie stwierdzić, który samolot posiada najniższe wskaźniki zużycia paliwa na pasażera posłużono się skalą logarytmiczną, która ułatwi odczytanie z wykresu najekonomiczniejszego statku. Jak widać jest nim Embraer E175.

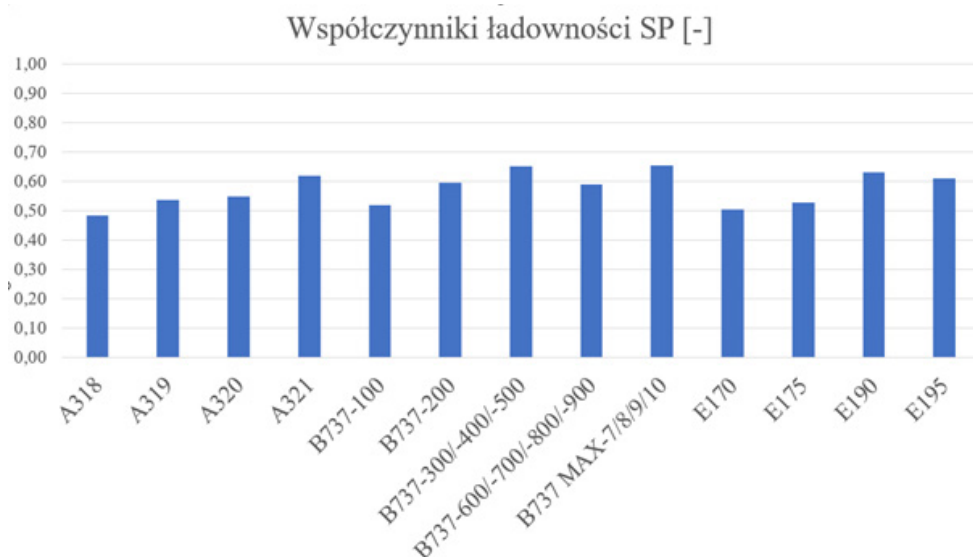
Rys. 7. Wykres obrazujący zależność logarytmiczną zużycia paliwa na kilometr od ilości pasażerów na statku powietrznym



Źródło: Opracowanie własne.

Następnie wykreślono wykres słupkowy przedstawiający współczynnik ładowności dla statków powietrznych, w celu graficznego zobrazowania który statek potrafi unieść większą część swojej masy.

Rys. 8. Współczynniki ładowności dla statków powietrznych (SP) krótko – i średniodystansowych



Źródło: Opracowanie własne.

Do analizy transportu samochodowego wybrano kilka najpopularniejszych modeli aut na świecie. Na ich podstawie nastąpi próba oceny ich wpływu na środowisko na podstawie zużycia paliwa. Dane zostały opracowane w oparciu o specyfikacje zawarte na stronie internetowej autocentrum.pl²³.

23 Dane techniczne aut, www.autocentrum.pl : 05.09.2024).

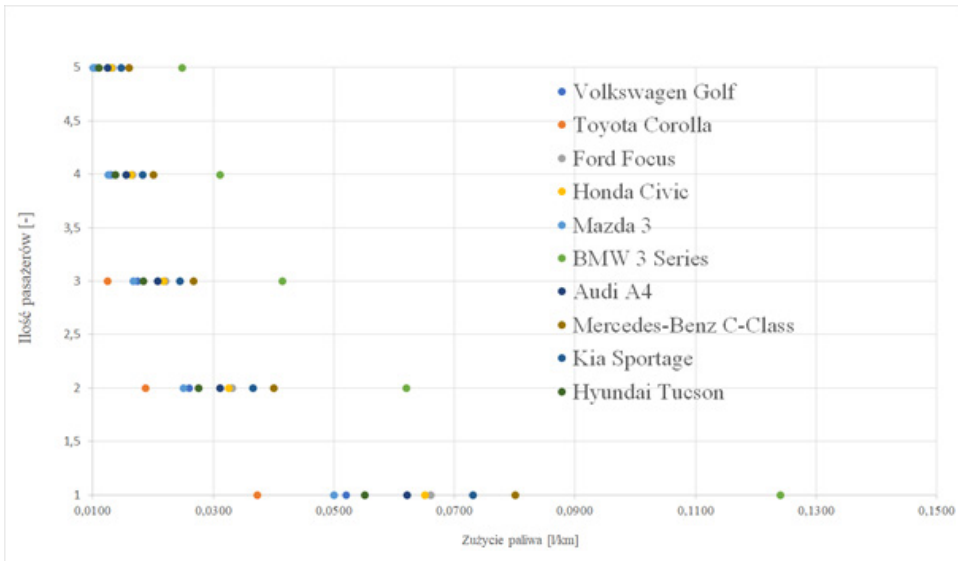
Tabela 2. Tabela przedstawiająca podstawowe parametry najpopularniejszych samochodów osobowych

Model	Pojemność zbiornika paliwa [l]	Średni zasięg (cykl mieszany) [km]	Masa własna [kg]	Dopuszczalna masa całkowita [kg]	Maksymalna masa ładunku [kg]	Maksymalna masa ładunku/masa własna „współczynnik ładowności” [-]	Pojemność Paliwa/Zasięg [l/km]
Hyundai Tucson III SUV Facelift 1.6 CRDi 48V 136KM 100kW 2020	62	1127	1612	2120	508	0,32	0,055
Kia Sportage IV SUV 1.6 T-GDI 177KM 130kW 2016–2018	62	849	1449	2120	671	0,46	0,073
Mercedes Klasa C W205 Limuzyna AMG 43 367KM 270kW 2016–2018	66	825	1690	2225	535	0,32	0,080
Audi A4 B8 Allroad quattro 2.0 TDI 170KM 125kW 2008–2011	64	1032	1630	2200	570	0,35	0,062
BMW Seria 3 E90–93 M3 Limuzyna E90 4.0 V8 420KM 309kW 2007–2013	63	508	1680	2095	415	0,25	0,124
Mazda 3 III Sedan 1.5 SKY-ACTIV-G 100KM 74kW 2013–2016	51	1020	1274	1800	526	0,41	0,050
Honda Civic VIII Coupe 1.8 i 16V 140KM 103kW 2006–2011	50	769	1194	1675	481	0,40	0,065
Ford Focus II Focus C-Max 1.6 i 16V Titanium VCT 115KM 85kW 2005–2009	55	833	1310	1870	560	0,43	0,066
Toyota Corolla XI Sedan 1.4 D-4D 90KM 66kW 2013–2016	50	1341	1300	1780	480	0,37	0,037
Volkswagen Golf VII GTD 5d 2.0 TDI-CR Blu-eMotion Technology 184KM 135kW 2013–2016	50	962	1377	1850	473	0,34	0,052

Źródło: Dane techniczne aut, www.autocentrum.pl, : 05.09.2024).

Powyższe dane pozwalają na sporządzenie podobnych wykresów utworzonych wcześniej dla statków powietrznych. Zatem wykres ilości pasażerów od zużytego paliwa na kilometr jest bardziej wyraźny, ponieważ maksymalna ilość pasażerów w takich autach jest nie większa niż 5 osób.

