

**ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
I EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD WEKTORAMI
DOSKONALENIA WARSZTATU NAUKOWCA**

**Praca zbiorowa pod redakcją
Jerzego BUZKA, Henryka A. KRETKA
i Michała STANISZEWSKIEGO**

Racibórz 2022

Rada Wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Raciborzu:

dr hab. Jarosław Cholewa (przewodniczący), dr hab. Leszek Karczewski, dr hab. inż. Bogdan Wysogład, dr inż. arch. Henryk Zubel, dr Ludmiła Nowacka, dr Jacek Mołęda

Recenzenci rozdziałów: dr hab. Robert Geisler, prof. UO (Uniwersytet Opolski); dr Maria Kopsztein; dr Henryk Kretek (Politechnika Śląska, PWSZ w Raciborzu); dr inż. Michał Staniszewski (Politechnika Śląska), dr inż. Paweł Foszner (Politechnika Śląska)

Publikacja została wydana ze środków

Polskiej Delegacji PO-PSL w Grupie Europejskiej Partii Ludowej



Publikacja bezpłatna.

Powielanie, kopiowanie, reprodukcja dozwolone za podaniem źródła

Opracowanie techniczne: Janusz Krajewski

Projekt okładki: Marta Tambor

Druk i oprawa: ATB Studio, 43-410 Zebrzydowice, ul. Ks. Janusza 17

Dystrybucja:

Wydawnictwo Akademii Nauk Stosowanych w Raciborzu
47-400 Racibórz, ul. Słowackiego 55
e-mail: wydawnictwo@akademiarac.edu.pl
www.wydawnictwo.akademiarac.edu.pl

ISBN 978-83-958372-3-4



Copyright © by

Wydawnictwo Akademii Nauk Stosowanych w Raciborzu, Racibórz 2022

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	
Jerzy Buzek	7
Wstęp	
Henryk A. Kretek, Michał Staniszewski	9
CZĘŚĆ I	
MODERNIZACJA SYSTEMU TRANSPORTU WYZWANIEM W OBLICZU CYFRYZACJI I WYKORZYSTANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	
Kamila Frankiewicz, Bartłomiej Dzwonnik , Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny, <i>Europejski Zielony Ład jako determinanta rozwoju polityki transportowej na przykładzie miasta Opola</i>	17
Dariusz Sularz Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej, kierunek Elektrotechnika <i>Możliwości poprawy efektywności energetycznej w transporcie kolejowym</i>	33
CZĘŚĆ II	
ARCHITEKTURA, URBANIZACJA I ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WEKTORAMI EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU	
Katarzyna Orzechowska, Maria Zimnoch , Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Architektury <i>Adaptacja przestrzeni postindustrialnych w oparciu o koncepcję miasta cyrkularnego</i> ...	47
Aleksander Piskorz , Uniwersytet Gdański, <i>Europejski Zielony Ład jako narzędzie realizacji ochrony klimatu i działań na rzecz sprawiedliwości klimatycznej w Unii Europejskiej</i>	63
Krzysztof Kopeć , Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Szkoła Doktorska UEK, <i>Ekonomia obwarzanka i jej wpływ na potrzebę regeneracji miast. Przykład Amsterdamu</i>	73
CZĘŚĆ III	
PRAWNE ASPEKTY REALIZACJI IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W KIERUNKU EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU	
Kinga Błaszczyk , Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, <i>Elektronizacja postępowania administracyjnego a zrównoważony rozwój</i>	85
Katarzyna Ceraży , Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji, <i>Rola gminy w procesie realizacji zasady zrównoważonego rozwoju</i>	95

Aleksandra Hyla , Uniwersytet im. Adama Mickiewicza <i>Obowiązek informacyjny wobec konsumenta jako narzędzie realizacji standardu zrównoważonego rozwoju</i>	109
Artur Jacek Tyński , Uniwersytet Śląski w Katowicach <i>Bariery prawne w rozwoju klastrów energii w Polsce</i>	117
Emilia Zadykowicz , Uniwersytet w Białymstoku <i>Dług publiczny potencjalnym narzędziem kreacji zrównoważonego ładu</i>	127

CZĘŚĆ IV

MODYFIKACJA OTOCZENIA MEDYCYNĄ DETERMINANTĄ EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

Dmitry Gulevich , Politechnika Śląska, <i>Uzasadnione ryzyko</i>	139
--	-----

CZĘŚĆ V

OPERACJONALIZACJA PROCESÓW BADAWCZYCH WSPARCIEM EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

Adrianna Biedrzycka , Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, <i>„Zielone” adsorbenty na bazie hydroksyapatytu</i>	149
Tomasz Chrulski , AGH Akademia Górniczo-Hutnicza <i>Prognozowanie zużycia gazu ziemnego dla Europejskich Operatorów Systemów Przesyłowych gazu ziemnego z wykorzystaniem metod TBATS i ANN</i>	161
Michał Gocki , Politechnika Śląska, <i>Urządzenia do magazynowania energii – materiały i ich recykling w świetle Europejskiego Zielonego Ładu</i>	171
Patryk Wojtas , Politechnika Śląska, <i>Strategia zrównoważonego rozwoju a analiza procesów produkcyjnych</i>	185

CZĘŚĆ VI

MULTIDIMENSIONAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TOWARDS A EUROPEAN GREEN GOVERNANCE

Michael Kemp , Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, <i>Sustainable development of health tourism – Case study of Ciechocinek resort, [Rozwój zrównoważonej turystyki zdrowotnej w Polsce na przykładzie uzdrowiska Ciechocinek]</i>	201
--	-----

CONTENTS

Introduction

Jerzy Buzek	7
-------------------	---

Admission

Henryk A. Kretek, Michał Staniszewski	9
---	---

PART I

MODERNIZATION OF THE TRANSPORT SYSTEM A CHALLENGE IN THE FACE OF DIGITALIZATION AND THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kamila Frankiewicz, Bartłomiej Dzwonnik , Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny, <i>The European Green Deal as a determinant for the development of transport policy on the example of the city of Opole</i>	17
Dariusz Sularz , Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej, kierunek Elektrotechnika, <i>Opportunities to improve energy efficiency in rail transport</i>	33

PART II

ARCHITECTURE, URBANIZATION AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE EUROPEAN GREEN GOVERNANCE VECTORS

Katarzyna Orzechowska, Maria Zimnoch , Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Architektury, <i>Circular city concept in the revitalisation of postindustrial areas</i>	47
Aleksander Piskorz , Uniwersytet Gdański, <i>Implementing climate protection and acting for climate justice in European Union through The European Green Deal</i>	63
Krzysztof Kopeć , Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Szkoła Doktorska UEK, <i>Doughnut economics and its influence on the need for urban regeneration on the example of Amsterdam</i>	73

PART III

LEGAL ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IDEA TOWARDS A EUROPEAN GREEN GOVERNANCE

Kinga Błaszczyk , Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, <i>Electronization of the administrative procedure in relation to sustainable development</i> ..	85
Katarzyna Ceraży , Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji, <i>The role of the commune in the implementation of the principle of sustainable development</i>	95

Aleksandra Hyla , Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, <i>The consumer information obligation as a tool for the implementation of the sustainable development standard</i>	109
Artur Jacek Tyński , Uniwersytet Śląski w Katowicach, <i>Legal barriers to energy cluster develop-ment in Poland</i>	117
Emilia Zadykowicz , Uniwersytet w Białymstoku, <i>Public debt as a potential tool for creation of sustainable governance</i>	127

PART IV

MODIFICATION OF THE MEDICINE ENVIRONMENT AS THE DETERMINANT OF THE EUROPEAN GREEN GOVERNMENT

Dmitry Gulevich , Politechnika Śląska, <i>Legitimate risk</i>	139
---	-----

PART V

OPERATIONALIZATION OF RESEARCH PROCESSES AS EXEMPLIFICATION OF THE IMPLEMENTATION OF THE EUROPEAN GREEN GOVERNMENT

Adrianna Biedrzycka , Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, <i>„Green” adsorbents based on hydroxyapatite</i>	149
Tomasz Chrulski , AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, <i>Forecasting natural gas consumption for the European Network of Gas Transmission System Operators using the TBATS and ANN methods</i>	161
Michał Gocki , Politechnika Śląska, <i>Energy storage devices – materials and their recycling in the light of the European Green Deal</i>	171
Patryk Wojtas , Politechnika Śląska, <i>Strategy of sustainable development and prudction processes analysis</i>	185

PART VI

MULTIDIMENSIONAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TOWARDS A EUROPEAN GREEN GOVERNANCE

Michael Kemp , Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, <i>Sustainable development of health tourism – Case study of Ciechocinek resort</i>	201
--	-----

WPROWADZENIE

Wprowadzenie do publikacji wydanych na okoliczność realizacji projektu „Debiut naukowy – Zrównoważony rozwój a Europejski Zielony Ład”

W obliczu wojny w Europie, po dwóch latach pandemicznych „lock-downów” i obostrzeń nie ma już żadnych wątpliwości, że otaczająca nas rzeczywistość jest nowa. Ale jeśli mielibyśmy jednoznacznie określić, jak będzie ona wyglądała za pół roku, rok, pięć lat, to byłoby to raczej ćwiczenie z wyobraźni. Pandemia, a jeszcze bardziej wojna w Ukrainie przypomniały nam wszystkim, jak pozorne i kruche jest czasem nasze poczucie „kontrolowania sytuacji” czy otaczającej nas rzeczywistości.

Na początku globalnej pandemii prestiżowy amerykański magazyn Foreign Policy opublikował ankietę, w której eksperci z różnych dziedzin krótko odpowiadali na pytanie: „jak będzie wyglądała nowa rzeczywistość”. Z odpowiedzi wynikało jasno, że jedyne, co wiemy to, że będzie jakoś inaczej – ale czy radykalnie inaczej, czy tylko przyspieszą procesy, które już zachodziły?

Jeszcze inaczej ujął to Henry Kissinger – były doradca ds. bezpieczeństwa i sekretarz stanu USA – w wywiadzie jakiego udzielił „Financial Times” w połowie 2018 roku. Mówiąc o amerykańskim prezydencie, stwierdził lakonicznie, że być może należy on do tych polityków w historii, którzy pojawiają się, by uświadomić nam, że zaszyły nieodwracalne zmiany i że czas porzucić pozory, iż jest inaczej.

Ale jaki jest czy będzie ten nowy porządek? Myślę, że dziś trudno dać jednoznaczne odpowiedzi. Warto natomiast przyglądać się wydarzeniom, szukać tzw. megatrendów wskazujących kierunek zmian, ale też tych przewartościowań, czy nowości w skali mikro, w poszczególnych obszarach, nawet wąskich tematach.

I w tej szerszej perspektywie należy patrzeć na niniejszą publikację. Daje nam ona przegląd bardzo różnych tematów, prezentuje bardzo różne podejścia, konteksty, perspektywy. A wszystko osadza w Europejskim Zielonym Ładzie – daleko idącej, systemowej zmianie, która przecież ze swojej natury niesie, ale i wymuszać będzie radykalne zmiany oraz napięcia, wynikające z systemowej zmiany jaką przynosi. Cel osiągnięcia neutralności klimatycznej w perspektywie 30 lat wymagać będzie zmiany w niemal każdym obszarze naszego życia – systemie edukacji, nauce, otoczeniu prawnym, gospodarce, finansach i zarządzaniu, w administracji, ale też w kulturze, relacjach społecznych, a zatem w otoczeniu, w którym żyjemy, będą one wpływać na kształt nowego porządku, który tworzy się na naszych oczach i to we wszystkich procesach globalnych.

„Historia Europy to droga od kryzysu do kryzysu. Jednak w odróżnieniu od większości innych kultur geniusz Europy polega zarówno na zdolności do niszczenia, jak i budowania

nowych, lepszych struktur.” Tak widział to francuski intelektualista, Jean-Marie Domenach. Ta publikacja daje nam pewien unikalny wgląd w to, jak mogą wyglądać elementy tych nowych struktur i pobudzić do refleksji – jak te zmiany oswoić by sam proces dochodzenia do tej nowej rzeczywistości pozwolił nam odnaleźć się w niej jak najlepiej.

Jerzy Buzek

jerzy.buzek@europarl.europa.eu



Prof. dr hab. inż. **Jerzy Buzek**,
Profesor Honoris Causa Multiplex, Premier RP 1997-2001,
Przewodniczący PE 2009-2012 Poseł do Parlamentu Europejskiego od 2004

WSTĘP

Wyzwania wobec nowoczesnej zeroemisyjnej energetyki można już rozpatrywać w aspekcie historycznym, bowiem problematyka nie jest nowa, a została wygenerowana przez globalną, postnowoczesną gospodarkę kapitalistyczną. W Polsce koncepcję polityki energetyczno-klimatycznej rozpoczął wypracowywać już w po 1989 roku Obywatelski Klub Parlamentarny, bowiem w tamtym czasie okazało się, że gospodarka socjalistyczna oparta na ekonomii politycznej socjalizmu [komunizmu] generowała nadprodukcję energii elektrycznej sięgającą nawet 12TWh, co pozwalało państwu polskiemu być znaczącym eksporterem energii.

W tym samym czasie świat już od wielu lat zajmować się wypracowaniem definicji dla zrównoważonego rozwoju, aby zapobiec tego typu zjawiskom jakie miały miejsce Polsce czy w innych krajach zarządzanych przez ludzi nie zawsze wybieranych w demokratycznych wyborach, a zatem w krajach rządzonych przez autokratyczne czy partyjne struktury. Wiedzano wówczas, że kolejne pokolenia muszą zrealizować jasno określone i czytelne wyzwania, i takie zdefiniowano przez Organizację Narodów Zjednoczonych w 1987 roku w dokumencie „Our Common Future”, a paraflowanym przez wszystkie kraje świata. Tamże zapisano i przyjęto do realizacji stwierdzenie stanowiące o tym, że „na obecnym poziomie cywilizacyjnym możliwy jest rozwój zrównoważony, to jest taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”¹. Wydaje się, że to wyzwanie wypracowane przez komisję powołaną w ONZ z Gro Harlem Brundtland na czele, jest ciągle raczej tylko hasłem, definicją, i dlatego Unia Europejska postawiła przed sobą dalej idące wyzwanie, a takim jest Europejski Zielony Ład stawiający przed rozwiniętymi gospodarkami dalej idące i konkretnie określone wyzwania.

W takim otoczeniu pojawia się między innymi *taksonomia*² będąca propozycją Unii Europejskiej³ na ekologiczną gospodarkę. W obliczu kryzysu wywołanego wojną w Ukrainie, pojawiła się konieczność wprowadzenia okresu przejściowego, umożliwiającego przetwarzanie nieodnawialnych (kopalnych) źródeł niezbędnych do wytwarzania energii i włączenie tychże

¹ Zob.: H.A. Kretke (red.), *Zrównoważony rozwój – Sustainable Development – Debiut naukowy 2018 – t. 10*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Raciborzu, Racibórz 2018, http://www.debiut.buzek.pl/wp-content/uploads/2019/05/TEKST_Debiut2018_17x24cm_wer1.pdf [dostęp: 13.03.2020].

² Zob.: W. Jakóbk, *Jest taksonomia unijna z gazem oraz atomem, ale z rygorystycznymi warunkami*, <https://biznesalert.pl/jest-taksonomia-unijna-z-gazem-ora-atome-ale-z-rygorystycznymi-warunkami/> [dostęp: 7.03.2022].

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje w celu ułatwienia realizacji celów, które ułatwiły realizację inwestycji, rozporządzenie (UE)2088, migracje <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32020R0852> [dostęp: 12.03.2022]; Tekst mający znaczenie dla EOG, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj> [dostęp: 12.03.2022].

do dopuszczalnych paliw energetycznych opartych o atom i gaz, które są stabilnymi a nawet niezbędnymi surowcami wykorzystywanymi do produkcji już tylko „czystej – zielonej” energii, a tej będzie potrzeba coraz więcej w stale rozwijającej się globalnej gospodarce. I co ważne, *taksonomia* nie zakazuje, a „priorytetyzuje inwestycje prośrodowiskowe”, a jednym z ważniejszych celów tego projektu jest przeciwdziałanie pseudoekologicznego marketingu (ang. *greenwashing*), czyli nieuzasadnionego twierdzenia firm, że ich działalność jest przyjazna środowisku⁴.

Zatem w unijnym programie badań naukowych i innowacji *Horizon Europe* na lata 2021-2027 Komisja Europejska zaproponowała zainwestowanie 35% ze 100 mld € budżetu tylko na cele związane z ratowaniem klimatu przez rozwój innowacyjnych i opłacalnych rozwiązań, przy założeniu, „że możliwe jest uzyskanie zerowego bilansu emisji gazów cieplarnianych do 2050 roku”⁵.

Tak więc możliwe jest zatrzymanie procesów degradacji środowiska, potrzeba świadomości o zagrożeniach, a w konsekwencji potrzebna jest konieczność wypracowania metod przeciwdziałania skutkom dotychczasowych destrukcyjnych działań. Stąd ta publikacja, w której przedmiotem rozważań przyszłych naukowców stają się szanse i zagrożenia, ale także możliwości zrealizowania przesłania zawartego w definicji zrównoważonego rozwoju poprzez narzędzie jakim może być Europejski Zielony Ład.

Część I., zatytułowaną **MODERNIZACJA SYSTEMU TRANSPORTU WYZWANIEM W OBLCIE CYFRYZACJI I WYKORZYSTANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI**, otwiera praca **Kamili Frankiewicz i Bartłomieja Dzwonnika** z Uniwersytetu Opolskiego, pt. *Europejski Zielony Ład jako determinanta rozwoju polityki transportowej na przykładzie miasta Opola*. W opracowaniu podjęto analizę poziomu wykorzystywania ekologicznych rozwiązań transportowych w stolicy województwa opolskiego. Zaprezentowano również samą koncepcję EZŁ i jej główne założenia, kładąc nacisk na emisję gazów cieplarnianych i sposób ich redukcji poprzez zmianę form przemieszczania się po mieście. Ponadto w ostatniej części pracy zaprezentowano wyniki oraz analizę przeprowadzonych badań dotyczących korzystania przez mieszkańców Opola z zielonych rozwiązań transportowych. Z kolei w opracowaniu **Dariusza Sularza**, absolwenta Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej, pt. *Możliwości poprawy efektywności energetycznej w transporcie kolejowym*, przedstawiono aktualne trendy dotyczące ochrony środowiska na terenie Unii Europejskiej. Szczególną uwagę poświęcono kolei elektrycznej jako najczystszej formie transportu ludzi i towarów. Następnie przedstawiono wyniki badań symulacyjnych, dotyczących strat energii w układzie zasilania zespołów prostownikowych podstawy trakcyjnej. Ponadto przedstawiono wyniki obliczeń

⁴ D. Hejj, *Akceptacja polityki klimatycznej przez Węgry zależy od uznania atomu*, <https://biznesalert.pl/wegry-atom-emisje-co2-energetyka-europa-europejski-zielony-lad-fit-for-55-gornictwo-grupa-wyszehradzka-neutralnosc-klimatyczna-oze-polityka-klimatyczna-transformacja-energetyczna-unia-europej/> [dostęp: 12.03.2022].

⁵ Publikacja UE: Osiągnij neutralność klimatyczną do 2050 r. Długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki europejskiej, <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/92f6d5bc-76bc-11e9-9f05-01aa75ed71a1> [dostęp: 15.03.2020].

obrazujących niektóre finansowe i ekologiczne aspekty strat energii, zużytej na pokrycie strat biegu jałowego zespołów prostownikowych.

Część II., pt. ARCHITEKTURA, URBANIZACJA I ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WEKTORAMI EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU, rozpoczyna opracowanie **Katarzyny Orzechowskiej i Marii Zimnoch** z Politechniki Krakowskiej pt. *Adaptacja przestrzeni postindustrialnych w oparciu o koncepcję miasta cyrkularnego*. Przedmiotowa analiza ma na celu przedstawienie badań nad stworzeniem modelowej strategii rewitalizacji, prowadzonych w kontekście zaprojektowania miasta cyrkularnego na terenie Huty im. Tadeusza Sendzimira w Krakowie, co ma szczególne znaczenie, bowiem idea cyrkularności zapewnia ramy teoretyczne, dzięki którym każde miasto może zdefiniować, ocenić i wprowadzić wielopłaszczyznowy rozwój odpowiedni dla swojej unikalnej struktury. W kolejnej pracy, pt. *Europejski Zielony Ład jako narzędzie realizacji ochrony klimatu i działań na rzecz sprawiedliwości klimatycznej w Unii Europejskiej*, **Aleksander Piskorz** z Uniwersytetu Gdańskiego wskazuje, że EZŁ to nie tylko strategia, ale też realne narzędzie pozwalające działać na rzecz sprawiedliwości klimatycznej w obszarze Unii Europejskiej. W tekście rozważono ponadto znaczenie EZŁ z punktu widzenia koncepcji „postwzrostowej”, zyskującej coraz bardziej na znaczeniu w społecznym dyskursie. Z kolei **Krzysztof Kopeć**, słuchacz Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, prezentuje najważniejsze zasady ekonomii obwarzanka oraz jej powiązanie z ideą zrównoważonego rozwoju w pracy pt. *Ekonomia obwarzanka⁶ i jej wpływ na potrzebę regeneracji miast na przykładzie Amsterdamu*. Zdaniem autora drogą do życia w bezpiecznej i sprawiedliwej przestrzeni jest „obwarzanek”, zaproponowany jako kompas XXI wieku. Miasta, chcące wyjść z kryzysów, coraz częściej zwracają uwagę na potencjał nowej teorii, a Amsterdam jest pierwszym miastem, które wdraża strategię rozwoju opartą na tym modelu. *Doughnut Economics* może być traktowana jako odpowiedź na potrzebę regeneracji miast, czyli odnowienia ich rozwojowego potencjału.

W **Części III** analizowane są **PRAWNE ASPEKTY REALIZACJI IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W KIERUNKU EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU**. Tę część rozpoczynają rozważania **Kingi Błaszczyk** z Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. Praca pt. *Elektronizacja postępowania administracyjnego a zrównoważony rozwój* jest próbą oceny wybranych regulacji w kontekście realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Autorka skupia się głównie na najnowszych rozwiązaniach wprowadzonych na podstawie ustawy o doręczeniach elektronicznych i na zmianach związanych z epidemią. Natomiast **Katarzyna Cerazy** z Uniwersytetu Śląskiego, analizując *Rolę gminy w procesie realizacji zasady zrównoważonego rozwoju*, skupia się przede wszystkim na ukazaniu znaczenia realizacji zadań wchodzących w zakres tzw. władztwa

⁶ Ekonomia obwarzanka to zaproponowana przez Kate Raworth koncepcja, która wychodzi naprzeciw problemom ludzkości, gdzie obwarzanek może być traktowany jako odpowiedź na potrzebę regeneracji miast, czyli odnowienia ich rozwojowego potencjału. Natomiast w oryginalnej pisowni K. Raworth, pracująca m.in. na uniwersytetach w Oxfordzie czy w Cambridge, publikuje swoje badania jako *Doughnut Economics* co można tłumaczyć również jako „ekonomia pączka”, <https://www.kateraworth.com/> [dostęp: 21.03.2022].

planistycznego gminy, a także roli jednostek pomocniczych w procesie urzeczywistniania zasady zrównoważonego rozwoju. Z kolei **Aleksandra Hyla**, doktorantka na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, w pracy pt. *Obowiązek informacyjny wobec konsumenta jako narzędzie realizacji standardu zrównoważonego rozwoju*, wyjaśnia, dlaczego zrównoważony rozwój powinien być postrzegany w kategorii standardu prawnego, i jak ten standard może być realizowany przy wykorzystaniu obowiązku informacyjnego nałożonego na przedsiębiorców w stosunku do konsumentów. Rozważania zostały oparte na wnioskach wynikających z kluczowych programów Komisji Europejskiej ostatnich lat. W kolejnym opracowaniu pt. *Bariery prawne w rozwoju klastrów energii w Polsce*, **Artur Jacek Tyński**, Student Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Śląskiego, w oparciu o literaturę naukową, raporty branżowe, analizę prac legislacyjnych, a także kontakt z pracownikami klastrów energii, analizuje istotę klasteryzacji, charakter prawny porozumienia klastrowego oraz bariery prawne, ograniczające dalszy rozwój klastrów energii. Zaś poczynione przez **Emilię Zadykowicz**, absolwentkę Uniwersytetu w Białymstoku, rozważania w opracowaniu pt. *Dług publiczny potencjalnym narzędziem kreacji zrównoważonego ładu*, pomagają w udzieleniu odpowiedzi na pytanie, jaka jest rola i znaczenie długu publicznego jako potencjalnego narzędzia realizacji inwestycji przewidzianych w Europejskim Zielonym Ładzie oraz Planie inwestycyjnym na rzecz zrównoważonej Europy. Ponadto określono instrumenty emisji długu publicznego, jak również przedstawiono problematykę zarządzania długiem, jednocześnie wskazano na wagę idei zrównoważonego rozwoju w procesie transformacji europejskiej gospodarki.

Część IV., pt. MODYFIKACJA OTOCZENIA MEDYCYNY DETERMINANTĄ EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU, otwiera praca lekarza, a jednocześnie studenta Politechniki Śląskiej, **Dmitry Gulevicha**, pt. *Uzasadnione ryzyko*, w której autor analizuje związek między medycyną a zagrożeniem życia oraz niemożność zagwarantowania pozytywnego wyniku leczenia, nawet przy spełnieniu wymogów, co prowadzi do pytania o okoliczności wyłączające karalność za działania popełnione w ramach świadczenia opieki medycznej.

Kolejna **Część V** zawiera zbiór opisów badań autorskich, które zostały zebrane pod tytułem **OPERACJONALIZACJA PROCESÓW BADAWCZYCH WSPARCIEM EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU**. **Adrianna Biedrzycka**, z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w pracy pt. *„Zielone” adsorbenty na bazie hydroksyapatytu*, przedstawia potencjalne rozwiązanie problemu wszechobecných zanieczyszczeń w środowisku takich jak metale ciężkie, których obecność spowodowana jest gwałtownym rozwojem gospodarczym oraz konsumpcyjnym stylem życia wielu społeczeństw. Liczne badania udowodniły, że materiały powstałe na bazie hydroksyapatytu wpisują się w ideę zrównoważonego rozwoju oraz mogą być włączone w strategię przedstawioną przez Unię Europejską, a dokładnie „Europejski Zielony Ład”. Z kolei **Tomasz Chruński**, słuchacz Szkoły Doktorskiej AGH, w pracy pt. *Prognozowanie zużycia gazu ziemnego dla Europejskich Operatorów Systemów Przesyłowych gazu ziemnego z wykorzystaniem metod TBATS i ANN*, podjął problematykę prognozowania wielkości przesyłu gazu ziemnego dla

losowo wybranych operatorów należących do Europejskiej Sieci Operatorów Systemów Przesyłowych Gazu w aspekcie prognoz krótkoterminowych z wykorzystaniem metod matematycznych. Natomiast **Michał Gocki**, studiujący we Wspólnej Szkole Doktorskiej Politechniki Śląskiej, pracę pt. *Urządzenia do magazynowania energii. Materiały i ich recykling w świetle Europejskiego Zielonego Ładu* podzielił na dwie części. W pierwszej poruszył zagadnienia dotyczące stosowania innowacyjnych materiałów w urządzeniach elektrochemicznych magazynujących energię, gdzie przedstawił wpływ stosowania nowoczesnych materiałów na parametry ogniów elektrochemicznych. Natomiast druga część zawiera porównanie procesów recyklingu starych oraz nowych ogniów elektrochemicznych. Zaś **Patryk Wojtas** z Politechniki Śląskiej w opracowaniu pt. *Strategia zrównoważonego rozwoju a analiza procesów produkcyjnych* poruszył kwestie związane z analizą procesów produkcyjnych, gdzie wykazał współzależność podejścia procesowego ze strategią zrównoważonego rozwoju. Przytoczył także przykład przedsiębiorstwa przetwórstwa mięsa obrazując w którym miejscu doskonalenie procesów produkcji przyczyniło się do poprawy aspektów zorientowanych wokół wymiarów zrównoważonego rozwoju. Ponadto w pracy wyodrębniono narzędzia, metody i koncepcje zarządzania, które mogą okazać się pomocne w identyfikacji elementów chłonnych w czasie, jak i kapitał niekorzystny dla środowiska i społeczności.

Część VI. MULTIDIMENSIONAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TOWARDS A EUROPEAN GREEN GOVERNANCE zawiera pracę **Michaela Kempa** reprezentującego Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy pt. *Sustainable development of health tourism – Case study of Ciechocinek resort*. Zawarta w niej pogłębiona analiza dotyczy zrównoważonej turystyki zdrowotnej i niektórych jej podsektorów, w tym turystyki *wellness* i uzdrowiskowej. Do określenia stopnia rozwoju zrównoważonej turystyki zdrowotnej wykorzystano m.in. wskaźniki stosowane w zarządzaniu turystyką: gęstości zakwaterowania (Charvarta i Baretje-Deferta) oraz ruchu turystycznego (Schneidera i Deferta) obejmując badaniami lata 2010 i 2019. Analizę oparto o dane statystyczne pochodzące z GUS i Biura Kultury, Sportu i Promocji Miasta Ciechocinek, a do określenia kierunków rozwoju oraz rekomendacji posłużono się analizą SWOT.

Niniejsza monografia, która wpisuje się w dyskurs o roli uczelni badawczej w rozwoju nauki⁷, została przygotowana i wydana dzięki zaangażowaniu pracowników Katedry Stosowanych Nauk Społecznych Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej i JM Rektora PWSZ w Raciborzu. Uczelnie bowiem realizują swoje cele, stwarzając dogodne warunki studentom, wspierając ich starania w zakresie publikowania swoich przemyśleń czy

⁷ Katedra Stosowanych Nauk Społecznych Wydziału Organizacji i Zarządzania PŚ od czterech lat jest współorganizatorem projektu, który zrodził się w PWSZ w Raciborzu w 2009 roku pt. „Debiut naukowy – Zrównoważony rozwój”, i jest realizowany przy patronacie i wsparciu prof. Jerzego Buzka. Przedsięwzięcie umożliwia studentom publikowanie artykułów w materiałach konferencyjnych czy w czasopiśmie naukowych, a w związku z reformą systemu nauczania wspiera młodych naukowców, wydawane są również monografie zawierające prace badawcze studentów i absolwentów wyższych uczelni. Z historią przedmiotowego projektu można zapoznać się na stronie: <http://www.debiut.buzek.pl/archiwum/> [dostęp: 15.04.2021].

sprawozdań z badań, co z kolei umożliwia im bezpośredni kontakt z nauką. Ponadto publikowanie pomaga młodym naukowcom, którzy są często pasjonatami nauki, w rozwoju naukowym, co z kolei ma szczególne znaczenie wtedy, gdy taki proces występuje na płaszczyźnie zrównoważonego rozwoju – nie jako nie do końca realizowanego zadania, ale jako wyzwania stojącego przed przyszłymi pokoleniami.

Henryk A. Kretek, henryk.kretek@polsl.pl

Michał Staniszewski, michal.staniszewski@polsl.pl

Część I

MODERNIZACJA SYSTEMU TRANSPORTU WYZWANIEM W OBLICZU CYFRYZACJI I WYKORZYSTANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Kamila Frankiewicz, Bartłomiej Dzwonnik
Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD JAKO DETERMINANTA ROZWOJU POLITYKI TRANSPORTOWEJ NA PRZYKŁADZIE MIASTA OPOLA

Streszczenie (abstrakt): Tematem niniejszego opracowania jest Europejski Zielony Ład jako determinanta rozwoju polityki transportowej na przykładzie miasta Opola. W pracy podjęto analizę poziomu wykorzystywania ekologicznych rozwiązań transportowych w stolicy województwa opolskiego. Zaprezentowano również samą koncepcję EZŁ i jej główne założenia, kładąc nacisk na emisję gazów cieplarnianych i sposób ich redukcji poprzez zmianę sposobu przemieszczania się po mieście. Ponadto, w ostatniej części pracy zaprezentowano wyniki oraz analizę przeprowadzonych badań dotyczących korzystania przez mieszkańców Opola z zielonych rozwiązań transportowych.

Słowa kluczowe: Europejski Zielony Ład, zielony transport, ekologiczne rozwiązania transportowe, logistyka miejska

THE EUROPEAN GREEN DEAL AS A DETERMINANT FOR THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT POLICY ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF OPOLE

Abstract: The subject of the present article is the European Green Deal as a determinant of transport policy development on the example of the city of Opole. The study analyzes the level of use the ecological transport solutions in the capital of Opolskie Voivodeship. The article presented also concept of European Green Deal and it main assumptions. With an emphasis on greenhouse gas emissions and how to reduce them by changing the way you move around the city. In addition, the last part of the work presents the results and analysis of the research on the use of green transport solutions by the inhabitants of Opole.