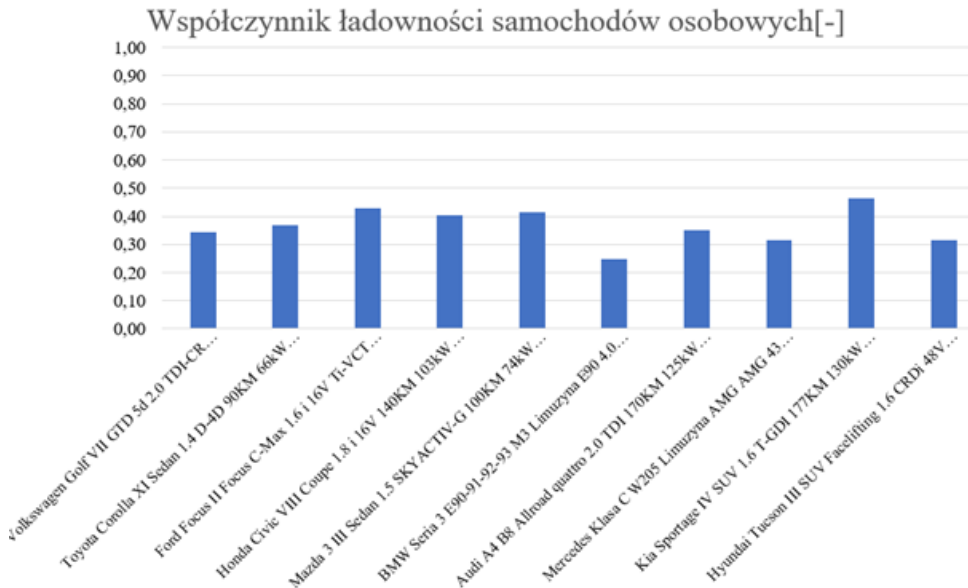
Rys. 9. Wykres obrazujący zależność zużycia paliwa na kilometr od ilości pasażerów dla wybranych samochodów osobowych



Źródło: Opracowanie własne.

Zobrazowano również stosunek maksymalnej masy ładunku do masy własnej aut osobowych, które na potrzeby artykułu nazwano współczynnikiem ładowności.

Rys. 10. Współczynniki ładowności dla wybranych samochodów osobowych



Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

W rozdziale przedstawiono szereg czynników, które wpływają na środowisko. Zobrazowano jak z roku na rok parametry w lotnictwie takie jak *BPR* czy *TSFC* zmieniają się w celu większej wydajności i poprawy emisyjności. W miarę postępu technicznego, konstruktorzy i technologowie doskonalą narzędzia, które pozwalają na zmniejszenie zużywanego paliwa w silnikach odrzutowych. Dzieje się tak również w branży silników spalinowych dla aut osobowych. Dążenie do zmniejszenia masy silnika przy tym samym zachowaniu jego mocy to podstawowe działanie, które prowadzi do polepszenia takich parametrów jak *BSFC*. Konsekwencją tego jest mniejsze zużycie materiałów, z których wykonany jest silnik. Dzięki takim działaniom poczynionym w stosunku silników spalinowych i modyfikacji konstrukcji i technologii wytwarzania całego samochodu relatywne koszty są mniejsze zarówno ekonomiczne jak i środowiskowe. Spada zużycie paliwa, materiałów i wzrasta czas eksploatacji.

Analizując wykresy z zebranych danych, można stwierdzić, kiedy transport lotniczy jest bardziej ekologiczny pod względem zużycia paliwa w przeliczeniu na jednego przewożonego pasażera od transportu samochodowego osobowego. Jest to ściśle powiązane z liczbą pasażerów w każdym z tych środków transportu. Łatwo zauważyć, że samoloty z rodziny A300 potrzebują być wypełnione na około 65–80 (43–61%) osób, aby zużycie paliwa na pasażera było na takim samym poziomie co samochód z jedną osobą. W przypadku samolotów Boeing 737 z wersji od 200 do 900 potrzebują one wypełnienia na 70–80 (45–68%) osób, wersja 737–100 jest najmniej ekonomiczna i musi mieć przynajmniej 100 osób na pokładzie. Najlepszym przykładem takiego samolotu jest Boeing 737 wersje MAX–7/8/9/10, które to przy wypełnieniu miejsc na mniej niż 60 (~32%) osobami są porównywalne do spalania auta osobowego. Dla samolotów Embraer ilość pasażerów w celu zrównania zużycia paliwa z aut osobowych to przedział 36–46 (37–46%) pasażerów. Samoloty Embraer potrzebują być zatem wypełnione mniej niż w połowie. Analogicznie można wyznaczyć ilość pasażerów w przypadku dwóch lub więcej osób podróżujących w aucie osobowym. Biorąc pod uwagę to, że znaczna większość osób na co dzień przemieszcza się autem pojedynczo, natomiast w samolotach wypełnione są wszystkie miejsca i bardzo rzadko zdarza się, aby leciał wypełniony w połowie bądź na pusto. Niemniej jednak samolot przemieszcza się na większe dystanse, co zmienia postrzeganie zużycia paliwa na pasażera. Biorąc pod uwagę typowe kierunki dłuższych wyjazdów np. wakacyjnych, tj. 1000–1500 km łatwo można zauważyć, że samochód wbrew pozorom ma zużycie paliwa na poziomie samolotu. Takim popularnym kierunkiem dla Polaków są na przykład wakacje w Chorwacji, na które znaczna część osób decyduje się wybrać autem osobowym. Najlepszym sposobem, aby taka podróż była co najmniej tak ekologiczna jak lot samolotem, będzie przejażdżka w przynajmniej dwie lub więcej osób. Najgorszą rzeczą dla stanu środowiska są loty bez pasażerów lub loty gwiazd show-biznesu prywatnymi odrzutowcami spalającymi duże ilości paliwa. Interesującym aspektem, który należy podkreślić jest stosunek maksymalnej masy ładunku do OEW w przypadku samolotu, oraz stosunek maksymalnej masy ładunku do masy własnej w przypadku auta. Ten wskaźnik nazwano na potrzeby rozdziału współczynnikiem ładowności uwzględniającym te same parametry mas. Samoloty charakteryzują się wyższym współczynnikiem niż samochody osobowe. Pokazuje to, że samolot jest w stanie udźwignąć więcej towaru w stosunku do swojej masy niż samochód. Redukcja

masy samej konstrukcji samolotów jest czymś naturalnym, ponieważ pozwala na lepszy stosunek ciągu do masy, a co za tym idzie lepszych parametrów startowych. W przypadku samochodów utrata masy nie jest czymś tak koniecznym, ponieważ pojazd nie potrzebuje dużej prędkości w celu wytworzenia siły nośnej. Zmniejszanie masy samochodu poprawia ich parametry eksploatacyjne i jest stałą tendencją w konstrukcji samochodów.

Samochody i samoloty są koniecznością cywilizacyjną i z natury rzeczy są pro-ekologiczne. Ciągła walka konstruktorów o zmianę parametrów na korzyść ekologii jest wyraźna i warto to podkreślać. Nie można obawiać się latać samolotem ze względu na zużywanie dużej ilości paliwa. Należy zadać sobie pytanie, czy nie lepiej wybrać podróży samolotem ze względu na mniejsze zużycie paliwa niż w przypadku auta pod określonymi warunkami.