Key words: European Green Deal, green transport, ecological transport solutions, city logistics

Wstęp

Stale pogarszająca się sytuacja związana ze zmianami klimatycznymi budzi niepokój na całym świecie, gdyż stwarza poważne zagrożenia społeczne, ekonomiczne oraz środowiskowe. Niestety, taka sytuacja jest w głównej mierze związana z działalnością człowieka. Świąteczkiem w tunelu jest wprowadzenie rozwiązań powstałych z inicjatywy Komisji Europejskiej – Europejskiego Zielonego Ładu, którego nadrzędnym celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej, poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Rozwój nowoczesnych technologii oraz wzrost świadomości społeczeństwa przyczynia się do powstawania innowacyjnych i coraz bardziej ekologicznych rozwiązań, które dają szansę na poprawę obecnej sytuacji.

Niniejsza praca skupia się na elementach polityki zrównoważonego rozwoju wprowadzanych w mieście Opolu, które prowadzą do realizacji celów wyznaczonych przez Komisję Europejską. Prezentowane są logistyczne rozwiązania dotyczące przepływu osób w mieście w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. Podjęta została analiza istniejącego stanu ekologicznych rozwiązań w mieście oraz zaproponowane zostały przykładowe innowacje w tym zakresie. Ponadto, wykazano poziom użytkowania poszczególnych „zielonych rozwiązań” transportowych przez mieszkańców Opola. W procesie badawczym została wykorzystana metoda ankietowa.

1. Koncepcja i założenia Europejskiego Zielonego Ładu

Postępujące zmiany klimatyczne i ingerencja człowieka w środowisko naturalne stanowią bardzo duże zagrożenie dla dalszych losów naszej planety. Silne procesy degradacji środowiska oraz pogarszająca się sytuacja związana z kryzysem klimatycznym wymusiły na państwach Unii Europejskiej stworzenie strategii o nazwie European Green Deal, której głównym celem jest przekształcenie członkowskich państw Unii Europejskiej w obszary neutralnie klimatyczne do roku 2050. Przyszłość Europy zależy od kondycji naszej planety, która wymaga ambitnych i pilnych działań środowiskowych. Działania te według koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu pomogą stać się Unii Europejskiej neutralną klimatycznie, sprawiedliwą i nowoczesną gospodarką, przyjazną środowisku wraz z uwzględnieniem oszczędności zasobów naturalnych¹. Komisja Europejska zmierza do dostosowania unijnej polityki klimatycznej, energetycznej, transportowej oraz podatkowej do potrzeb realizacji celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych netto do 2030 roku nawet o 55%². Europa jako pierwsza może stać się neutralnym dla klimatu kontynentem, a to wszystko dzięki koncepcji EZŁ i korzyści z niej płynących. Założenia zielonego ładu mają na celu poprawienie dobrostanu i zdrowia obywateli, a także przyszłych pokoleń, przyczyniając się do realizacji takich założeń jak:

- Dostarczanie świeżego powietrza, czystej wody i zapewnienie zdrowych gleb;
- Budowa budynków o niższym zapotrzebowaniu na energię;
- Szersza oferta transportu publicznego;
- Dostęp do najnowszych ekologicznych rozwiązań technologicznych ;
- Wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym;
- Ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności;
- Ochrona zdrowia³.

Dodatkowo, aby osiągnąć wskazany cel redukcji emisji gazów do atmosfery Unia Europejska opracowała prawodawstwo składające się z pięciu warunków, dzięki którym jego osiągnięcie będzie możliwe. Pierwszy z nich zakłada prowadzenie systemu handlu uprawnieniami do emisji CO₂. Przedsiębiorstwa są zobowiązane do zakupu pozwolenia na

¹ *Europejski zielony ład w pytaniach i odpowiedziach* https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_ład_broszura_wersja_dostępna.pdf [dostęp: 28.12.2021].

² Oficjalna strona Komisji Europejskiej, Europejski Zielony Ład, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 28.12.2021].

³ *Europejski zielony ład w pytaniach i odpowiedziach* https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_ład_broszura_wersja_dostępna.pdf [dostęp: 28.12.2021].

emitowanie każdej tony CO₂, a takie działanie ma zapewnić zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz stałą kontrolę nad jego wytwarzaniem przez zakłady produkcyjne i elektrownie. Kolejnym celem jest wprowadzenie podatku węglowego na towary importowane. Podatek ten zachęcałby nie tylko państwa z UE do redukcji emisji zanieczyszczeń, ale także państwa z poza Unii Europejskiej. Głównym celem wprowadzenia tego podatku jest ograniczenie tak zwanej „ucieczki emisji” czyli przenoszenia zakładów produkcyjnych do krajów z mniej restrykcyjnymi przepisami dotyczącymi emisji CO₂. Kolejny krok dotyczy ograniczenia emisji dwutlenku węgla z innych sektorów. Sektory takie jak transport, rolnictwo, budownictwo czy gospodarka odpadami nie są objęte systemem handlu emisjami. Wymienione sektory stanowią około 60% emisji wszystkich gazów cieplarnianych w Europie. Aby zmniejszyć tę emisję państwa członkowskie na podstawie Produktu Krajowego Brutto obliczyły cele redukcyjne, jakie powinny zostać spełnione przez państwa. Dla Polski cel ten wynosi 7%. Kolejny krok ma na celu lepsze wykorzystanie potencjału lasów do walki ze zmianą klimatu. W okresie roku lasy pochłaniają około 8,9% całkowitej emisji gazów do atmosfery. Państwa członkowskie mają być zobowiązane do rekompensowania zmian zachodzących w sektorach zielonych powodowanych np. budową dróg poprzez zalesianie nowych terenów lub lepsze zarządzanie istniejącymi już obszarami zalesionymi. Ostatnim krokiem w walce z emisją gazów do atmosfery jest redukcja emisji spalin z samochodów. Parlament zatwierdził bardziej surowe limity dla samochodów osobowych, które do roku 2030 zakładają redukcję emisji CO₂ na poziomie 37,5%, a dla samochodów ciężarowych 31%. Jedną z kluczowych pozycji dla redukcji emisji z samochodów jest ułatwienie mieszkańcom przejścia na pojazdy o napędzie elektrycznym czy hybrydowym. Wszystkie wyżej wymienione punkty pozwolą na redukcję emisji CO₂ do atmosfery, gdyż to w dużej mierze przyczynia się do ocieplenia klimatu i różnego rodzaju katastrof z tym związanych⁴.

Jednym z kluczowych działań strategii jest zapewnienie wydajnego, bezpiecznego i przyjaznego dla środowiska transportu. System transportu stanowi kluczowe znaczenie dla globalnego łańcucha dostaw i transportu osób, a jednocześnie przy tym naraża społeczeństwo na skutki uboczne takie jak emisja gazów cieplarnianych, różnego rodzaju zanieczyszczenia, hałas, wypadki czy coraz częściej występujące kongestie drogowe. Sektor transportu w Polsce podlega stałej reformie poprzez inwestycje w dużej części finansowane ze środków unijnych, które pozwalają na wprowadzanie czystszych, bardziej efektywnych i ekologicznych form transportu publicznego. Aby zapewnić redukcję emisji gazów cieplarnianych związanych z transportem o 90% do 2050 roku, niezbędne będzie podjęcie działań mających na celu promowanie nisko i zeroemisyjnych środków transportu, jak również wdrażanie nowoczesnych rozwiązań transportowych.

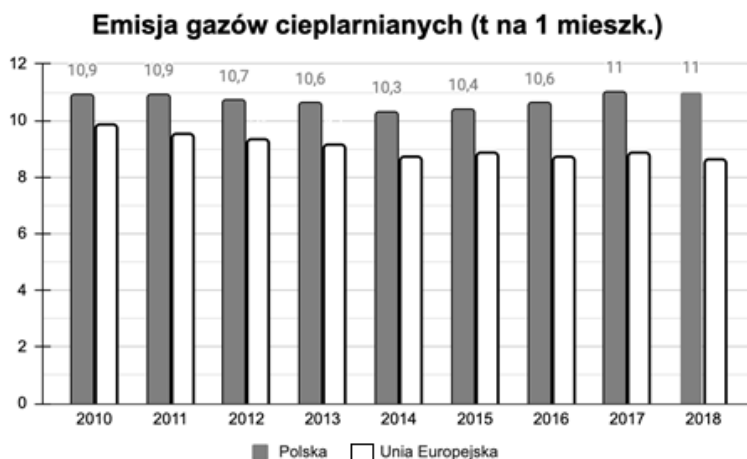
2. Katastrofalne skutki ocieplenia klimatu

Dynamiczny wzrost liczby populacji na świecie i coraz dalej idąca globalizacja związana z nadmiernym zużyciem i wydobywaniem surowców sprawiła, że rok 2021 przepełniony był katastrofami klimatycznymi, które wyrządziły ogromne szkody. Pomimo coraz częstszych

⁴ Redukcja emisji gazów cieplarnianych w UE w pięciu krokach, <https://samorząd.pap.pl/kategoria/europap-news/redukcja-emisji-gazow-cieplarnianych-w-ue-w-pieciu-krokach> [dostęp: 28.12.2021].

alarmów i licznych akcji mających na celu wzrost świadomości ludzi dotyczący globalnego ocieplenia, nasza planeta jest coraz częściej dotykana niosącymi spustoszenie anomaliami pogodowymi. O ile w latach ubiegłych największe katastrofy omijały Europę, w roku ubiegłym niestety sytuacja uległa zmianie i także na starym kontynencie ludzie musieli mierzyć się z żywiołami. Lipcowe powodzie, które przytrafiły się w Niemczech oraz w Belgii przyniosły straty szacowane na 43 miliardy dolarów, a życie w obu krajach straciło blisko 140 osób⁵. Ponadto powodzie w Australii, cyklony tropikalne i tajfun w Azji, huragan oraz burze śnieżne w Stanach Zjednoczonych przyniosły ponad 1000 ofiar śmiertelnych, wymusiły na ludności przesiedlenia oraz wygenerowały ogromne straty materialne⁶. Aby zatrzymać globalne ocieplenie, konieczne jest wdrożenie działań zapobiegających coraz dalej zmierzającemu globalnemu ociepleniu związanemu przede wszystkim z emisją gazów cieplarnianych.

Dokładne dane dotyczące ilości emitowanych gazów cieplarnianych dla Polski pochodzą z 2018 roku i na tle Unii Europejskiej prezentują się następująco:



Wykres 1. Emisja gazów cieplarnianych (t na 1 mieszk.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS. Polska na drodze zrównoważonego rozwoju. Raport 2020

Polska nie wypada zbyt korzystnie na tle średniej unijnej, ponieważ podczas gdy średnia wartość dla UE z roku na rok maleje, wskaźnik emisji gazów cieplarnianych dla Polski wzrasta i w 2018 roku wynosił 11 ton na 1 mieszkańca. Średnia unijna na końcu badanego

⁵ A. Beldowicz, *Najbardziej kosztowne katastrofy klimatyczne w 2021*. Rzeczpospolita. Klimat, 28.12.2021 <https://klimat.rp.pl/planeta/art19236461-najbardziej-kosztowne-katastrofy-klimatyczne-w-2021> [dostęp: 03.01.2022].

⁶ K. Wójcik, *10 najkosztowniejzych katastrof klimatycznych w 2021 roku*. RMF24. 27.12.2021 https://www.rm24.pl/raporty/raport-kryzys-klimatyczny/news-10-najkosztowniejzych-katastrof-klimatycznych-w-2021-roku,nId,5728312#crp_state=1 [dostęp: 3.01.2022].

okresu spadła o 1,2 tony, natomiast dla Polski po znacznej obniżce w roku 2014 ponownie wzrosła o 0,7 tony.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczeń powietrza związanych z emisją dwutlenku węgla jest sektor transportu. Według danych Parlamentu Europejskiego prawie 30% emisji dwutlenku węgla pochodzi właśnie z tego sektora, z czego aż 72% wytwarzane jest w strukturze transportu drogowego⁷. Taka sytuacja świadczy o tym, że transport w bardzo dużym stopniu przyczynia się do zwiększania zanieczyszczenia środowiska, emitując szkodliwe gazy cieplarniane i jest jednym z najbardziej uciążliwych sektorów dla realizacji celów UE związanych z ochroną klimatu. I właśnie na tym aspekcie skupimy się w dalszej części pracy. Dzięki stosowaniu „zielonych rozwiązań transportowych” możemy korzystnie wpłynąć na poprawę jakości życia w mieście.

3. Ekologiczne rozwiązania transportowe na przykładzie logistyki miejskiej w Opolu

Opole jest miastem wojewódzkim, położonym na Nizinie Śląskiej i Równinie Opolskiej, nad rzeką Odrą. Jest jednym z najstarszych miast w Polsce, a funkcję stolicy województwa opolskiego pełni od 1950 roku, będąc głównym ośrodkiem administracyjnym, kulturalnym, gospodarczym i naukowym. Powierzchnia miasta wynosi 148,99 km² a liczba ludności, która je zamieszkuje, to 127 893 osób.

W większości polskich miast z roku na rok liczba samochodów osobowych wzrasta, taka sytuacja ma miejsce również w Opolu.

Na wykresie 2 możemy zaobserwować znaczny wzrost liczby samochodów osobowych poruszających się po drogach w Opolu w okresie dziesięciu lat. Przyrost między rokiem 2010 a 2020 wyniósł blisko 36 tys. Nowe normy dotyczące emisji spalin, które Unia Europejska chce wprowadzić do roku 2025, miałyby wynosić między 68 a 78 g/km⁸. Przy aktualnie obowiązujących normach wiązałoby się to z koniecznością wymiany silników bądź zakupem nowych samochodów przez znaczną część ich użytkowników. Takie działanie może w konsekwencji doprowadzić do spadku liczby samochodów osobowych poruszających się po drogach, a część kierowców może zdecydować się częściej korzystać z alternatywnych środków transportu.

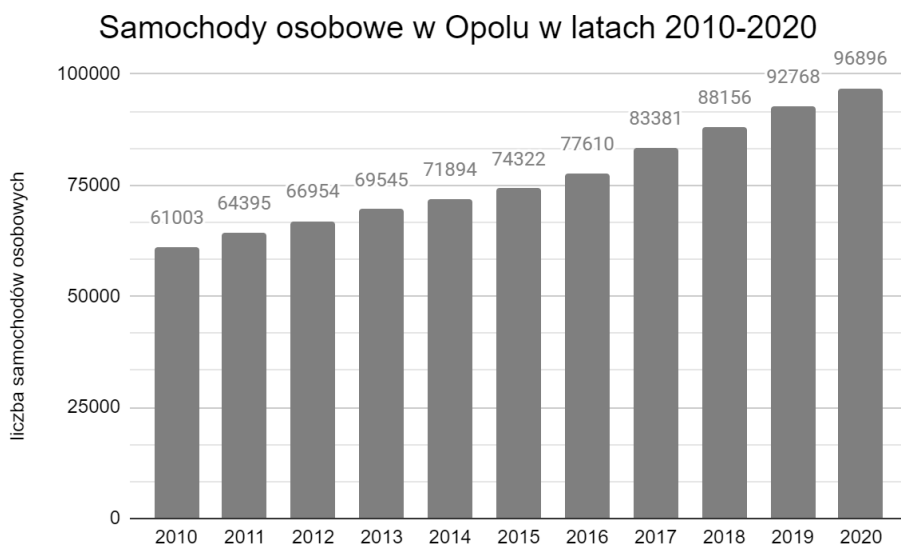
Jednym z najbardziej popularnych rozwiązań transportowych, bardziej ekologicznych niż samochody osobowe, jest zbiorowa komunikacja publiczna. Warto zaznaczyć, że Miejski Zakład Komunikacyjny w Opolu jest w czołówce rankingu spółek przewozowych. Obecnie cały tabor autobusowy zakładu liczy 94 autobusy, które spełniają najwyższe europejskie normy emisji spalin. Istotną informacją jest fakt, że jeszcze w tym roku po opolskich drogach poruszać się będzie 5 autobusów elektrycznych, których liczba w przyszłości ma wzrosnąć⁹.

⁷ Parlament Europejski, Emisje CO₂ z samochodów fakty i liczby, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografika> [dostęp: 4.01.2022].

⁸ Menadzerfloty.pl UE chce wprowadzić kolejne, rygorystyczne normy emisji spalin Euro, <https://menadzerfloty.pl/ochrona-srodowiska/ue-chce-wprowadzic-kolejne-rygorystyczne-normy-emisji-spalin-euro/> [dostęp: 6.01.2022].

⁹ Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. Informacje o taborze, <https://www.mzkopole.pl/informacje-o-taborze-autobusowym/> [dostęp: 6.01.2022].

Można powiedzieć, że Opole dopiero rozpoczyna swoje działania z ekologicznymi rozwiązaniami transportowymi, mającymi na celu ograniczenie emisje spalin w mieście.



Wykres 2. Samochody osobowe w Opolu w latach 2010-2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie Polska w liczbach. Opole w liczbach
[<https://www.polskawliczbach.pl/Opole>]

Kolejną alternatywą dla tradycyjnych rozwiązań transportowych są rowery miejskie. Mieszkańcy Opola mogą korzystać aż z 280 rowerów miejskich, które rozmieszczone są na 20 stacjach, zlokalizowanych w centrum miasta jak i poza nim. Korzystanie z rowerów miejskich pozwala na uniknięcie kongestii drogowych w godzinach szczytu, ale w głównej mierze przyczynia się do zredukowania wytwarzanego hałasu czy ilości zanieczyszczeń, które powstają przy użyciu samochodów osobowych o napędzie spalinowym. Dodatkowo cena wypożyczenia takiego roweru bez żadnego zobowiązującego abonamentu to 5 gr za każdą przejechaną minutę¹⁰. Relatywnie niska cena oraz możliwość uniknięcia długotrwałych przestojów na drogach spowodowanych tworzącymi się kongestiami, wydają się być zachęcające. Tworzenie kolejnych baz umożliwiających wypożyczenie rowerów miejskich świadczy o tym, że takie rozwiązanie staje się coraz bardziej popularne wśród mieszkańców.

Następną propozycją ekologicznych rozwiązań transportowych są hulajnogi miejskie. Wprawdzie przejazd hulajnogą na dłuższe dystanse nie jest ekonomicznie uzasadniony i komfortowy, jednak w szczególności dla osób młodych to bardzo dobry środek komunikacji. Jednak jeśli chodzi o poruszanie się w centrum miasta, jest to bardzo dobre rozwiązanie a szczególnie dla osób młodych. Ten sposób poruszania się jest sporo droższy od rowerów miejskich, ponieważ kosztuje 30 groszy za minutę jazdy. Jest to jednak kolejny przejaw

¹⁰ Geovelo Opole-rowery miejskie, <https://opole.geovelo.pl/> [dostęp: 10.01.2022].

inicjatywy, mającej na celu zmniejszenie emisji spalin i hałasu w centrum miasta, co przyczynia się do realizacji założeń koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu oraz pozwala na postrzeganie Opola jako miasta sprzyjającego funkcjonowaniu zielonych rozwiązań transportowych. Z analizy firmy Bolt wynika, że 200 aktywnych hulajnóg w mieście oznacza do 100 000 zaoszczędzonych przejazdów samochodem rocznie. Łącznie zapobiegają one emisji 85 ton dwutlenku węgla w ciągu roku¹¹. Dodatkowo od niedawna mieszkańcy Opola mogą skorzystać z wynajmu samochodów osobowych na minuty, czyli jeszcze nie wszystkim dobrze znanego carsharingu. Jest to rodzaj krótkoterminowego wynajmu samochodów, który odbywa się w maksymalnie uproszczony sposób, poprzez aplikację w urządzeniu mobilnym¹². Jest to innowacyjny system, polegający na korzystaniu z samochodów, które są własnością innego podmiotu, takiego jak miasto, firma prywatna czy instytucja¹³. Rozwiązanie wydaje się być bardzo korzystne dla osób korzystających z samochodu sporadycznie, ponieważ pozwala zaoszczędzić wysokie koszty eksploatacji własnego samochodu. Ponadto użytkownicy samochodów na wynajem, oprócz opłaty startowej, płacą jedynie za przejechane kilometry bądź minuty. W Opolu system carsharingowy został zapoczątkowany stosunkowo niedawno i możemy powiedzieć, że jest dopiero na etapie testowym, ponieważ mieszkańcy mają możliwość korzystania zaledwie z sześciu samochodów należących do największej w Polsce w branży samochodów na minuty firmy Panek¹⁴. Obserwując jak każdego roku wzrasta liczba dostępnych samochodów carsharingowych w największych polskich miastach, można śmiało stwierdzić, że to alternatywa, która bardzo szybko się przyjęła i dynamicznie zyskuje na znaczeniu. Zatem z biegiem czasu możliwe, że zwiększy się nie tylko liczba pojazdów, ale również operatorów działających na opolskim rynku. Jedną z głównych zalet tego rozwiązania jest fakt, że tego typu samochód jest cały czas w ruchu i jest w stanie zastąpić od siedmiu do dziesięciu samochodów prywatnych¹⁵. Z początkiem roku 2020 ruszyła budowa Centrum przesiadkowego w dzielnicy Śródmieście, w którym na poziomie zerowym znajdować się będzie osiem miejsc parkingowych dla pojazdów komunikacji pozamiejskiej i międzynarodowej, a pozostałe trzy piętra przeznaczone będą na 350 miejsc parkingowych dla samochodów osobowych¹⁶. Głównym założeniem w budowie tego typu obiektów jest rozładowanie natężenia ruchu w centrach miast, jednak w Opolu powstał on właśnie w centrum. W większości miast centra przesiadkowe powstają na obrzeżach, umożliwiając osobom, dojeżdżającym na co dzień do miasta w celach zawodowych czy naukowych, pozostawienie samochodu prywatnego na parkingu i przesiadkę do środka komunikacji

¹¹ Opole nasze miasto, <https://opole.naszemiasto.pl/opole-wiosna-na-terenie-miasta-pojawic-maja-sie-hulajnogi/ar/c1-8141683> [dostęp: 10.01.2022].

¹² Autofakty.pl Car sharing – co to jest?, <https://autofakty.pl/autoencyklopedia/car-sharing-co-to-jest/> [dostęp: 9.01.2022].

¹³ Encyklopedia Zarządzania, Car-sharing, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Car-sharing>, [dostęp: 9.01.2022].

¹⁴ Nowa Trybuna Opolska, Carsharing w Opolu. Jak działa system wypożyczania samochodów Panek i jakie auta są dostępne? <https://nto.pl/carsharing-w-opolu-jak-dziala-system-wypożyczania-samochodow-panek-i-jakie-auta-sa-dostepne/ar/c3-14887689>, [dostęp: 9.01.2022].

¹⁵ T. Dombi, Carsharing. Alternatywa dla posiadania samochodu, <https://docplayer.pl/936345-Carsharing-alternatywa-dla-posiadania-samochodu-tamas-dombi-koordynator-projektu-involve.html>, [dostęp: 9.01.2022].

¹⁶ Czas na Opole. Centrum Opole Główne już stoi, <https://czasnaopole.pl/centrum-opole-glowne-juz-stoi/>, [dostęp: 9.01.2022].

publicznej. Obecnie trudno stwierdzić, jak otwarcie centrum przesiadkowego wpłynie na przepływ pojazdów i czy lokalizacja jest trafna, czy nie spowoduje tworzenie się jeszcze większych zatorów.

W tabeli 1 zaprezentowano zestawienia zalet i wad poszczególnych „zielonych rozwiązań transportowych” występujących w mieście Opole.

Tabela 1. Analiza „zielonych rozwiązań transportowych” w Opolu

Środek transportu	Zalety	Wady
Autobusy miejskie	- niska cena biletu za przejazd - sporadycznie występujące opóźnienia - pojazdy dostosowane dla osób niepełnosprawnych; - zwiększanie liczby autobusów elektrycznych	- duże zatłoczenie w pojazdach co przekłada się na obniżony komfort przejazdu - mała liczba połączeń w kierunku obrzeży - emisja zanieczyszczeń - źródło hałasu - tworzenie kongestii drogowych
Rowery miejskie	- niska cena przejazdu - duża ilość rowerów i stacji z możliwością wypożyczenia - brak emisji jakichkolwiek substancji zagrażających środowisku - możliwość uniknięcia kongestii drogowych - rozbudowana sieć ścieżek rowerowych	- sezonowy środek lokomocji - konieczność posiadania aplikacji co może zniechęcić lub wykluczyć osoby starsze z możliwości korzystania z tego rozwiązania
Hulajnogi elektryczne	- korzystanie z hulajnóg pozwala na uniknięcie kongestii drogowych - używany napęd elektryczny pozwalający na bez emisyjną jazdę	- wysoka cena za przejazd na dalszych odcinkach - konieczność posiadania aplikacji - niewielka liczba stacji z możliwością wypożyczenia - niski komfort przejazdu
Carsharing	- większość samochodów carsharingowych jest elektryczna - pozwala zastąpić około 7 zwykłych samochodów osobowych w ciągu dnia - ograniczenie kosztów eksploatacji prywatnego samochodu	- dopiero rozwijający się sposób przemieszczania ludności - źródło hałasu - tworzenie kongestii drogowych - stosunkowo wysoka cena
Centrum przesiadkowe	- powstanie dużej ilości miejsc parkingowych - możliwość przesiadki na inne środki transportu	- nie do końca trafiona lokalizacja - zmiany organizacji ruchu drogowego - liczne remonty i przebudowy dróg powodujące utrudnienia

Źródło: opracowanie własne

Główne zalety wynikające z alternatywnych środków transportu w Opolu to redukcja poziomu emisji spalin oraz zmniejszenie natężenia ruchu oraz hałasu. Analizując potencjalne korzyści, jakie może przynieść długotrwale stosownie tych rozwiązań, wady wydają się nie być tak istotne. Władze miasta dokonują wszelkich starań, aby Opole można było postrzegać

jako „zielone miasto” i systematycznie decydują się na wprowadzanie coraz bardziej innowacyjnych rozwiązań.

Podsumowując ten aspekt rozważań „zielonych” rozwiązań transportowych, stosowanych w mieście, należy zadać sobie pytanie, czy są one wystarczające, aby zredukować emisję spalin oraz dwutlenku węgla i przyczynią się osiągnięcia założonych celów określonych w koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu. Aby odpowiedzieć na to pytanie, konieczna jest analiza poziomu wykorzystania ekologicznych rozwiązań transportowych przez mieszkańców Opola, która zostanie zaprezentowana w kolejnej części opracowania.

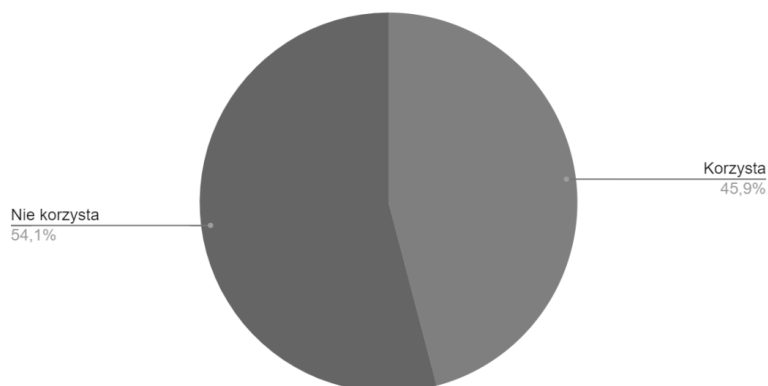
4. Analiza poziomu wykorzystywania ekologicznych rozwiązań transportowych

W celu zbadania poziomu wykorzystywania ekologicznych rozwiązań transportowych przez mieszkańców Opola przeprowadzono internetowe badanie ankietowe wśród mieszkańców miasta. Kwestionariusz został podzielony na trzy części, dotyczące: ekologicznych rozwiązań transportowych, sposobu postrzegania miasta przez pryzmat ekologii oraz część informacyjną tzw. metryczkę. Zadane pytania dotyczyły korzystania z zielonych rozwiązań transportowych, ich rodzaju, oceny oraz propozycji usprawnienia. Ponadto zapytano o czynniki wpływające na postrzeganie miast jako ekologiczne i czy Opole jest takim miastem. Badanie pozwoliło również poznać opinię mieszkańców o dość kontrowersyjnej budowie centrum przesiadkowego w Śródmieściu. W badaniu udział wzięło 61 respondentów, zamieszkujących Opole. Wśród uczestników badania większą część (68,9%) stanowiły kobiety. Natomiast jeśli chodzi o strukturę wiekową, dominującą grupą były osoby w wieku 18-24 lata i stanowiły aż 90,2% wszystkich respondentów. Warto zaznaczyć również, że 37 osób (60,7%) posiada średnie wykształcenie, 22 osoby (36,1%) wykształcenie wyższe, a pozostałe 2 osoby (3,3%) zawodowe.

Pierwsze pytanie właściwej części kwestionariusza miało wskazać, czy respondenci kiedykolwiek korzystali z ekologicznych środków transportu. Na wykresie 3 został przedstawiony rozkład odpowiedzi.

Liczby respondentów, którzy korzystają i nie korzystają z ekologicznych rozwiązań transportowych, są do siebie bardzo zbliżone. Fakt, że większa część (54,1%) zadeklarowała, że nie korzysta z tego typu rozwiązań, jest dość zaskakujący, biorąc pod uwagę, jak bardzo kwestie związane z ratowaniem planety są nagłaśniane. Taki obraz sytuacji może również wynikać z faktu postrzegania tego rodzaju rozwiązań, a część użytkowników może korzystać z nich, nie mając świadomości, że przyczynia się do redukcji gazów cieplarnianych.

Struktura osób korzystających z ekologicznych rozwiązań transportowych

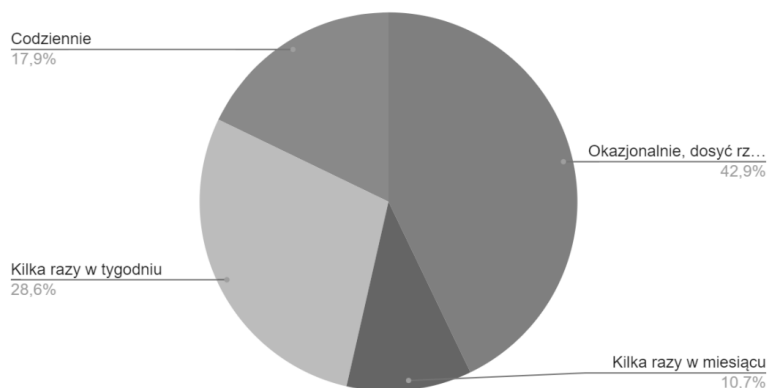


Wykres 3. Struktura osób korzystających z ekologicznych rozwiązań transportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Wśród osób korzystających z zielonych rozwiązań transportowych zbadano także częstotliwość korzystania z nich. Wyniki zostały przedstawione na wykresie 4.

Częstotliwość korzystania z ekologicznych rozwiązań transportowych



Wykres 4. Częstotliwość korzystania z ekologicznych rozwiązań transportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Większość użytkowników, którzy decydują się na wybór alternatywnych rozwiązań transportowych, korzysta z nich okazjonalnie (42,9%). Zadowalającą informacją jest fakt, że ten sposób przemieszczania się na co dzień wybiera prawie 18% respondentów. Świadczy to o ich wysokiej świadomości ekologicznej oraz udowadnia, że zamiana samochodu prywatnego na zielone odpowiedniki jest możliwa i pozwala na codzienne funkcjonowanie.

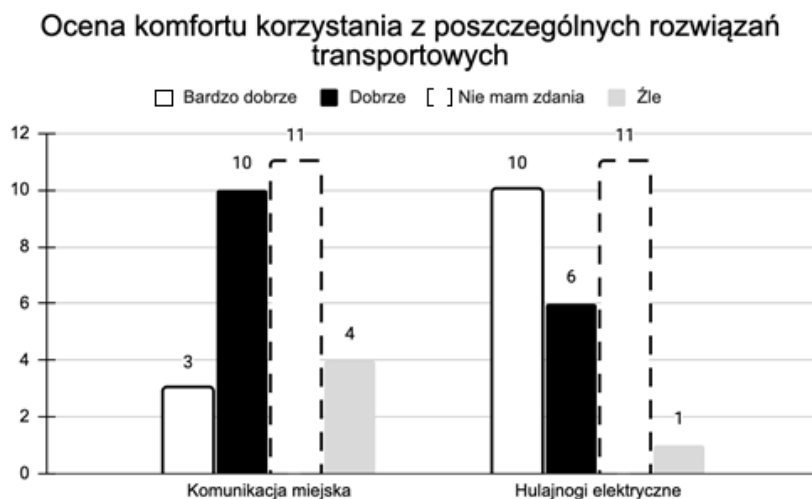
Istotną informacją jest również, że 80% wybierających na co dzień ekologiczne rozwiązania transportowe to kobiety.