Bibliografia

- Anderson Jr J.D., *A history of Aerodynamics: And Its Impact on Flying Machines*, Cambridge 1998
- Bor M., Idzior M., Karpiuk W., Smolec R., *Możliwości rozwoju silników spalinowych z uwzględnieniem strategii downsizingu i rightsizingu*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2019, t. 20, nr 6
- Chinmay P., Sanjyot V., Swapnil W., *A Review of Engine Downsizing and its Effects*, „International Journal of Current Engineering and Technology” 2017
- Dahham R.Y., Wei H., Pan J., *Improving Thermal Efficiency of Internal Combustion Engines: Recent Progress and Remaining Challenges*. *Energies* 2022, t. 15, wyd. 17, nr 6222. <https://doi.org/10.3390/en15176222>
- Dane techniczne aut, www.autocentrum.pl : 05.09.2024)
- Dobrowolski M., Budniak Z., *Modelowanie silnika gwiazdowego*, „Autobusy: technika, eksploatacja, Systemy transportowe” 2014, t. 15
- Farokhi S., *Aircraft Propulsion*, Chichester 2014
- Göttlich E., *Research on the aerodynamics of intermediate turbine diffusers*, „Progress in Aerospace Sciences” 2011, t. 47, nr 4
- Kijewski J., *Silniki spalinowe*, Warszawa 1978, nr 5
- Kozakiewicz A., *Turbinowe silniki odrzutowe jedno i dwuprzepływowe w samolotach bojowych*, „Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej” 2010, t. 59, nr 3
- Kuropatwa M., Kozuba J., Wegrzyn N., *Turbofan Engines Efficiency, Historical Trends, and Future Prediction: A Review*, „Safety & Defense” 2022, t. 8, nr 2

Mysłowski J., *Próba oceny ekonomiczności pracy silników wysokoprężnych przeznaczonych do napędu samochodów ciężarowych*, „Archiwum Motoryzacji” 2006, nr 1, s. 31–32

O'Rourke M., *30 years of change in engines*, A Cox Automotive Data Solutions, <https://coxautomotivedatasolutions.github.io/datadriven/data%20science/30-years-of-change-in-engines/> : 04.09.2024)

ANALIZA STRUKTURY ENERGETYCZNEJ POLSKI: KORZYŚCI KLIMATYCZNE I GOSPODARCZE Z INTEGRACJI ENERGII ATOMOWEJ I ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Abstrakt. Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie klimatycznych oraz gospodarczych korzyści zmiany obecnej struktury energetycznej Polski na energię atomową wspartą odnawialnymi źródłami energii. W tekście dokonano przedstawienia oraz oceny aktualnej struktury energetycznej Polski, wraz z wyszczególnieniem obecnych, jak również nadchodzących zagrożeń dla klimatu, spowodowanych przez pozostanie przy dotychczasowej polityce energetycznej. W rozdziale przedstawiono szereg konsekwencji opierania struktury energetycznej o paliwa kopalne, m.in. wpływ na zdrowie. Zaproponowano energię jądrową jako główny substytut energii pozyskiwanej ze spalania węgla. Przedstawiono zalety tego rozwiązania i wykazano popularne obawy dotyczące energii atomowej, m.in. ryzyko katastrofy nuklearnej oraz powstawanie radioaktywnych odpadów. Wyjaśniono również, dlaczego nie powinno się opierać polskiej struktury energetycznej jedynie na energii nuklearnej, mimo że jest ona najbardziej niezawodnym znanym źródłem energii. Zaproponowano odnawialne źródła energii jako uzupełnienie polskiej struktury miksu energetycznego. Przedstawiono zalety niniejszego rozwiązania. Rozważania zwieńczono wnioskiem, że Polska ma szansę drastycznie poprawić swoją sytuację ekologiczną, dzięki odpowiedniej strategii zmiany miksu energetycznego z paliw kopalnych na energię jądrową oraz OZE.

Słowa kluczowe: Miks energetyczny, odnawialne źródła energii, energia atomowa, ekwiwalent CO₂.

Wprowadzenie

Obserwując coraz bardziej niepokojące doniesienia o skutkach globalnego ocieplenia, coraz więcej osób zastanawia się nad wpływem polskiej polityki klimatycznej na to zjawisko. Jako jeden z czołowych krajów opierających swój przemysł energetyczny na wydobyciu paliw kopalnych, Polska wywiera większy niż inne kraje wpływ na środowisko i przyczynia się do emisji ogromnej ilości gazów cieplarnianych, przede wszystkim CO₂, które zatrzymują w atmosferze ciepło emitowane przez Ziemię, tym samym konsekwentnie zwiększając jej temperaturę¹. Wydobycie węgla wiąże

1 A. Balaras, E.G. Dascalaki, M. Patsioti, K.G. Droutsas, S. Kontoyiannidis, T. Cholewa, *Carbon and Greenhouse Gas Emissions from Electricity Consumption in European Union Buildings*, „Buildings” 2024, t. 14, nr 71, s.1–7.

się również z wieloma innymi konsekwencjami dla środowiska a spalanie go – dla zdrowia ludzi, czyniąc go najbardziej zabójczym źródłem energii². Istotną wadą obecnej struktury energetycznej jest wysoki koszt prądu. Warto zauważyć, że po napaści Rosji na Ukrainę kryzys energetyczny stał się faktem, a kraje Europy zachodniej rozpoczęły procesy przebudowy swoich struktur energetycznych celem uniezależnienia się od rosyjskiego gazu i zapewnienia swoim gospodarkom pewnego i taniego źródła energii³. Czy w obliczu przedstawionych wyzwań odnawialne źródła energii są najlepszym rozwiązaniem na przedstawione problemy? Być może Polska powinna zdecydować się na inne rozstrzygnięcia w transformacji struktury energetycznej.

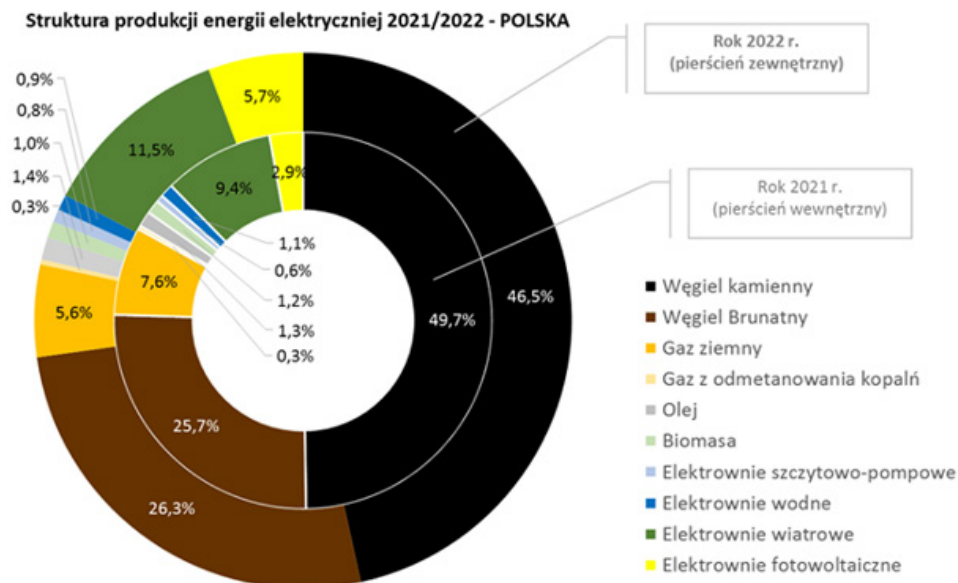
Struktura produkcji energii elektrycznej

Pojęcie struktury energetycznej odnosi się do sposobu rozkładu produkcji i konsumpcji energii na określonym obszarze oraz w danym przedziale czasowym. Najczęściej jest ono ilustrowane za pomocą dwóch wykresów kołowych, z których każdy pełni odmienną funkcję analityczną. Wykres przedstawiający produkcję energii elektrycznej uwzględnia jedynie dane dotyczące generowania prądu, pomijając takie sektory jak wydobywanie węgla do ogrzewania domów, import ropy naftowej, czy transport, które są zawarte w wykresie ogólnej konsumpcji energii. Taki podział pozwala na precyzyjniejsze rozróżnienie źródeł energii elektrycznej od innych form energii użytkowanej na danym terenie. W publikacji, mimo że działalność w sektorach innych niż produkcja energii elektrycznej ma istotny wpływ na środowisko, zdecydowano się skoncentrować jedynie na analizie struktury produkcji energii elektrycznej. Dla uproszczenia dalszej analizy, strukturę tę określono mianem struktury energetycznej, co ułatwia zrozumienie omawianego zagadnienia. Taka perspektywa pozwala na głębsze zbadanie wyzwań i problemów związanych z produkcją prądu, które stanowią jedną z kluczowych kwestii w kontekście dyskusji o transformacji energetycznej oraz zrównoważonym rozwoju energetyki.