Osoby korzystające z zielonych elementów logistyki miejskiej zostały również poproszone o wskazanie tych, z których zdarzyło się im korzystać. Odpowiedzi ankietowanych prezentują się następująco:

- rowery miejskie – 14 (50%),
- carsharing – 3 (10,7%),
- centra przesiadkowe – 2 (7,1%),
- hulajnogi miejskie – 17 (60,7%),
- komunikacja miejska zamiast prywatnych samochodów – 17 (60,7%).

Ciekawą sytuacją jest większy udział w tym zestawieniu hulajnóg miejskich, które uchodzą za mniej popularne, mniej komfortowe i droższe niż rowery, z których korzystało ponad 10% mniej respondentów. Niewielki udział carsharingu w tym zestawieniu świadczy o tym, że rozwiązanie jeszcze nie przyjęło się w takim stopniu, jak w większych miastach, jednak stale rosnące ceny eksploatacji samochodów prywatnych mogą wkrótce wpłynąć na wzrost zainteresowania tą formą transportu.

Wśród dwóch rozwiązań wybranych przez największą liczbę respondentów dokonano zestawienia oceny komfortu korzystania z nich, które zostało zaprezentowane na wykresie 5.



Wykres 5. Ocena komfortu korzystania z poszczególnych rozwiązań transportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

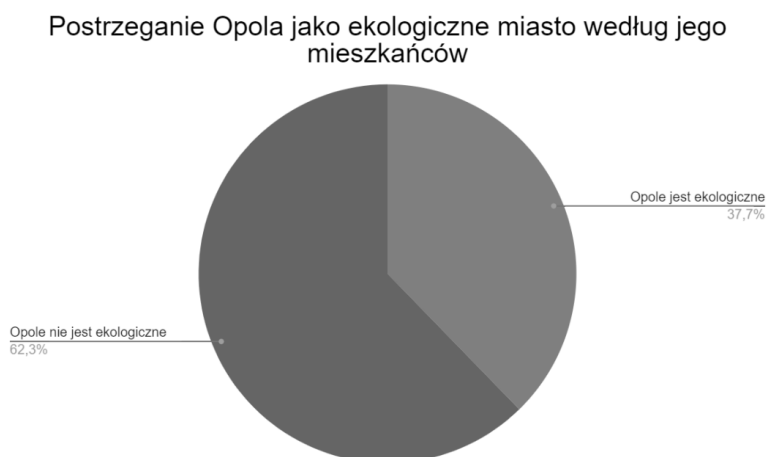
Najlepiej ocenianym rozwiązaniem okazały się hulajnogi elektryczne, które spośród 17 użytkowników zyskały ocenione aż przez 16 pozytywnie, z czego przez blisko 59% komfort z korzystania z nich został oceniony jako „bardzo dobry”. Komunikacja miejska w tym zestawieniu wypadła nieco gorzej, gdyż pozytywnie oceniło ją 13 respondentów, a „bardzo dobrze” jedynie 17,6%. Na taki obraz sytuacji może przekładać się fakt, że

hulajnogi dostępne są w dowolnym dla użytkowników czasie i w przeciwieństwie do komunikacji miejskiej nie podlegają żadnym ramom czasowym. Ponadto umożliwiają unikanie kongestii drogowych oraz wjazd do miejsc niedostępnych dla pojazdów wielkogabarytowych.

W badaniu zapytano również respondentów o to, co należałoby zmienić w zakresie funkcjonowania zielonych rozwiązań transportowych. Największa część ankietowanych, aż 67,9%, wskazała na obniżenie kosztów korzystania z tego typu rozwiązań. Kolejnym istotnym dla mieszkańców Opola czynnikiem są bardziej dogodne połączenia komunikacji miejskiej (64,3%). Jako inne znaczące czynniki wyróżniono kampanie, mające na celu wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców (46,4%) oraz więcej punktów, w których dostępne są rowery miejskie (39,3%). Bardzo mało znaczącym aspektem okazało się być zwiększenie liczby stacji ładowania dla samochodów elektrycznych (10,7%). Stacje ładujące mogą nie cieszyć się zainteresowaniem ze względu na stosunkowo niewielką liczbę samochodów elektrycznych poruszających się po ulicach Opola.

W pytaniu dotyczącym zielonych rozwiązań transportowych poproszono respondentów, aby wskazali bariery w funkcjonowaniu rowerów i hulajnóg miejskich. Połowa z nich wskazała na konieczność posiadania aplikacji oraz zbyt małą ilość miejsc, w których są dostępne. Mniej istotnymi barierami okazały się: cena, którą wskazało 8. respondentów oraz niejasność w obsłudze wybrana przez 4 osoby.

W następnej części kwestionariusza respondenci zostali poproszeni o wyrażenie opinii na temat tego, czy Opole w ich postrzeganiu jest miastem ekologicznym. Odpowiedzi ankietowanych zostały przedstawione na wykresie 6.



Wykres 6. Postrzeganie Opola jako ekologiczne miasto według jego mieszkańców

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Większość respondentów (62,3%) uważa, że Opole nie jest miastem ekologicznym, taka opinia mogła powstać w wyniku obserwacji natężenia ruchu w mieście zarówno w godzinach

porannych, jak i w godzinach szczytu. Ponadto wielu opolan na co dzień korzysta z proekologicznych rozwiązań, nie mając świadomości, że biorą udział w działaniach mających na celu poprawę jakości życia w mieście, co wskazuje, że władze Opola powinny zadbać o wdrożenie programów czy kampanii mających na celu budowanie świadomości ekologicznej mieszkańców. Pozostałe 37,7% ankietowanych uważa, że Opole jest zielonym miastem, co może wynikać ze stosunkowo dobrej jakości powietrza oraz faktu, że Opole nie jest wielką aglomeracją, zatem wiąże się z tym mniejszy poziom zanieczyszczenia niż w największych polskich miastach.

W dalszej części badania respondenci zostali poproszeni o wskazanie czynnika, który w głównej mierze wpływa na to, że miasto może być postrzegane jako ekologiczne. Wyniki prezentują się następująco:

- duża liczba terenów zielonych – 17 osób (27,9%),
- występowanie ekologicznych rozwiązań transportowych – 16 osób (26,2%),
- niski poziom zanieczyszczenia powietrza w mieście – 15 osób (24,6%),
- zakaz poruszania się samochodów po centrach miast – 7 osób (11,5%),
- wykorzystywanie energii odnawialnej – 5 osób (9,8%).

Według raportu wydanego przez Obserwatorium Polityki Miejskiej, udział terenów zielonych w powierzchni miasta Opole wynosi jedynie 25,2% i jest to jeden z najgorszych wyników dla miast o liczbie ludności większej niż 100 tys.¹⁷ Dla większości respondentów ten aspekt był najważniejszy w postrzeganiu miasta jako zielone, co przekłada się na wysoki udział ankietowanych w populacji, którzy uważają, że Opole nie jest miastem ekologicznym.

Ostatnia sekcja właściwej części kwestionariusza odnosiła się do lokalizacji nowo wybudowanego centrum przesiadkowego w dzielnicy Śródmieście. Liczby osób uważających, że jego budowa była konieczna lub nie, są bardzo zbliżone. Za opowiedziało się 50,8%, natomiast przeciwko 49,2 %, co wskazuje, że budowa nowego obiektu w tej lokalizacji jest dość kontrowersyjna i ma podobną ilość zwolenników oraz przeciwników. Ponadto 30 respondentów uważa, że wybór Śródmieścia do budowy centrum przesiadkowego był trafny. 11 osób stwierdziło przeciwnie, a pozostałe 20 nie ma zdania na temat lokalizacji. Ankietowani zostali również poproszeni o wskazanie lokalizacji, która ich zdaniem byłaby najbardziej korzystna dla tego przedsięwzięcia. Wśród najczęściej wskazywanych terenów znalazły się: Opole Wschodnie oraz obrzeża miasta. Kiedy centrum przesiadkowe w pełni zacznie funkcjonować, możliwe będzie zweryfikowanie, czy dobór lokalizacji do jego budowy był odpowiedni. Miejsca wskazane przez respondentów wydają się być dobrym rozwiązaniem, ponieważ zmniejszyłoby to liczbę samochodów prywatnych poruszających się po okolicach centrów miast, gdyż część osób pozostawiałaby je na parkingach i zmieniałaby środek transportu np. na autobusy komunikacji miejskiej.

Analizując wyniki przeprowadzonych badań, można wywnioskować, że Opole jest dopiero na początku drogi do polepszenia jakości polityki transportowej i wprowadzenia w życie założeń Europejskiego Zielonego Ładu. Dostępność alternatywnych rozwiązań transportowych ma potencjał, stając się dla części mieszkańców codziennością i głównym

¹⁷ W. Łachowski, A. Łęczek. *Tereny zielone w dużych miastach Polski. Analiza z wykorzystaniem Santinel 2*. „Urban Development Issues” 68(1) 2020.

sposobem przemieszczania. Natomiast świadomość ekologiczna mieszkańców musi ulec poprawie, aby możliwości stwarzane przez władze miasta były lepiej i chętniej wykorzystywane. Bardzo istotnym aspektem, który mógłby przełożyć się na postrzeganie Opola jako bardziej ekologicznego, jest zazielenienie terenów miasta. Takiego działania można dokonać np. w ramach budżetu obywatelskiego.

Podsumowanie

Coraz dalej idące zanieczyszczenie całej planety znacznie wpływa na pogorszenie jakości życia. Aby zatrzymać ten proces, konieczne jest wdrożenie działań, które określa koncepcja Europejskiego Zielonego Ładu. Jeśli postulaty związane z wprowadzeniem proekologicznej polityki transportowej wejdą w życie w największych polskich miastach, a alternatywne rozwiązania związane z przemieszczaniem się staną się dla ich mieszkańców codziennością, zanieczyszczenie powietrza zostanie znacznie zredukowane. Przeprowadzone badania wykazały jak niewielu mieszkańców Opola korzysta z zielonego transportu i co wpływa na postrzeganie miasta jako mało ekologicznego. Skoro hulajnogi miejskie cieszą się popularnością, miasto powinno dążyć do wszelkich starań, aby ich liczba zwiększyła się, a koszty ich użytkowania zostały zmniejszone. Ponadto fakt zbyt małej ilości terenów zielonych w Opolu przekłada się na postrzeganie stolicy województwa opolskiego jako mało ekologicznego i wymaga konkretnych działań w tym kierunku.

Bibliografia:

1. Autofakty.pl Car sharing – co to jest?, <https://autofakty.pl/autoencyklopedia/car-sharing-co-to-jest/>.
2. Beldowicz A., *Najbardziej kosztowne katastrofy klimatyczne w 2021*. Rzeczpospolita. Klimat, 28.12.2021, <https://klimat.rp.pl/planeta/art19236461-najbardziej-kosztowne-katastrofy-klimatyczne-w-2021>.
3. Czas na Opole. Centrum Opole Główne już stoi, <https://czasnaopole.pl/centrum-opole-glowne-juz-stoi/>.
4. Dombi T., Carsharing. Alternatywa dla posiadania samochodu, <https://docplayer.pl/936345-Carsharing-alternatywa-dla-posiadania-samochodu-tamas-dombi-koordynator-projektu-involve.html>.
5. Encyklopedia Zarządzania, Car-sharing, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Car-sharing>.
6. Europejski zielony ład w pytaniach i odpowiedziach https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_lad_broszura_wersja_dostepna.pdf.
7. Geovelo Opole – rowery miejskie, <https://opole.geovelo.pl/>.
8. Opole nasze miasto, <https://opole.naszemiasto.pl/opole-wiosna-na-terenie-miasta-pojawic-maja-sie-hulajnogi/ar/c1-8141683>.
9. Menadzerfloty.pl UE chce wprowadzić kolejne, rygorystyczne normy emisji spalin Euro, <https://menadzerfloty.pl/ochrona-srodowiska/ue-chce-wprowadzic-kolejne-rygorystyczne-normy-emisji-spalin-euro/>.
10. Miejski Zakład Komunikacyjny Sp. z o.o. Informacje o taborze, <https://www.mzkopole.pl/informacje-o-taborze-autobusowym/>.

11. Nowa Trybuna Opolska, Carsharing w Opolu. Jak działa system wypożyczania samochodów Panek i jakie auta są dostępne? <https://nto.pl/carsharing-w-opolu-jak-dziala-system-wypożyczania-samochodow-panek-i-jakie-auta-sa-dostepne/ar/c3-14887689>.
12. Oficjalna strona Komisji Europejskiej, Europejski Zielony Ład https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl.
13. Paradowska M., *Rozwój zrównoważonych systemów transportowych polskich miast i aglomeracji w procesie integracji z Unią Europejską - przykład aglomeracji wrocławskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2011.
14. Parlament Europejski, Emisje CO₂ z samochodów fakty i liczby, <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografika>.
15. Redukcja emisji gazów cieplarnianych w UE w pięciu krokach, <https://samorząd.pap.pl/kategoria/europap-news/redukcja-emisji-gazow-cieplarnianych-w-ue-w-pieciu-krokach>.
16. Szwed D., *Zielony nowy ład w Polsce*, Wydawnictwo Green European Fundation, 2011.
17. Wójcik K., 10 najkosztowniejzych katastrof klimatycznych w 2021 roku. RMF24. 27.12.2021 https://www.rmfm24.pl/raporty/raport-kryzys-klimatyczny/news-10-najkosztowniejzych-katastrof-klimatycznych-w-2021-roku,nId,5728312#crp_state=1.
18. Wysokińska Z., Witkowska J., *Zrównoważony rozwój wybrane aspekty makro- i mikroekonomiczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.

Dariusz Sularz

Multiconsult Polska Sp. z o.o., Warszawa,
absolwent Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki

MOŻLIWOŚCI POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

Streszczenie: W artykule przedstawiono aktualne trendy dotyczące ochrony środowiska na terenie Unii Europejskiej. Szczególną uwagę poświęcono kolei elektrycznej jako najczystszej formie transportu ludzi i towarów. Następnie przedstawiono wyniki badań symulacyjnych dotyczących strat energii w układzie zasilania zespołów prostownikowych podstacji trakcyjnej, dla fragmentu trasy trakcji elektrycznej DC. Przedstawiono wyniki obliczeń obrazujących niektóre finansowe i ekologiczne aspekty strat energii, zużytej na pokrycie strat biegu jałowego zespołów prostownikowych.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, podstacja trakcyjna, zespół prostownikowy, straty energii

OPPORTUNITIES TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY IN RAIL TRANSPORT

Abstract: The article presents the current trends in environmental protection in the European Union. Particular attention was given to the electric railway as the purest form of transporting people and freights. Then the article presents the results of simulation studies on energy losses in the rectifier units of traction substation for a fragment of the DC electric traction route. The paper presents the results of calculations illustrating some financial and ecological aspects of losses of energy used to cover the no-load states of the rectifier units.