2 H. Ritchie, *What are the safest and cleanest sources of energy?*, Our World In Data, <https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy> : 01.09.2024).

3 E. Çam, C.F. Alvarez, *Europe's energy crisis: Understanding the drivers of the fall in electricity demand*, <https://www.iea.org/commentaries/europe-s-energy-crisis-understanding-the-drivers-of-the-fall-in-electricity-demand> : 01.09.2024).

Rys. 1. Wykres przedstawiający rozkład produkcji energii elektrycznej w roku 2021 oraz 2022



Źródło: Polska dobrze poradziła sobie z utrzymaniem właściwego kierunku transformacji energetycznej w 2022 r. – zagrożeniem jest polityka. Energetyka odnawialna w 2022 r. analiza na podstawie danych ENTSO-E, <https://www.cire.pl/artykuly/brak-kategorii/polska-dobrze-poradzila-sobie-z-utrzymaniem-wlasciwego-kierunku-transformacji-energetycznej-w-2022-r--zagrozeniem-jest-polityka-energetyka-w-2022-r-analiza-na-podstawie-danych-entsoe>, : 2.09.2024).

W strukturze energetycznej Polski w 2021 roku, aż 54% energii elektrycznej pochodziło z węgla kamiennego oraz brunatnego. Oba te surowce są jednymi z najistotniejszych źródeł emisji gazów cieplarnianych, które w znaczący sposób przyczyniają się do ocieplania klimatu. Największym problemem związanym z ich spalaniem jest emisja dwutlenku węgla (CO₂), który jest głównym gazem odpowiedzialnym za efekt cieplarniany. W szczególności węgiel brunatny⁴, który charakteryzuje się znacznie niższą wartością opałową w porównaniu z węglem kamiennym, ma szczególnie szkodliwy wpływ na środowisko. Oprócz niższej wydajności energetycznej, węgiel brunatny zawiera również większe ilości zanieczyszczeń, takich jak tlenki siarki (SO_x), tlenki azotu (NO_x) oraz pyły, które są uwalniane do atmosfery

4 Polish Geological Institute National Research Institute, Lignite-environmental impact, <https://www.pgi.gov.pl/en/psg-1/psg-2/informacja-i-szkolenia/wiadomosci-surowcowe/10972-lignite-environmental-impact.html> : 10.09.2024).

podczas jego spalania⁵. Te zanieczyszczenia mają poważny wpływ nie tylko na jakość powietrza, ale także na zdrowie ludzi i ekosystemy.

W 2021 roku Polska wyemitowała do atmosfery łącznie 402,4 megatony ekwiwalentu dwutlenku węgla (CO₂e). Ekwiwalent CO₂e odnosi się do całkowitej ilości gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery, przeliczanych na równoważną masę dwutlenku węgla w celu łatwiejszego porównania ich wpływu na środowisko. Taki poziom emisji oznacza, że na każdą kilowatogodzinę⁶ wyprodukowanej energii przypadało średnio 1,0595 kilograma ekwiwalentu dwutlenku węgla. Jest to wynik, który plasuje Polskę w czołówce największych emitentów gazów cieplarnianych w Europie w tamtym okresie⁷.

Tak wysoki poziom emisji jest wynikiem dużego uzależnienia polskiej gospodarki energetycznej od paliw kopalnych, a w szczególności od węgla. Zarówno węgiel kamienny, jak i brunatny odgrywają kluczową rolę w produkcji energii elektrycznej w Polsce, jednakże ich spalanie wiąże się z poważnymi konsekwencjami środowiskowymi. Węgiel brunatny, ze względu na gorszą jakość energetyczną i większą zawartość zanieczyszczeń, jest szczególnie problematycznym paliwem. Wysokie emisje dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych substancji podczas jego spalania sprawiają, że jest on jednym z głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza oraz zmian klimatycznych⁸.

Wyniki za 2021 rok pokazują, jak duże wyzwania stoją przed Polską, jeśli chodzi o transformację energetyczną i redukcję emisji gazów cieplarnianych. Jak widać na rysunkach, średnie zanieczyszczenie powietrza PM₁₀⁹ oraz PM_{2.5}¹⁰ znacznie przekracza europejskie normy czyniąc Pol-

5 G.K. Jensen (red.), *Lignite coal – health effects and recommendations from the health sector*, HEAL 2018, s. 8.

6 Jednostka opisująca ilość energii jaką w ciągu godziny zużywa urządzenie o mocy jednego kilowata, a więc tysiąca dżuli na sekundę. Jeden dżul opisuje energię zużytą, gdy prąd o natężeniu jednego ampera przepływa przez opornik o rezystancji jednego ohma w czasie jednej sekundy. Wystarczyłaby ona na zagotowanie 8 litrów w czajniku elektrycznym lub cały dzień pracy lodówki.

7 A. Balaras, E.G. Dascalaki, M. Patsioti, K.G. Droutsa, S. Kontoyiannidis, T. Cholewa, *Carbon and Greenhouse...*, *op. cit.*, s.1–7.

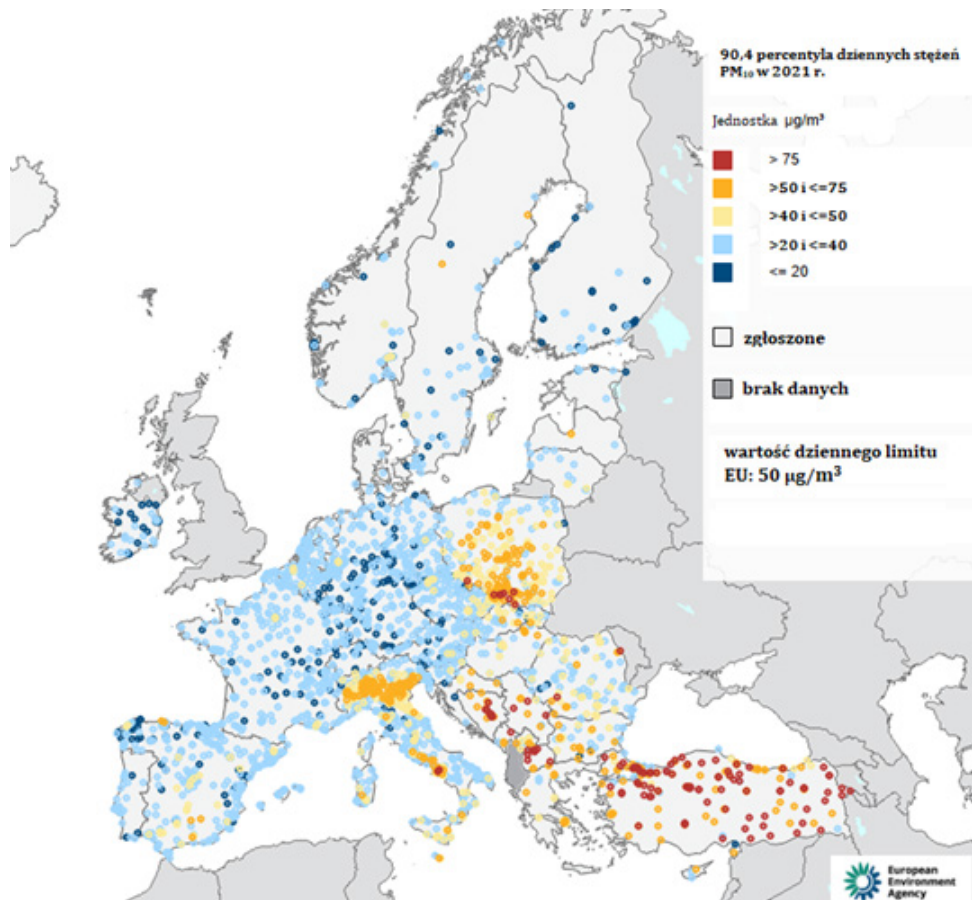
8 German Institute for Economic Research, *Phasing out coal in the german energy sector, independencies, challenges and potential solutions*, Berlin 2019, s. 84–85.