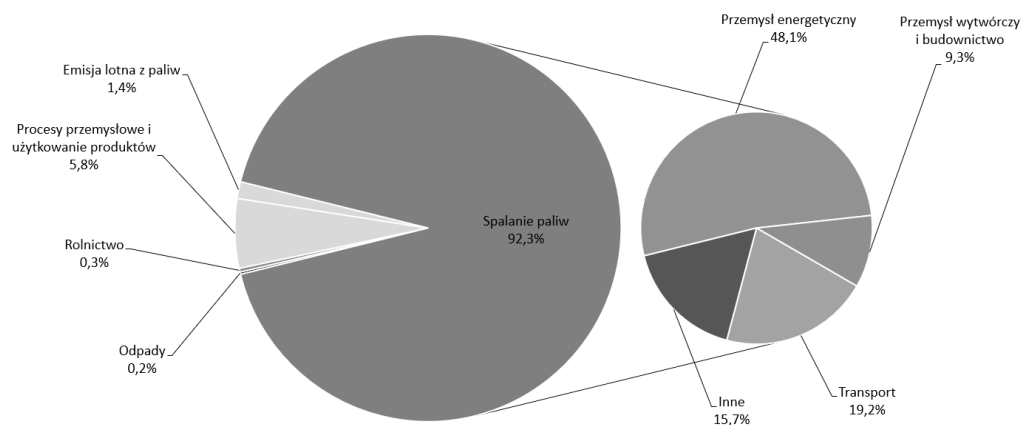
Keywords: rail transport, traction substation, rectifier unit, energy loss

Wstęp

Polska, jak również inne kraje Wspólnoty Europejskiej w ramach polityki Europejskiego Zielonego Ładu, wprowadziła pakiet przepisów, określających cele i strategie dążące do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 roku. Zgodnie z ich zapisami, kraje te zobowiązują się do roku 2030 ograniczyć emisję gazów cieplarnianych o co najmniej 40%, zwiększyć o minimum 32% udział energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych oraz przede wszystkim zwiększyć o 32,5% efektywność energetyczną¹. Wymienione działania mają w długim okresie przyczynić się do osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych we

¹ Ramy polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_pl, [dostęp: 16.12.2021].

wszystkich kluczowych sektorach gospodarki. W praktyce wiąże się to z redukcją emisji gazów cieplarnianych od 80 do 100% w porównaniu z rokiem 1990².



Rys. 1. Źródła emisji CO₂ w Polsce

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Ministerstwo Klimatu, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020, Inwentaryzacja gazów cieplarnianych dla lat 1988-2018*, Dostępny w Internecie: https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/NIR_2020_raport_syntetyczny_PL.pdf, [dostęp: 16 grudnia 2021]

Głównymi emitentami dwutlenku węgla w Polsce są sektory gospodarki związane ze spalaniem paliw – rysunek 1. Największy udział w wytwarzaniu tego gazu cieplarnianego stanowi produkcja energii elektrycznej. Na drugim miejscu pod względem emisji znajduje się sektor transportu, a dalej jest szeroko rozumiany przemysł.

W Polsce 73,03% wytwarzanej energii elektrycznej pochodzi z elektrowni ciepłych w szczególności z elektrowni opartych na węglu kamiennym – 49,27% oraz węgla brunatnym – 17,83%³. W polskim przemyśle energetycznym skokowe przejście w kierunku zeroemisyjności nie jest możliwe. Gaz ziemny, który cechuje 60% mniejsza emisja CO₂ niż w przypadku węgla, został uznany przez Unię Europejską jako paliwo przejściowe w dobie transformacji energetycznej. Proces ten z całą pewnością będzie długotrwały i nagła rewolucja paliwowa nie będzie możliwa do zrealizowania. Proces, który będzie polegał na stopniowym zwiększaniu produkcji energii z odnawialnych źródeł i jednoczesnym zmniejszaniu znaczenia elektrowni węglowych na rzecz elektrowni spalających gaz ziemny oraz biogazy. Mając na uwadze powyższe, autor postanowił zwrócić szczególną uwagę na możliwość ograniczenia emisji w sektorze transportu, w którym podejmowane działania na rzecz neutralności klimatycznej przyniosą efekty w znacznie krótszym terminie.

² Unia Europejska, a neutralność klimatyczna do 2050 roku, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl, [dostęp: 16.12.2021].

³ Polskie Sieci Elektroenergetyczne, Raporty roczne z funkcjonowania KSE. Raport za rok 2019, Dostępny w Internecie: <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-rb/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2019>, [dostęp: 16.12.2021].

Sektor transportu

Transport generuje blisko jedną piątą całej emisji dwutlenku węgla, przewodzi w emisji tlenków azotu oraz ma znaczny udział w emisji innych zanieczyszczeń i pyłów w naszym kraju⁴. Specyfika transmisji zanieczyszczeń z tej gałęzi gospodarki jest ściśle powiązana z obecnością człowieka i występuje punktowo na terenach silnie zurbanizowanych oraz liniowo, w obszarze ciągów komunikacyjnych łączących te obszary. Z punktu widzenia ochrony zdrowia ludzi i środowiska jest to negatywne zjawisko. Duże zaludnienie powoduje nagromadzenie na małym obszarze dużej liczby emitorów – pojazdów spalinowych, co w korelacji z miejską zabudową, uniemożliwia rozproszenie się nagromadzonych gazów i pyłów.

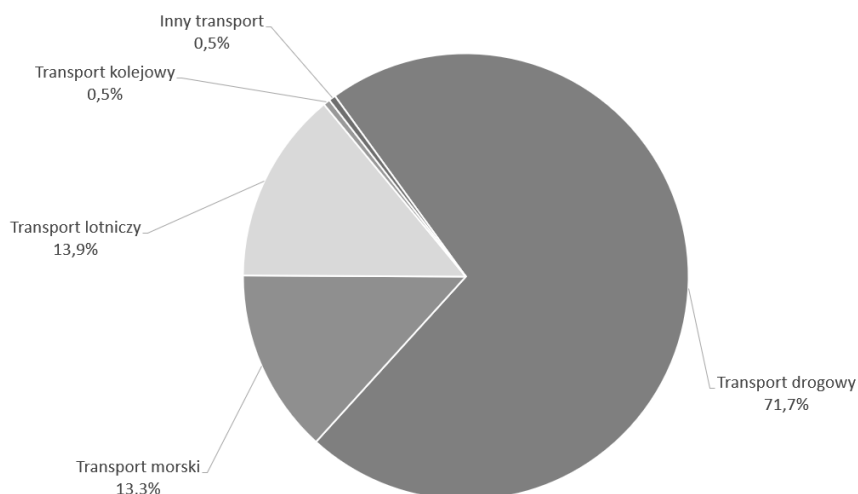
Odpowiedzialny, niskoemisyjny sektor transportu jest jednym z ważniejszych założeń Europejskiego Zielonego Ładu. Według Komisji Europejskiej, razem z budownictwem mieszkaniowym ma największy potencjał w zakresie poprawy efektywności energetycznej. Zapisy zawarte w „European Green Deal” zakładają redukcję emisji w Unii Europejskiej z sektora transportu o 90% do 2050 roku⁵. Zmiany te nie przyniosą efektu, jeżeli zakładać będą jedynie wprowadzenie bardziej efektywnych i czystszych form transportu. Transformacja musi wiązać się edukowaniem społeczeństwa na temat źródeł emisji zanieczyszczeń, poziomów tych emisji, a także sposobów jej ograniczania. Edukacja jest szczególnie ważna w aspekcie sektora transportu, gdyż statystyczny Polak ma z nim bezpośrednią styczność.

Transport drogowy jest najpopularniejszym rodzajem transportu ludzi oraz towarów i przy tym generuje największe ilości gazów cieplarnianych, co obrazuje rysunek 2. Wraz z rozwojem branży motoryzacyjnej, podejmowane są działania mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń z pojazdów, jednak chęć ludzi do łatwego przemieszczania się i ciągle rosnąca liczba samochodów powodują, że ogólny udział transportu drogowego w emisji gazów cieplarnianych zwiększa się. Podejmowane działania mają dwojaki kierunek. Pierwszy, to zwiększenie wydajności paliwowej pojazdów, a drugi - całkowita zmiana paliwa. Badania nad polepszeniem efektywności paliwowej nie przynoszą efektu i wciąż głównymi paliwami są benzyna i olej napędowy. Natomiast samochody elektryczne zdobywają popularność na rynku europejskim, lecz ich udział w liczbie rejestracji nowych samochodów w 2020 w Polsce to zaledwie 1,89%⁶. Powodem tak małej liczby nowych „elektryków” jest między innymi cena nowej technologii, która dla wcześniej wspomnianego statystycznego Polaka jest zbyt wysoka.

⁴ Ministerstwo Klimatu, Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015 – 2017, Dostępny w Internecie: https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2018_v.2.pdf, [dostęp: 16.12.2021].

⁵ Europejski Zielony Ład, a wpływ na sektor transportu, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_pl, [dostęp: 19.12. 2021].

⁶ Udział samochodów elektrycznych w ogólnej liczbie rejestracji nowych aut, a PKB na mieszkańca, Dostępny w Internecie: <https://www.bankier.pl/moto/europa-odjeżdża-polsce-autami-na-prad-powodem-chude-portfele-9844/>, [dostęp: 20.12.2021].



Rys. 2. Udział emisji gazów cieplarnianych z sektora transportu

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie emisja gazów cieplarnianych z transportu w Europie, Dostępny w Internecie: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-12-Greenhouse-gas-emissions-from-transport-in-Europe>, European Environment Agency, [dostęp: 19 grudnia 2021]

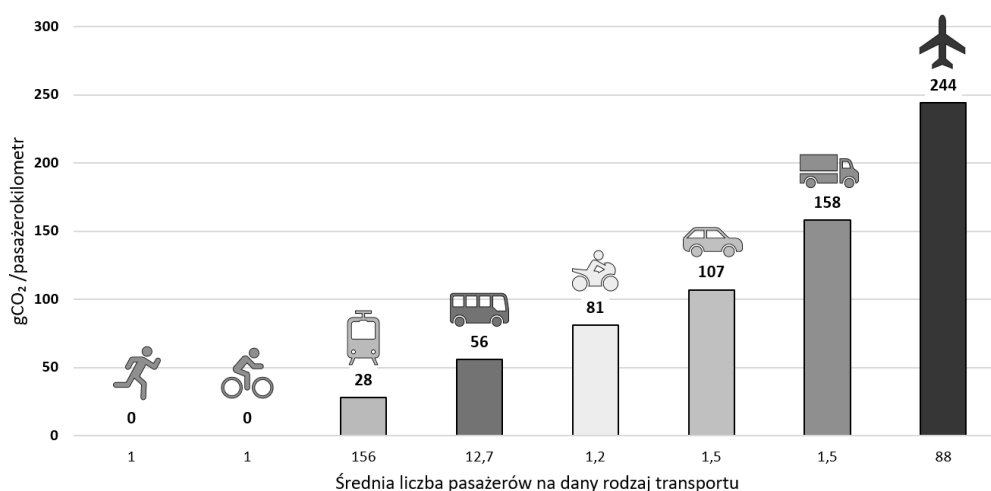
Sektor transportu odgrywa kluczową rolę w nowoczesnej gospodarce, jest ściśle powiązany z jej rozwojem i integracją rynkową. Strategia Unii Europejskiej na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności zakłada szereg inicjatyw polegających na stworzeniu konkurencyjnego, bezpiecznego i bardziej przystępnego cenowo transportu. Dalszy rozwój, w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej, doprowadzi do reformy sposobu przemieszczania ludzi i towarów. Będzie to przejście z indywidualnych systemów transportu pasażerskiego i towarowego, na metody zbiorowej komunikacji i masowego transportu towarów. Transport kolejowy jako najbardziej ekologiczny z dostępnych środków transportu, ma stanowić trzon tej transformacji. Zgodnie z założeniami Komisji Europejskiej, związanymi z Zielonym Ładem, do 2030 roku kolejowe przewozy ekspresowe na terenie całej Europy mają ulec podwojeniu. Na rok 2030 wyznaczono również cel, którym jest zapewnienie, że podróże zbiorowe o zasięgu poniżej 500 km mają stać się neutralne pod względem emisji CO₂ do atmosfery. Z kolei do roku 2050 „Green Deal” zakłada podwojenie kolejowego ruchu towarowego. Pozwoli to powiększyć infrastrukturę kolejową dużych prędkości i stworzyć sieć przystępnych cenowo połączeń pasażerskich i towarowych. Na tak rozbudowanej sieci kolejowej, będzie opierał się wzajemnie połączony system transportu multimodalnego, charakteryzujący się dużą wydajnością, mniejszymi kosztami, a przede wszystkim większą czystością.

Transport kolejowy

Transport kolejowy był kiedyś podstawowym środkiem przemieszczania się ludzi i towarów, jednak wraz z rozwojem silników spalinowych stracił na ważności. Dzisiaj odzyskuje swoją świetność. Następuje wzrost popularności kolei, który jest związany z powiększającą się

siatką połączeń, najwyższym współczynnikiem bezpieczeństwa oraz większym komfortem podróży.

Kolej doskonale wpisuje się w idee zawarte w Europejskim Zielonym Ładzie. Jej udział w całej emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu to zaledwie 0,5%. Zielony charakter kolei, szczególnie trakcji elektrycznej, potwierdzają poziomy emisji CO₂ na jednostkę jednego pasażerokilometra lub jednego tonokilometra. Zgodnie z raportem „Globalisation, Transport and the Environment”⁷, podróż pociągiem jest najbardziej rozsądnym i ekologicznym wyborem środka transportu, wyłączając wycieczki rowerowe i spacer. Przyjmując średnią liczbę pasażerów dla danego środka transportu, to emisja CO₂ z kolei elektrycznej jest mniejsza o blisko 74% od emisji pochodzącej z transportu samochodowego i mniejsza o ponad 88% od emisji z transportu lotniczego (rysunek 3).

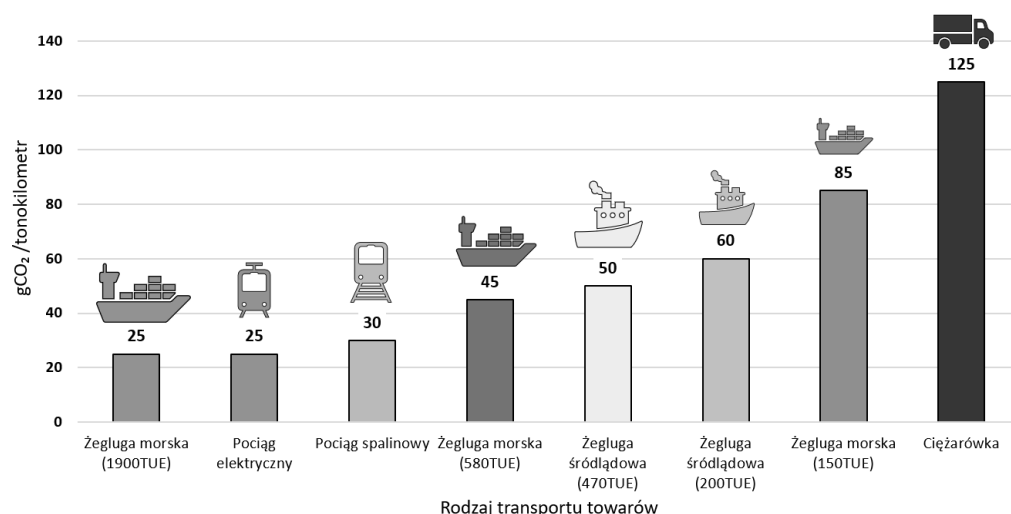


Rys. 3. Ilość wyprodukowanego CO₂ w gramach na jeden pasażerokilometr

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie raportu środowiskowego – Globalisation, Transport and the Environment, Dostępny w Internecie: <https://www.oecd.org/env/greening-transport/globalisationtransportandtheenvironment2010.htm>, [dostęp: 28 grudnia 2021]

Transport kolejowy charakteryzuje się również najmniejszą produkcją CO₂ w przeliczeniu na tonokilometr, jeśli chodzi o transport ładunków (rysunek 4). Jego emisja jest porównywalna z emisją powstałą w czasie transportu drogą morską kontenerowcami o ładowności powyżej 1900 kontenerów. Emisja gazów cieplarnianych z transportu kolejowego stanowi ułamek emisji większości innych środków transportu, w szczególności, najpopularniejszego, transportu drogowego.

⁷ Raport środowiskowy – Globalisation, Transport and the Environment, Dostępny w Internecie: <https://www.oecd.org/env/greening-transport/globalisationtransportandtheenvironment2010.htm>, [dostęp: 28.12. 2021].