9 Cząsteczki o średnicy nieprzekraczającej dziesięciu mikrometrów, należą do nich substancje toksyczne, jak benzopireny.

10 Aerozole atmosferyczne o średnicy nieprzekraczającej 2,5 mikrometra, według WHO najbardziej szkodliwe spośród zanieczyszczeń atmosferycznych, źródło: World Health Organization (WHO), *Ambient (outdoor) air pollution*, [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health), : 15.09.2024).

skę jednym z najbardziej zanieczyszczonych krajów UE¹¹, przedstawiają to poniższe rysunki:

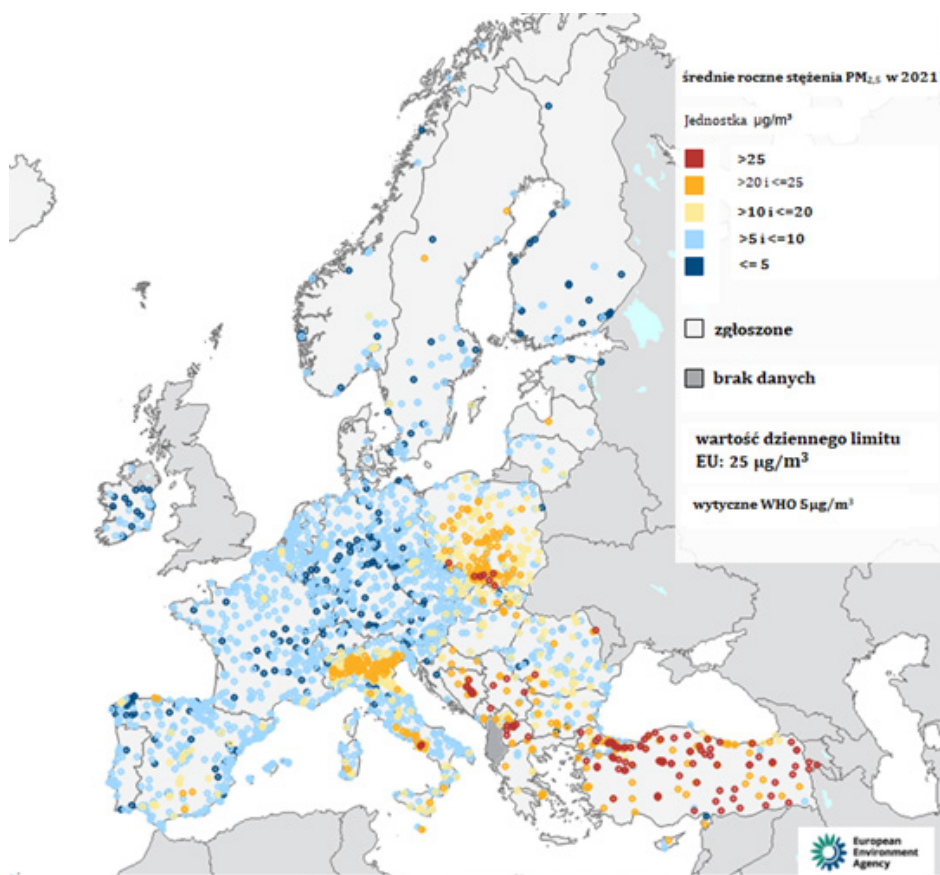
Rys. 2. Rysunek obrazujący średnie dzienne stężenie PM₁₀ w Europie



Źródło: European Environment Agency, : 10.09.2024)

11 European Environment Agency (EEA), *Europe's air quality status 2023*, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023> : 16.09.2024).

Rysunek 3. Rysunek przedstawiający średnie dzienne stężenie PM_{2,5} w Europie



Źródło: European Environment Agency, : 10.09.2024).

Skutki wydobywania węgla kamiennego

Wydobycie węgla ma istotny wpływ na wody gruntowe w regionach, gdzie prowadzona jest eksploatacja tego surowca. Działalność górnicza, bez względu na to, czy stosowana jest metoda odkrywkowa, czy podziemna, wpływa negatywnie na jakość wód gruntowych, powodując ich zamulenie oraz obniżenie parametrów fizykochemicznych. Zanieczyszczenie wód wynika między innymi z uwalniania do nich związków metali ciężkich, które są mobilizowane przez procesy towarzyszące wydobyciu, takie jak kwaśny drenaż górniczy.

Kwaśny drenaż górniczy to jedno z najbardziej problematycznych zjawisk, ponieważ dochodzi wówczas do obniżenia pH wody, co przyspiesza uwalnianie niebezpiecznych substancji, takich jak kadm, ołów, rtęć czy arsen, które mogą przenikać do okolicznych wód powierzchniowych i podziemnych. Proces ten prowadzi nie tylko do degradacji jakości wód użytkowych, ale również ma wpływ na ekosystemy wodne oraz zdrowie ludzi korzystających z tych zasobów¹².

Kolejnym zagrożeniem wynikającym z wydobywania węgla, niezależnie od metody wydobywczej, jest modyfikacja naturalnych warstw wodonośnych. Działalność górnicza może powodować zmiany w strukturze geologicznej, co prowadzi do zwiększenia przepuszczalności gleby i skał. Zmiana ta, w połączeniu z nadmiernym wypompowywaniem wód gruntowych, zwiększa ryzyko zanieczyszczeń, które mogą przenikać do głębszych warstw wodonośnych. W dłuższym okresie działalność wydobywcza prowadzi także do zwiększonego parowania wód z powierzchni terenu, co może wpłynąć na ich dostępność w regionie i przyczynić się do lokalnych deficytów wodnych¹³. Skutki te mogą być odczuwalne nie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie kopalń, ale również na większych obszarach, gdzie zmiany w bilansie wodnym oddziałują na ekosystemy i lokalne społeczności.

Z punktu widzenia ekonomicznego, Polska należy do krajów Unii Europejskiej o relatywnie wysokich cenach energii elektrycznej. We wrześniu 2024 roku za jedną megawatogodzinę¹⁴ (MWh) energii elektrycznej trzeba było zapłacić 76 euro, co stanowiło jedną z najwyższych cen w regionie. Wysokie ceny prądu w Polsce są konsekwencją kilku czynników, w tym silnego uzależnienia krajowej energetyki od węgla oraz rosnących kosztów emisji CO₂ w ramach unijnego systemu handlu emisjami (EU ETS). Dodatkowo, węgiel brunatny, który nadal odgrywa znaczącą rolę w polskim miksie energetycznym, cechuje się niższą efektywnością spalania oraz większymi kosztami związanymi z koniecznością redukcji emisji zanieczyszczeń. W rezultacie, polski sektor energetyczny, oparty na węglu, zмага się z wysokimi kosztami operacyjnymi, które są przenoszone na końcowego odbiorcę w po-

12 O. Hasii, G. Gasii, *Coal mining and water resources: impacts, challenges, and strategies for sustainable environmental management*, „IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science” 2024, 1348, 012017, s. 4–6.

13 *Ibidem*.