Rys. 4. Ilość wyprodukowanego CO₂ w gramach na jeden tonokilometr

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie raportu środowiskowego – Globalisation, Transport and the Environment, Dostępny w Internecie: <https://www.oecd.org/env/greening-transport/globalisationtransportandtheenvironment2010.htm>, [dostęp: 28 grudnia 2021]

Autor, z racji wykształcenia oraz wykonywanej pracy, pragnie zwrócić uwagę na możliwości jeszcze większego poprawienia efektywności energetycznej w zakresie transportu kolejowego. Na polskim rynku kolejowym w ostatnich latach zaszło wiele pozytywnych zmian. Firmy produkujące tabor kolejowy konkurują między sobą, inwestując coraz większe środki na prace badawcze i konstruktorskie, gwarantując coraz wyższą jakość swoich produktów. Ich know-how nie odbiega już znacząco od wiedzy posiadanej przez zachodnie firmy. Współczesne lokomotywy i elektryczne zespoły trakcyjne stają się bardziej wygodne oraz energooszczędne i są odzwierciedleniem dzisiejszych możliwości naukowo-technicznych. Analogiczne, doskonalące działania są podejmowane przez narodowego zarządcę sieci linii kolejowych. Przeprowadzane modernizacje i elektryfikacje istniejących już linii kolejowych oraz przywracanie zawieszonych wcześniej połączeń, wpływają na wzrost prędkości transportu, polepszają siatkę połączeń kolejowych oraz ogólną dostępność komunikacyjną.

Niestety, w porównaniu z podejmowanymi wysiłkami na rzecz udoskonalenia sieci połączeń kolejowych oraz taboru, prowadzone badania i prace nad poprawą systemu zasilania linii kolejowych nie są wystarczające. Nadal przodują rozwiązania z lat 60. i 70. poprzedniego wieku. Konstrukcja urządzeń zasilania, wchodzących w skład podstacji trakcyjnej, nie zmieniła się znacząco od tamtych lat. Dominują zespoły prostownikowe dużej mocy, których straty jałowe osiągają wysokie wartości. Co więcej, przez ostatnie kilkadziesiąt lat nie zmieniły się metody projektowania podstacji trakcyjnych. W dalszym ciągu liczba zespołów prostownikowych, w którą zostanie wyposażona podstacja, dobierana jest tak, aby pokrywać założone zapotrzebowanie na moc ciągłą i chwilową oraz zapewniać nieprzerwane zasilanie w razie awarii. W tym celu do określonej wcześniej liczby zespołów prostownikowych, ze względu na założone warunki obciążenia, dodaje się jeden rezerwowy

zespół prostownikowy. Jest on włączony do pracy równoległej z innymi zespołami prostownikowymi, generując dodatkowe straty jałowe podstacji trakcyjnej. Straty jałowe urządzeń elektrycznych to poważny problem w dobie walki o czysty klimat. Zespoły prostownikowe w podstacjach trakcyjnych niezależnie od tego, czy są obciążone, czy też nie, pracują na sieć trakcyjną i generują duże straty energii. Jest to spowodowane przez trudność w określaniu na etapie projektowania wartości chwilowych mocy trakcyjnej, która zostanie pobierana przez pojazdy poruszające się po danym odcinku linii kolejowej.

Obciążenie trakcyjne charakteryzuje się dużą fluktuacją. Wiąże się to między innymi ze zmiennym rozkładem jazdy, różnym rodzajem przewozów oraz odległościami międzyprzystankowymi. Na zmienność obciążeń trakcyjnych mają wpływ także same pojazdy trakcyjne, ponieważ każdy typ pojazdu ma inne parametry elektryczne (charakterystyki trakcyjne). Zmienność obciążenia również przyczynia się do przewymiarowania podstacji trakcyjnych. Przypuszcza się, że ten problem może dotyczyć większości podstacji trakcyjnych w Polsce.

Na Politechnice Krakowskiej prowadzone są badania przedstawiające możliwość i potrzebę modernizacji układów zasilania^{8 9 10 11}. Uczelnia ta od 2016 roku jest właścicielem patentu numer 411511, dotyczącego tzw. inteligentnej podstacji trakcyjnej¹². Laboratoryjny model takiej podstacji został zbudowany w Katedrze Trakcji tej Uczelni. Pomyślnie przeszedł próby obciążeniowe, a proponowane w pracach badawczych rozwiązania, ukazują skalę możliwości działania w celu stworzenia nowych jakościowo rozwiązań. Rozwiązania te mogą pozytywnie wpłynąć na aspekty ekologiczne, jak również ekonomiczne korzystania z transportu kolejowego

Problem polskiego transportu kolejowego w liczbach

Poniżej przedstawione zostaną wyniki badań symulacyjnych, dotyczących strat energii elektrycznej, przeznaczonej na pokrycie strat biegu jałowego zespołów prostownikowych. Jest to studium przypadku dla podstacji trakcyjnej zlokalizowanej na południu Polski. Badany odcinek linii kolejowej ma charakter podgórski, składa z licznych ciasnych łuków i odcinków torowych o dużym pochyleniu dochodzącym do 20%. Na linii kolejowej z racji zaawansowanego stopnia degradacji nawierzchni, przewozy pasażerskie ograniczono do

⁸ I. Chrabąszcz, S. Drapik, M. Dudzik., A. Kaczmarczyk, J. Prusak, *Analiza obciążeń zespołów prostownikowych, dla „inteligentnych” kolejowych podstacji trakcyjnych DC – wstępne badania symulacyjne wybranych przypadków*, „Logistyka”, nr 6, Kraków 2015.

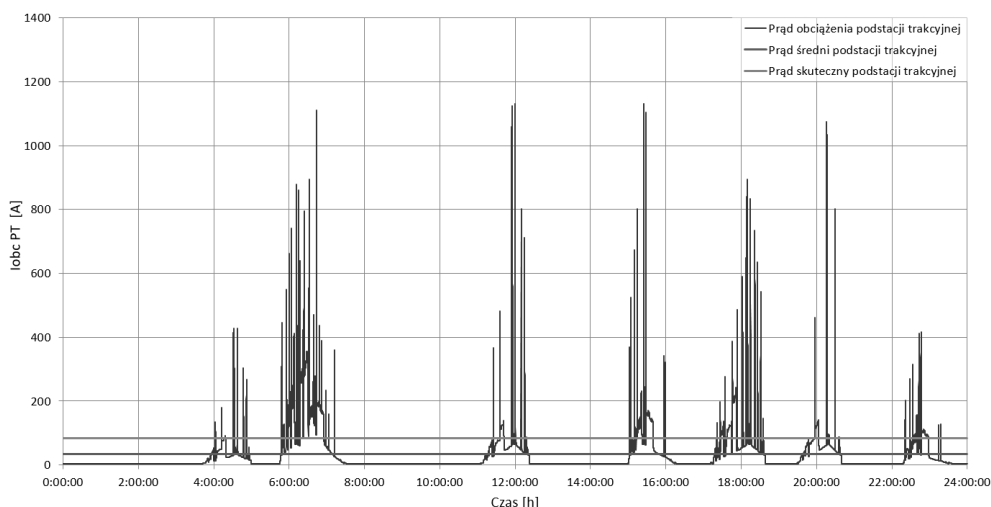
⁹ I. Chrabąszcz, J. Prusak, M. Kierzyk, K. Boczoń, *Evaluation of energy losses in DC railway traction power supply system*, „Czasopismo Techniczne Elektrotechnika”, Kraków 2016, Zeszyt 2-E s. 109-119.

¹⁰ I. Chrabąszcz, M. Kierzyk, J. Prusak, P. Markowski, *Analiza strat energii w układzie zasilania wybranego odcinka trakcji elektrycznej DC po jego modernizacji*, TTS Technika Transportu Szynowego, Kraków 2018, R. 25, nr 12, s. 38-43.

¹¹ D. Sularz, *Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jeleśni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia*, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020.

¹² A.S. Jagiełło, I. Chrabąszcz, S. Drapik, M. Dudzik, A. Kobielski, J. Prusak, *System do aktywnej regulacji obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej. Sposób aktywnej regulacji obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej*, Rozwiązanie zarejestrowane w Urzędzie Patentowym RP pod numerem P.411511, objęte ochroną prawną od dnia 10.03.2015 r.

czterech przejazdów w obu kierunkach. Przejazdy towarowe są całkowicie wykluczone z ruchu.



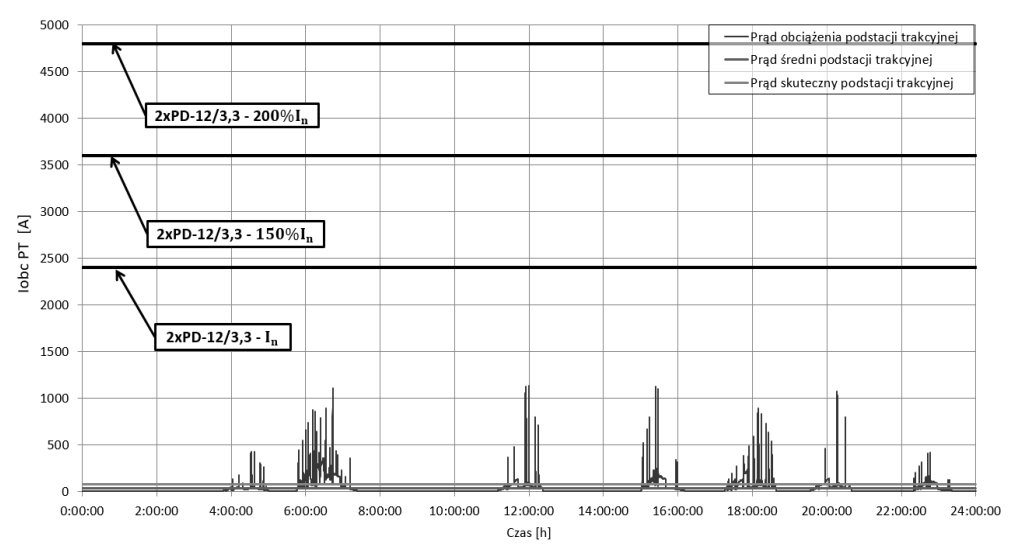
Rys. 5. Dobowe obciążenie badanej podstacji trakcyjnej

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Sularz D., Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jelesni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020

Wygenerowany wykres obciążenia dobowego podstacji trakcyjnej cechuje się dużą zmiennością (rysunek 5). W tym przypadku stany przeciążeń nie stanowią problemu, ale małe obciążenie podstacji trakcyjnej. Jest to następstwo małego ruchu przewozowego na danym odcinku linii kolejowej. Stan pracy bez obciążenia badanej podstacji trakcyjnej występuje przez 60% doby, co sprawia, że przez 14 godzin i 20 minut dziennie generuje ona tylko straty biegu jałowego.

Podstacja trakcyjna DC wyposażona jest w dwa zespoły prostownikowe typu PD-12/3,3 (jeden podstawowy, drugi rezerwowy). Zdolności obciążania i przeciążania pracujących wspólnie zespołów prostownikowych przedstawiono na rysunku 6. Można na nim zauważyć, że zespoły prostownikowe są obciążone w stopniu znikomym. Podstacja trakcyjna jest znacząco przewymiarowana. Do zasilenia aktualnego ruchu przewozowego w zupełności wystarczyłby jeden zespół prostownikowy, lecz byłoby to niezgodne ze sztuką projektową i bezpieczeństwem ciągłości zasilania sieci trakcyjnej. Znamionowe straty jałowe dwóch zespołów prostownikowych PD-12/3,3 wynoszą 12kW¹³. Skutkiem tego dobową energię zużyta na pokrycie strat biegu jałowego zespołów prostownikowych wynosi 172kWh. Stanowi to prawie 7% całkowitej dobowej energii pobranej z badanej podstacji trakcyjnej. Można stwierdzić, że uzyskana wartość procentowa energii przeznaczona na pokrycie strat nie jest istotna w odniesieniu do jej całkowitego zapotrzebowania. Jednak analizując skutki ekologiczno-finansowe w większym zakresie czasu, osiąga ona znaczącą wagę.

¹³ J. Wdowiak, L. Mierzejewski, A. Szelaąg, *Projektowanie układów zasilania trakcji elektrycznej systemu prądu stałego*, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.



Rys. 6. Dobowe obciążenie badanej podstacji trakcyjnej z prądami charakterystycznymi dla zespołu prostownikowego PD-12/3,3

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Sularz D., *Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jelesni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia*, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020

Zakładając, że energia elektryczna zasilająca badaną podstację trakcyjną pochodzi z krajowej elektrowni konwencjonalnej, można oszacować produkty spalania i ich ilość. Do obliczeń przyjęto elektrownię spalającą jako paliwo najbardziej kaloryczny węgiel kamienny typu 38 w palenisku kotłowo-pyłowym, a ogólna sprawność całego systemu trakcji kolejowej wynosi 20%. W tabeli 1 przedstawiono masę spalonego paliwa potrzebnego do wytworzenia energii elektrycznej na pokrycie dobowych strat energii jałowej badanej podstacji trakcyjnej, jak również wyemitowane produkty lotne powstałe w procesie spalania.

Tabela 1. Lotne produkty spalania w odniesieniu do dobowych strat energii badanej podstacji trakcyjnej (Ilość energii potrzebna na pokrycie strat jałowych zespołów prostownikowych w ciągu doby wynosi 172kWh)

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa paliwa	Masa paliwa	Lotne produkty spalania		
			[kg CO2]	[kg SO2]	[kg N2]
Węgiel kamienny typu 38	33800	91,60	288,87	3,48	953,97

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Petela R., *Technologia Paliw: odgazowanie, zgazowanie, spalanie dla kierunków energetycznych*, Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego, skrypty uczelniane nr 237, Gliwice, 1969.
Wiśniewski S., *Termodynamika techniczna*, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2014

Biorąc pod rozważania większy zakres czasu, aby pokryć straty biegu jałowego zespołów prostownikowych, będzie trzeba spalić i wyemitować zawrotne ilości węgla i CO₂ (tabela 2).

Tabela 2. Ilość zbędnie spalonego węgla oraz wyemitowanego CO₂ w określonych przedziałach czasu

Bilans czasowy	Ilość zbędnie spalonego węgla	Ilość zbędnie wyemitowanego CO ₂
	[t]	[t]
dośćba	0,09	0,29
miesiąc	2,84	8,95
rok	33,43	105,44
10 lat	334,34	1054,38

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Sularz D., *Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jeleśni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia*, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020

Pod uwagę należy również wziąć koszty pokrycia strat biegu jałowego zespołów prostownikowych. Przyjmując, że stawka za 1 [kWh] wynosi 0,63zł (cena za rok 2021)¹⁴, a dobowe straty jałowe badanej podstacji trakcyjnej wynoszą 172kWh, to koszt jaki musi zapłacić operator linii kolejowej za omawianą energię będzie znaczny i został przedstawiony w tabeli 3.

Tabela 3. Energia potrzebna do pokrycia strat jałowych badanej podstacji trakcyjnej w szerszym zakresie czasu

Bilans czasowy	Energia zużyta na pokrycie strat biegu jałowego	Koszt
	[kWh]	[zł]
dośćba	172	108,4
miesiąc	5332	3 359,2
rok	62780	39 551,4
10 lat	627800	395 514,0

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie Sularz D., *Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jeleśni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia*, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020

Z racji niskiego obciążenia przewozami, a także wskutek przyjętych metod projektowania, taki stan rzeczy może dotyczyć znacznej części podstacji trakcyjnych w kraju. W Polsce jest 485 podstacji trakcyjnych. Przyjmując, że 40% z nich generuje podobne straty energii jałowej jak rozważania w niniejszym artykule podstacja trakcyjna, to roczny koszt jaki

¹⁴ Cena energii elektrycznej w Polsce, Dostępny w Internecie: <https://globenergia.pl/ile-kosztuje-1-kwh-energii-elektrycznej-z-czego-sklada-sie-rachunek/>, [dostęp: 5.12.2022].

musi zapłacić operator linii kolejowej za omawianą energię wynosi **76 729 716 PLN** (76 milionów 729 tysięcy 716 złotych). Ilość energii elektrycznej zużytej na pokrycie rocznych strat biegu jałowego zespołów prostownikowych, dla 40% wszystkich podstacji trakcyjnych wyniesie **33368kWh**, co równa się **33,37MWh**. Aby wytworzyć taką ilość energii trzeba będzie spalić **6486,2t** węgla co wyemituje do atmosfery **20454,9t CO₂**.

Podsumowanie

Współczesny trend dążący do osiągnięcia neutralności klimatycznej będzie wiązał się z wieloma zmianami w polskiej jak i europejskiej gospodarce. Transport jako jeden z sektorów gospodarki, stanie się kluczowym obszarem, gdzie będzie można dostrzec pozytywne zmiany, a dział reprezentujący transport kolejowy będzie stanowić trzon tych przemian. Przeprowadzone badania pokazały skalę negatywnego zjawiska jakimi są straty energii, które wynikają z konieczności pokrycia strat jałowych zespołów prostownikowych. Hipotetyczne założenia przyjęte do obliczeń akademickich wykazały, że elektrownie zasilające podstacje trakcyjne w Polsce niepotrzebnie spalają przez rok 6486 ton węgla, emitując przy tym 20454,9t CO₂ do atmosfery.