14 Jednostka opisująca ilość energii jaką w ciągu godziny zużywa urządzenie o mocy jednego megawata, a więc miliona dżuli na sekundę. Wystarczyłaby ona na zasilenie przeciętnego gospodarstwa domowego przez dwa tygodnie.

staci wyższych cen energii. Wysokie koszty energii odczuwane są zarówno przez przemysł, jak i gospodarstwa domowe, jednak działalność wydobywcza w Polsce niesie za sobą również inne, znacznie gorsze skutki.

Rys. 4. Rysunek przedstawiający ceny w euro za MWh prądu we wrześniu w poszczególnych krajach Europy



Źródło: Map of electricity spot price in Europe today (na podstawie statystyk ENTSO-E), 25.09.2024)

Średnia temperatura w Europie w latach 2013–2022 była o 2,04–2,1°C większa, niż przed epoką industrializacji. Utrzymanie obecnej polityki klimatycznej doprowadzi do jej zwiększenia o 3°C do 2050 roku¹⁵. Znaczą-

15 S. Anderson, *Planet Faces Nearly 3°C Warming Without 'Relentless' Emissions Cuts*, UN Report Finds, 20.11.2023, <https://healthpolicy-watch.news/planet-faces-nearly-3c-warming-without-relentless-emissions-cuts-un-report-finds/> : 19.09.2024).

co zwiększy to częstotliwość występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak fale upałów, susze, powodzie i burze. Wyższa temperatura przyczyni się do przyspieszonego topnienia lodowców, co spowoduje wzrost poziomu mórz i oceanów. Taki scenariusz będzie miał poważne skutki dla obszarów przybrzeżnych, gdzie miliony ludzi mogą zostać zmuszone do migracji z powodu zatopienia ich miejsc zamieszkania¹⁶. Zmiany klimatyczne będą również miały dramatyczny wpływ na ekosystemy. Przy wzroście temperatury o 1,5°C, 14% gatunków lądowych i słodkowodnych będzie narażonych na wysokie ryzyko wyginięcia. Jeśli temperatura wzrośnie do 3°C, to ryzyko wzrośnie aż do 29%, co może doprowadzić do znaczącej utraty bioróżnorodności i destabilizacji ekosystemów¹⁷. W końcu, częstsze susze oraz ekstremalne zjawiska pogodowe odcisną piętno na rolnictwie, przyczyniając się do obniżenia plonów, zwłaszcza w krajach tropikalnych i subtropikalnych. Zagrozi to bezpieczeństwu żywnościowemu nie tylko w rejonach objętych zmianami, lecz na rynkach globalnych¹⁸. Do 2100 roku temperatura może się podnieść o kolejny stopień¹⁹. Wobec powyższych wyzwań, kwestia gospodarki schodzi na dalszy plan, jednak udane odejście od węgla pozwoliłoby oszczędzić gospodarce światowej 1,2% globalnego PKB²⁰.

Korzyści energii jądrowej jako elementu struktury energetycznej kraju

Aspekty takie jak sytuacja klimatyczna, rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz wybuch wojny na Ukrainie, który uniemożliwił dostawy gazu ziemnego z Rosji, sprawiają, że trzonem polskiej struktury energetycznej powinna zostać energia jądrowa. Ponadto, składają się na to poniższe czynniki. Pierwszym z nich jest wydajność – w 2023 roku śred-

16 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate change widespread, rapid, and intensifying*, <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/> : 26.09.2024).

17 H.-O. Pörtner et. al., *IPCC, 2022: Summary for Policymakers*, [w:] H.-O. Pörtner et al. (red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York, s. 14.

18 B. Kerr et al., *Food, Fibre, and Other Ecosystem Products*, [w:] H.-O. Pörtner et al. (red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York, s. 789–791.

19 S. Anderson, *Planet Faces Nearly 3°C Warming Without 'Relentless' Emissions Cuts*, UN Report Finds, <https://healthpolicy-watch.news/planet-faces-nearly-3c-warming-without-relentless-emissions-cuts-un-report-finds/> : 19.09.2024).

20 T. Adrian, P. Bolton, A.M. Kleijnijenhuis, *The Great Carbon Arbitrage*, „International Monetary Fund Working Papers” 2022, t. 107, s. 5.

nia wydajność wszystkich elektrowni jądrowych wyniosła 81,5%²¹. Drugim czynnikiem jest gęstość energii: pellet uranu o wysokości i szerokości nieco ponad jednego centymetra, zawiera w sobie ilość energii równą jednej tonie węgla i ponad pięciuset sześćdziesięciu litrom ropy naftowej²². Trzecim czynnikiem jest niezawodność: w odróżnieniu od odnawialnych źródeł energii, elektrownie atomowe mogą pracować całą dobę i nie są zależne od warunków atmosferycznych. Czwartym czynnikiem jest wpływ na środowisko: pomimo że proces uwalniania energii z uranu nie emituje ekwiwalentu CO₂, pozyskanie paliwa generuje zanieczyszczenie na poziomie 34–66 g CO₂e/kWh²³. Wyprodukowanie jednej kWh energii w elektrowni węglowej wiąże się z wyemitowaniem w atmosferę ponad 1000g CO₂e. Ostatnim czynnikiem, jaki należy wziąć pod uwagę, są inne zanieczyszczenia: zasilenie standardowej mocy reaktora (1GW) wymaga wydobycia 20–40 kiloton rudy, która zostaje przekształcona w 27,6 ton paliwa do zasilenia elektrowni. Jedynie 3% tej masy (0,8t) staje się promieniotwórczymi odpadami wymagającymi specjalnego przechowywania²⁴.

Mimo powyższych zalet, wielu ludzi obawia się korzystania z energii jądrowej w Polsce²⁵. Może to wynikać z wiary w poniższe mity na temat pozyskiwania energii z atomu. Jednym z przekonań, jakie utarły się w świadomości społecznej może być to, że produkowanie energii elektrycznej z atomu jest niebezpieczne. Warto zauważyć, że ludzkość korzysta z energii atomowej od 73 lat i od tego czasu miało miejsce 30 wypadków, z czego tylko dwa poważne na skalę Czarnobyla. Jest to bez wątpienia najgorsza z katastrof jądrowych, która bezpośrednio przyczyniła się do śmierci wielu ludzi, a pośrednio do kilkuset ofiar. Fakt, że katastrofa miała miejsce tuż obok naszych granic i dużo osób ją pamięta, sprawia, że żyją oni w przeświadczeniu, że elektrownie atomowe są znacznie bardziej niebezpieczne niż w rzeczywistości. Przyczyną katastrofy w Czarnobylu była przestarzała technologia oraz polityka Związku Radzieckiego nastawionego bardziej na utajenie sprawy, niż jej roz-

21 World Nuclear Association, *Global Nuclear Industry Performance*, <https://world-nuclear.org/our-association/publications/world-nuclear-performance-report/global-nuclear-industry-performance>, : 22.09.2024).

22 World Nuclear Association, *Nuclear Power Reactors*, <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/nuclear-power-reactors> : 22.09.2024).

23 T. Norgate, *The impact of uranium ore grade on the greenhouse gas footprint of nuclear power.*, „Journal of Cleaner Production”, t. 84, nr 1, s. 360–367.

24 World Nuclear Association, *Radioactive Waste Management*, <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-waste-management.aspx> : 22.09.2024).

25 CBOS Public Opinion Research Center, *Polish public opinion, Opinions on the development of nuclear Energy*, Warszawa 2022, s. 1–2.

wiązanie. Współczesne elektrownie są dużo bardziej zaawansowane, co pozwala na zapewnienie bezpiecznej eksploatacji w produkcji energii. Ponadto warto wskazać, że paliwa kopalne, które powszechnie uznawane są za bezpieczne, przyczyniły się do przedwczesnej śmierci 100 milionów ludzi w ciągu ostatnich 50 lat, odpowiadając za 29% przypadków raka płuc oraz 24% zawałów serca²⁶. Przeliczając liczbę zgonów na TWh wyprodukowanej energii w ciągu roku, węgiel przyczynia się do śmierci 25 osób, zaś atom jedynie 0,07. To jedna osoba na 14 lat²⁷. W latach 1971–2009 energia jądrowa zapobiegła śmierci 2 milionów ludzi oraz emisji 64 Gt CO₂e, poprzez zastąpienie nią paliw kopalnych²⁸.

Drugie, nieprawdziwe, aczkolwiek mogące istnieć w świadomości społecznej przekonanie dotyczy odpadów radioaktywnych. Koncepcja przechowywania radioaktywnych odpadów głęboko pod ziemią, jest rozwiązaniem chroniącym ludzi oraz ekosystem przed zagrożeniami związanymi z promieniowaniem, na wiele tysięcy lat²⁹.

Zintegrowanie energii jądrowej z odnawialnymi źródłami energii

Rozwijanie energii jądrowej jest czasochłonne i kosztowne. Uruchomienie pierwszej elektrowni w Polsce planowane jest w 2033 roku³⁰, dlatego struktura energetyczna powinna zostać wsparta przez odnawialne źródła energii, aby zapewnić zrównoważone przejście z paliw kopanych na niskoemisyjne źródła energii. Uzupełnienie polskiego miks energetycznego OZE, jest konieczne dla poprawy środowiska oraz spowolnienia emisji gazów cieplarnianych. Ponadto dywersyfikacja struktury energetycznej zabezpiecza przed chwilowymi brakami paliwa jądrowego. Koszt wybudowania elektrowni wiatrowej lub słonecznej przeliczony na MW waha się w przedziale 0,8 – 3 milionów dolarów³¹.

26 Zob. więcej: A. Prüss-Ustün, J. Wolf, C. Corvalán, R. Bos, M. Neira, *Preventing disease through healthy environments*, Geneva 2016.

27 H. Ritchie, *op. cit.*

28 P.A. Kharecha, J.E. Hansen, *Prevented mortality and greenhouse gas emissions from historical and projected nuclear power*, „Environmental Science and Technology” 2013, t. 47, s. 4889–4895.

29 Zob. więcej: M. Wieser, *Deep geological repositories*, Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI, 2013.

30 Ministry of Climate and Environment, *Energy Policy of Poland until 2040*, 2021, s. 8.

31 Energy Savings Lab, *How Much Does It Cost To Build A Wind Turbine?*, <https://energysavingslab.com/renewable-energy/wind-power/how-much-does-it-cost-to-build-a-wind-turbine/>, : 27.09.2024); K. Heltsley *1MW Solar Power Plant Cost | An Investment Breakdown*, <https://www.itekenergy.com/solar-panels/1mw-solar-power-plant-cost/> : 27.09.2024).

Koszty wybudowania elektrowni atomowej są kilkukrotnie wyższe, od 5,5 do nawet 8,1 miliona dolarów za megawat³².

Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce ma kluczowe znaczenie dla obniżenia cen energii elektrycznej oraz zwiększenia konkurencyjności krajowej gospodarki³³. Polska, w porównaniu z wieloma innymi krajami Unii Europejskiej, ma duże możliwości w zakresie inwestycji w OZE. Jednym z kluczowych czynników jest stosunkowo niski poziom urbanizacji, co oznacza, że w Polsce istnieją rozległe tereny, które można wykorzystać pod budowę nowych instalacji, takich jak farmy słoneczne. Tego rodzaju inwestycje mogą przynieść korzyści nie tylko w postaci czystej energii, ale również przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy, co pozytywnie wpłynie na rozwój gospodarczy regionów o mniejszym zagęszczeniu ludności. Dzięki temu Polska ma szansę na dynamiczny rozwój sektora energetycznego w sposób zrównoważony i sprzyjający społecznościom lokalnym. Jednym z najważniejszych atutów Polski jest także dostęp do Morza Bałtyckiego, który stwarza ogromne możliwości dla rozwoju energetyki wiatrowej. Wybudowanie morskich farm wiatrowych na Bałtyku umożliwiłoby wykorzystanie zjawiska bryzy morskiej, czyli naturalnego, stałego ruchu powietrza pomiędzy lądem a wodą, co zapewnia wysoką wydajność turbin wiatrowych³⁴. Tego typu projekty mogą generować znaczące ilości energii, co z jednej strony przyczyni się do redukcji emisji dwutlenku węgla, a z drugiej – do stabilizacji cen energii elektrycznej w Polsce. Morskie farmy wiatrowe nie tylko zwiększą podaż energii, ale również zmniejszą zależność kraju od paliw kopalnych, co z czasem przełoży się na stabilniejsze i niższe koszty produkcji energii. Dodatkowo, rozwijanie OZE w Polsce wspiera realizację europejskich celów klimatycznych oraz zobowiązań wynikających z porozumienia paryskiego. Inwestycje w energię odnawialną, w tym energię słoneczną i wiatrową, są nie tylko krokiem w kierunku transformacji energetycznej, ale także szansą na uniezależnienie się od zewnętrznych dostawców surowców energetycznych, co jest szczególnie ważne w kontekście globalnych kryzysów energetycznych. Korzyści płynące z OZE to nie tylko niższe koszty energii, ale również poprawa bezpieczeństwa energetycznego kraju. Polska dysponuje wyjątkowym potencjałem do rozwoju odnawialnych źródeł energii, zarówno dzięki sprzyjającym warunkom geograficznym, jak

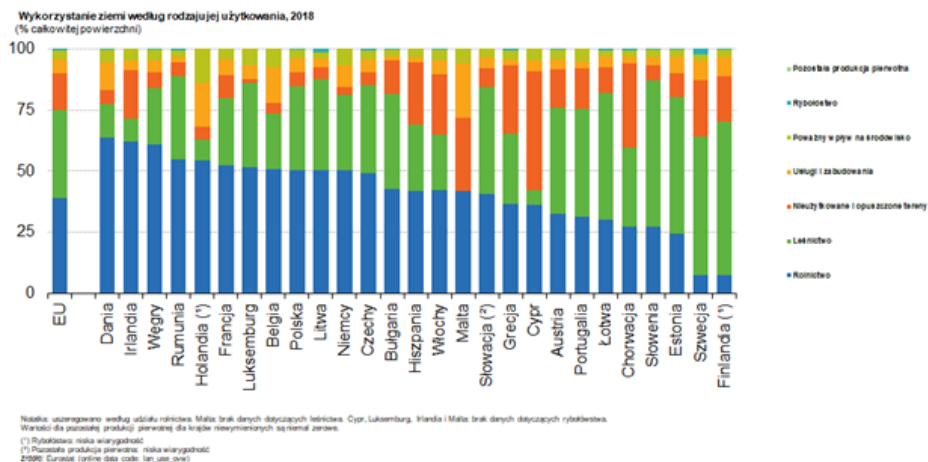
32 D. Schlissel, B. Biewald, *Nuclear Power Plant Construction Costs*, Synapse Energy Economics Inc 2008, s. 2.

33 Ministry of Climate and Environment, *op. cit.*, s. 60.

34 *Ibidem*, s. 63–64.

i szerokim możliwościami wykorzystania technologii słonecznych oraz wiatrowych. Rozwój tych sektorów przyczyni się nie tylko do obniżenia kosztów energii elektrycznej, ale również do poprawy konkurencyjności całej gospodarki, tworzenia nowych miejsc pracy oraz realizacji kluczowych celów klimatycznych na poziomie krajowym i międzynarodowym.

Rys. 5. Rysunek przedstawiający rozkład wykorzystania powierzchni poszczególnych krajów UE



Źródło: Eurostat, Primary land use by land use type, 2018, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/9/9c/Primary_land_use_by_land_use_type%2C_2018_%28%25_of_total_area%29.png.

Podsumowanie

Produkowanie energii elektrycznej z użyciem paliw kopalnych niesie ze sobą poważne konsekwencje zdrowotne dla ludzi wystawionych na produkty ich spalania. Wywiera również ogromny wpływ na środowisko. Optymalną alternatywą jest zintegrowanie energii jądrowej z odnawialnymi źródłami energii w dążeniu do zrównoważonej struktury energetycznej. Inwestycja w OZE jako stosunkowo tanie w produkcji i eksploatacji źródło energii jest odpowiednim rozwiązaniem przyspieszającym dekarbonizację sektora energetycznego. Ze względu na jej zależność od czynników meteorologicznych jak brak wiatru i ciągłe zachmurzenie, podstawę struktury energetycznej powinno stanowić niezależne i wydajne źródło, jakim jest energia jądrowa. Negatywna opinia publiczna na temat energii jądrowej w dużej mierze wywo-

łana jest niewiedzą i w rzeczywistości jest to jedno z najbezpieczniejszych źródeł energii którego radioaktywne odpady można z powodzeniem składować bez zagrożenia dla ludzi.

Według unijnych dyrektyw, Polska powinna osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 roku. Oznacza to zredukowanie emisji gazów cieplarnianych do poziomu, jaki jest w stanie pochłonąć środowisko naturalne, a więc gleby, lasy i zbiorniki wodne. Aby to osiągnąć konieczne jest powyższe przekształcenie struktury energetycznej. Rozwiązanie przynosi szereg korzyści związanych z dekarbonizacją, takich jak zmniejszenie emisyjności, poprawę jakości powietrza oraz wód. Ponadto przedstawiona integracja podniosłaby konkurencyjność polskiej gospodarki oraz obniżyła ceny energii elektrycznej, mimo wstępnego wzrostu cen spowodowanego wstępnymi inwestycjami.

Bibliografia

- Adrian T., Bolton P., Kleinnijenhuis A.M., *The Great Carbon Arbitrage*, „International Monetary Fund Working Papers” 2022, t. 107
- Anderson S., *Planet Faces Nearly 3°C Warming Without ‘Relentless’ Emissions Cuts*, UN Report Finds, <https://healthpolicy-watch.news/planet-faces-nearly-3c-warming-without-relentless-emissions-cuts-un-report-finds/> : 19.09.2024)
- Anderson S., *Planet Faces Nearly 3°C Warming Without ‘Relentless’ Emissions Cuts*, UN Report Finds, 20.11.2023, <https://healthpolicy-watch.news/planet-faces-nearly-3c-warming-without-relentless-emissions-cuts-un-report-finds/> : 19.09.2024)
- Balaras A., Dascalaki E.G., Patsioti M., Droutsa K.G., Kontoyiannidis S., Cholewa T., *Carbon and Greenhouse Gas Emissions from Electricity Consumption in European Union Buildings*, „Buildings” 2024, t. 14, nr 71
- Çam E., Alvarez C.F., *Europe’s energy crisis: Understanding the drivers of the fall in electricity demand*, <https://www.iea.org/commentaries/europe-s-energy-crisis-understanding-the-drivers-of-the-fall-in-electricity-demand> : 01.09.2024)
- CBOS Public Opinion Research Center, *Polish public opinion, Opinions on the development of nuclear Energy*, Warszawa 2022
- Energy Savings Lab, *How Much Does It Cost To Build A Wind Turbine?*, <https://energysavingslab.com/renewable-energy/wind-power/how-much-does-it-cost-to-build-a-wind-turbine/>, : 27.09.2024)

- European Environment Agency (EEA), *Europe's air quality status 2023*, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023> : 16.09.2024)
- German Institute for Economic Research, *Phasing out coal in the german energy sector, independencies, challenges and potential solutions*, Berlin 2019
- Hasii O., Gasii G., *Coal mining and water resources: impacts, challenges, and strategies for sustainable environmental management*, „IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science” 2024, 1348, 012017
- Heltsley K., *1MW Solar Power Plant Cost | An Investment Breakdown*, <https://www.itekenergy.com/solar-panels/1mw-solar-power-plant-cost/> : 27.09.2024)
- Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate change widespread, rapid, and intensifying*, <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/>, : 26.09.2024)
- Jensen G.K. (red.), *Lignite coal – health effects and recommendations from the health sector*, HEAL 2018
- Kerr B. et al., *Food, Fibre, and Other Ecosystem Products*, [w:] Pörtner H.-O. et al. (red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York
- Kharecha P.A., Hansen J.E., *Prevented mortality and greenhouse gas emissions from historical and projected nuclear power*, „Environmental Science and Technology” 2013, t. 47
- Ministry of Climate and Environment, *Energy Policy of Poland until 2040*, 2021
- Norgate T., *The impact of uranium ore grade on the greenhouse gas footprint of nuclear power.*, „Journal of Cleaner Production”, t. 84, nr 1
- Polish Geological Institute National Research Institute, *Lignite-environmental impact*, <https://www.pgi.gov.pl/en/psg-1/psg-2/informacja-i-szkolenia/wiadomosci-surowcowe/10972-lignite-environmental-impact.html> : 10.09.2024)
- Pörtner H.-O. et al., *IPCC, 2022: Summary for Policymakers*, [w:] H.-O. Pörtner et al. (red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York
- Prüss-Üstün A., Wolf J., Corvalán C., Bos R., Neira M., *Preventing disease through healthy environments*, Geneva 2016
- Ritchie H., *What are the safest and cleanest sources of energy?*, Our World In Data, <https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy> : 01.09.2024)
- Schlissel D., Biewald B., *Nuclear Power Plant Construction Costs*, Synapse Energy Economics Inc, 2008

- Wieser M., *Deep geological repositories*, Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI, 2013
- World Health Organization (WHO), *Ambient (outdoor) air pollution*, [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) : 15.09.2024)
- World Nuclear Association, *Radioactive Waste Management*, <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-waste-management.aspx> : 22.09.2024)
- World Nuclear Association, *Global Nuclear Industry Performance*, <https://world-nuclear.org/our-association/publications/world-nuclear-performance-report/global-nuclear-industry-performance> : 22.09.2024)
- World Nuclear Association, *Nuclear Power Reactors*, <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/nuclear-power-reactors> : 22.09.2024)



„Obecnie brak jest na rynku opracowań skupionych na popularyzacji multidyscyplinarnych zachowań proekologicznych z perspektywy młodych badaczy pokolenia Z, a także na wspieraniu badań dotyczących ochrony środowiska w szerokim kontekście aktualnych uregulowań prawnych, ekonomicznych, społecznych oraz technicznych. Opracowanie to inspirowane do podejmowania działań rzecz ochrony środowiska zarówno w środowisku akademickim, jak i poza nim”.

Prof. dr hab. inż. Tomasz Trzepieciński

„Recenzowana pozycja to lektura zasługująca na uwagę czytelnika. Jej atutem jest zróżnicowana badawczo tematyka, związana z ekologicznym wymiarem prowadzonej przez człowieka działalności, którą zestawia się z przewidywanymi i już zdiagnozowanymi skutkami dla środowiska. Dlatego ma ona duży potencjał poznawczy i zarazem edukacyjny. Za trafne i zarazem podnoszące atrakcyjność recenzowanej pozycji należy uznać multidyscyplinarne ujęcie problematyki”.

Dr hab. Dagmara Kuźniar, prof. UR