Celem autora jest zwrócenie uwagi na możliwość poprawy efektywności energetycznej w transporcie kolejowym. Aby dokładniej poznać zjawiska oraz poziomy generowanych strat energii, należy przeprowadzić prace badawcze (pomiar lub symulacje) dla większej liczby podstacji trakcyjnych. Wyniki tych badań pomogą zgłębić charakter zmienności obciążeń trakcyjnych, co powinno doprowadzić do udoskonalenia metod projektowania podstacji trakcyjnych. Dodatkowo wyniki te mogą stanowić podstawowy materiał pozwalający na poszukiwanie nowych rozwiązań technicznych umożliwiających ograniczanie strat energii w tych zespołach.

Koszty prac badawczych i wdrożeniowych, zdaniem autora, będą zdecydowanie niższe niż korzyści finansowe i efekty ekologiczne wynikające z modernizacji układów zasilania elektrycznego transportu szynowego (koleje, tramwaje, metro).

Bibliografia

1. Cena energii elektrycznej w Polsce, Dostępny w Internecie: <https://globenergia.pl/ile-kosztuje-1-kwh-energii-elektrycznej-z-czego-sklada-sie-rachunek/>, [dostęp: 5.12.2022].
2. Chrabąszcz I., Drapik S., Dudzik M., Kaczmarczyk A., Prusak J., *Analiza obciążeń zespołów prostownikowych, dla „inteligentnych” kolejowych podstacji trakcyjnych DC – wstępne badania symulacyjne wybranych przypadków*, Czasopismo „Logistyka”, nr 6, Kraków 2015.
3. Chrabąszcz I., Kierzyk M., Prusak J., Markowski P. *Analiza strat energii w układzie zasilania wybranego odcinka tracji elektrycznej DC po jego modernizacji*, TTS Technika Transportu Szynowego, Kraków 2018, R. 25, nr 12, s. 38-43.
4. Chrabąszcz I., Prusak J., Kierzyk M., Boczoń K., *Evaluation of energy losses in DC railway traction power supply system*, „Czasopismo Techniczne Elektrotechnika”, Kraków 2016, Zeszyt 2-E, s.109-119.
5. Emisja gazów cieplarnianych w Europie, Dostępny w Internecie: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse->

- gases-12-Greenhouse%20gas emissions from transport in Europe, European Environment Agency, [dostęp: 19.12.2021].
6. Europejski Zielony Ład, a wpływ na sektor transportu, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_pl, [dostęp: 19.12.2021].
 7. Jagiełło A. S., Chrabąszcz I., Drapik S., Dudzik M., Kobielski A., Prusak J., *System do aktywnej regulacji obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej. Sposób aktywnej regulacji obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej*, Rozwiązanie zarejestrowane w Urzędzie Patentowym RP pod numerem P.411511, objęte ochroną prawną od dnia 10.03.2015 r.
 8. Ministerstwo Klimatu, *Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015 – 2017*, Dostępny w Internecie: https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2018_v.2.pdf, [dostęp: 16.12.2021].
 9. Ministerstwo Klimatu, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020, Inwentaryzacja gazów cieplarnianych dla lat 1988-2018*, Dostępny w Internecie: https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/NIR_2020_raport_syntetyczny_PL.pdf, [dostęp: 16.12.2021].
 10. Petela R., *Technologia Paliw: odgazowanie, zgazowanie, spalanie dla kierunków energetycznych*, Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego, skrypty uczelniane nr 237, Gliwice 1969.
 11. Polskie Sieci Elektroenergetyczne, *Raporty roczne z funkcjonowania KSE. Raport za rok 2019*, Dostępny w Internecie: <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-rb/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2019>, [dostęp: 16.12.2021].
 12. Ramy polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_pl, [dostęp: 16.12.2021].
 13. Raport środowiskowy – Globalisation, Transport and the Environment, Dostępny w Internecie: <https://www.oecd.org/env/greening-transport/globalisationtransportandtheenvironment2010.htm>, [dostęp: 28.12.2021].
 14. Sularz D., *Analiza obciążenia zespołów prostownikowych kolejowej podstacji trakcyjnej w Jeleśni (linia nr 97) w aspekcie przeciążeń i stanów braku obciążenia*. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2020.
 15. Udział samochodów elektrycznych w ogólnej liczbie rejestracji nowych aut, a PKB na mieszkańca, Dostępny w Internecie: <https://www.bankier.pl/moto/europa-odjezdza-polsce-autami-na-prad-powodem-chude-portfele-9844/>, [dostęp: 20.12.2021].
 16. Unia Europejska, a neutralność klimatyczna do 2050 roku, Dostępny w Internecie: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl, [dostęp: 16.12.2021].
 17. Wdowiak J., Mierzejewski L., Szeląg A., *Projektowanie układów zasilania trakcji elektrycznej systemu prądu stałego*, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.
 18. Wiśniewski S., *Termodynamika techniczna*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.

Kontakt:

Mgr inż. Dariusz Sularz

e-mail: sularzdariusz@gmail.com

Część II

ARCHITEKTURA, URBANIZACJA I ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM WEKTORAMI EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

Katarzyna Orzechowska

Maria Zimnoch

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Architektury

ADAPTACJA PRZESTRZENI POSTINDUSTRIALNYCH W OPARCIU O KONCEPCJĘ MIASTA CYRKULARNEGO

Streszczenie (abstrakt): Obszary miejskie ulegają obecnie procesowi gwałtownej urbanizacji, zmagając się z przeludnieniem i chaosem urbanistycznym. Jednocześnie w wyniku przemian ekonomiczno-gospodarczych ich dawne industrialne przestrzenie pustoszeją. Przystosowanie tych terenów do nowej funkcji bazującej na innowacyjnym projektowaniu urbanistycznym posiada potencjał do stymulowania zrównoważonego rozwoju miasta. Artykuł ma na celu przedstawienie badań nad stworzeniem modelowej strategii rewitalizacji, prowadzonych w kontekście zaprojektowania miasta cyrkularnego na terenie Huty im. Tadeusza Sendzimira w Krakowie. Na ich podstawie stwierdzamy, że rewitalizowanie terenów poprzemysłowych w nurcie urbanistyki o zamkniętym obiegu dóbr i usług pozwala na stworzenie bezpiecznego, odpornego i trwałego środowiska mieszkaniowego. Idea cyrkularności zapewnia ramy teoretyczne, dzięki którym każde miasto, w tym Kraków może zdefiniować, ocenić i wprowadzić wielopłaszczyznowy rozwój odpowiedni dla swojej unikalnej struktury.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, projektowanie miast, miasto cyrkularne, gospodarka o obiegu zamkniętym, obszary postindustrialne

CIRCULAR CITY CONCEPT IN THE REVITALISATION OF POSTINDUSTRIAL AREAS

Abstract: Ongoing rapid urbanisation is causing spatial chaos and overpopulation of urban areas. At the same time, as a result of economic changes, their former industrial spaces are becoming abandoned. Adapting these areas to a new function based on innovative urban design has the potential to stimulate the sustainable development of the city. The article presents the research on the revitalization strategy based on implementing the circular city design in the area of Tadeusz Sendzimir's steel plant in Cracow. We state that the revitalisation of post-industrial areas following the circular economy which involves circulation of goods and services allows the creation of safe, resistant and durable housing environment. The idea of circularity provides a theoretical framework through which each city, including Cracow can define, evaluate and implement sustainable development appropriate to its unique structure.

Keywords: sustainable development, urban planning, circular city, circular economy, post-industrial area

Wstęp

Obecnie większość ludności świata zamieszkuje ośrodki miejskie, a według prognoz do 2050 roku liczba ta ma wzrosnąć do 2/3 całej populacji¹. W XXI wieku przeprowadzki do miast stają się powszechne. Wyzwanie podejmują zazwyczaj młodzi, wykształceni ludzie, pochodzący ze wsi, poszukujący niezależności w mieście, w którym przetrwanie staje się wyzwaniem. Codzienny dojazd do pracy zatłoczonym autobusem, wyjście z psem na spacer na skrawek zieleni przed blokiem, taktyczne rozmieszczenie rzeczy w pokoju wielkości szafy są powodem do świętowania. Cieszymy się z małych rzeczy, ale pamiętajmy, że 80% całkowitej emisji gazów cieplarnianych pochodzi z miast², miasta zużywają średnio 75% światowych zasobów naturalnych³ i to w miastach w 2050 wyprodukuje się do 3,4 mld ton odpadów stałych⁴.

Ośrodki zurbanizowane odgrywają kluczową rolę w stymulowaniu zrównoważonego rozwoju. Obecnie nadmiernie konsumowanie surowców zaczyna przekraczać zdolność miast w radzeniu sobie z ogromną ilością odpadów. Liczba pozyskiwanych dóbr znacząco przewyższa rzeczywiste potrzeby społeczeństwa, a większość towarów wykorzystywana jest tylko raz⁵. Rozwinięty na wielką skalę konsumpcjonizm sprzyja zużywaniu ogromnej ilości towarów generując przy tym niesprawiedliwości społeczne i zakrojoną na ogromną skalę eksploatację zasobów naturalnych. „Kup – wykorzystaj – wyrzuć – zapomnij” stało się głównym hasłem obecnego modelu gospodarczego, który skupia się na uzyskaniu tanich towarów, szybkiej wymianie na „nowe, ładne, modne” oraz łatwym pozbyciu się odpadów. Sposób, w jaki obecnie produkujemy i konsumujemy dobra fizyczne, pozostaje w dużej mierze liniowy. W opozycji do niego, mając na celu społeczny wzrost gospodarczy, powstała koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym. Opiera się ona na lepszym, bardziej zrównoważonym wykorzystaniu surowców, zwiększeniu wydajności, dłuższym użytkowaniu zasobów oraz zmniejszeniu śladu węglowego i ilości odpadów. Wytyczne określone przez ideę miasta cyrkularnego pomagają zlokalizować i przeanalizować kluczowe aspekty zrównoważonego rozwoju charakterystyczne dla konkretnej lokalizacji, wielkości i struktury danego miasta, a co za tym idzie stworzyć sprecyzowaną strategię projektową. Koncepcję obiegu zamkniętego można rozszerzyć poza sferę gospodarki. Aspekt społeczny i lokalne działania stanowią nieodłączny czynnik spajający duże założenia gospodarcze z małymi interwencjami i poczuciem wspólnego działania dla społeczności i środowiska.

¹ Ferrer A.L.C., Thomé A.M.T., Scavarda A.J., *Sustainable urban infrastructure: A review*, Resources, Conservation and Recycling, „Elsevier”, 2018, s. 128, 360-370, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344916301914?via%3Dihub&fbclid=IwAR2oJEkLwGUD5tpPFsJifbK57a_3-tIeDlbObYXespLp9owPuntJkqcWdcM, [dostęp: 15.08.2021].

² Tamże.

³ United Nations Environment Programme (UNEP), *Annual Report*, International Organizations, 2018.

⁴ Kaza S., Yao L.C., Bhata-Tata P., Van Woerden F., *W What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Overview booklet, World Bank, Washington, DC. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO, 2018.

⁵ United 4 Smart Sustainable Cities, *A guide to circular cities*, 2020, <https://unece.org/housing/publications/guide-circular-cities?fbclid=IwAR1sHqxiZXgR46ZAf8FpSK81Df18I0bpDKuuYxnhEEJtSKKUQFSaJw9-g>, [dostęp: 26.08.2021].

Idea miasta cyrkularnego

Obecnie funkcjonujący model gospodarki liniowej generuje dobrobyt kosztem rosnącej przepaści społeczno-ekonomicznej i przyczynia się do wyniszczenia środowiska przyrodniczego. Jego linearność polega na dostarczaniu konsumentom niedrogich towarów i usług przy jednoczesnym minimalizowaniu kosztów produkcji. Zazwyczaj model ten opiera się na międzynarodowych łańcuchach dostaw, tworzy ogromną ilość odpadów i pozwala uniknąć odpowiedzialności za wytworzone zanieczyszczenia⁶.

Gospodarka o obiegu zamkniętym, która postrzegana jest jako „nowy motor zielonego wzrostu na całym świecie”⁷, staje w opozycji do dotychczasowego modelu linearnego. Unia Europejska przyjęła strategię cyrkularności jako jedną ze swoich podstawowych założeń i według badań wprowadzenie jej zasad w Europie może wygenerować korzyści gospodarcze netto na kwotę 535 mld € do 2030 roku⁸. Gospodarka o obiegu zamkniętym z założenia regeneracyjna i bezodpadowa, ma ogromny potencjał nie tylko jeśli chodzi o eliminowanie istniejących odpadów, ale także w wykorzystaniu wszystkich obecnie traconych surowców w liniowym systemie gospodarczym. W cyrkularnym obiegu nic się nie zmarnuje, wytworzone dobra i surowce pozostaną w obiegu oraz ich wartość będzie maksymalizowana.

Współczesne wytyczne zrównoważonego rozwoju

Badania tematu zaczęłyśmy od analizy międzynarodowych wytycznych dotyczących zrównoważonego projektowania urbanistycznego, biorąc pod uwagę kontekst miejsca huty stali i jego potencjał do implementacji narzędzi gospodarki cyrkularnej. Jednym z najważniejszych dokumentów zawierających ogólnoświatowe wytyczne dotyczące zrównoważonego rozwoju jest Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development⁹, przyjęty przez państwa członkowskie ONZ w 2015 roku, zawierający listę działań mających na celu ochronę zasobów naturalnych, kultywowanie równości społecznej, wprowadzanie sprawiedliwej gospodarki i projektowanie ekologicznych miast. Główne założenia dla zawartych w tymże opracowaniu badań, zostały wybrane po przestudiowaniu zawartych w dokumencie wytycznych, ze szczególnym naciskiem na punkty: 11 (Projektowanie miast i osiedli tak, aby były inkluzywne, bezpieczne, odporne i zrównoważone), 12 (Zapewnienie zrównoważonej konsumpcji i produkcji dóbr), 13 (Podejmowanie pilnych działań w walce ze zmianami klimatu i ich wpływem).

Wprowadzenie w życie założeń zrównoważonego rozwoju stało się jednym z najważniejszych planów państw członkowskich Unii Europejskiej do roku 2030.

⁶ Tamże.

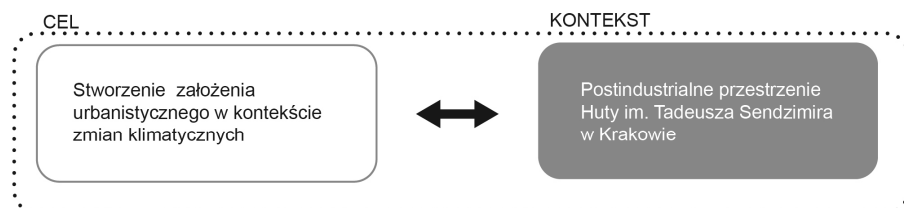
⁷ A. Avdiushchenko, P. Zając, *Circular Economy Indicators as a Supporting Tool for European Regional Development Policies*, „Sustainability”, 2019, 11, 3025, <https://doi.org/10.3390/su11113025>, [dostęp: 19.09.2021].

⁸ McKinsley Centre for Business and Environment, *Wewnętrzny wzrost: Wizja gospodarki o obiegu zamkniętym dla konkurencyjnej Europy*, Ellen MacArthur Foundation, 2015, <https://ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe?fbclid=IwAR1bREZrv8AUoEJLkqTRjPfa82emiAJleDpK5S1hAz35NqISoqo9LRxtMjL>, [dostęp: 16.08.2021].

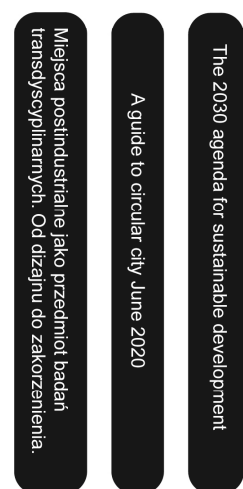
⁹ United Nations, *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations, 2015, <https://sdgs.un.org/2030agenda?fbclid=IwAR3cx2CzCHI-K9bXDzze2GEjkAqaFZpiVuRJ2UsosRMdu-5SrE59GQaHz88>, [dostęp: 05.09.2021].

Schemat 1. Metodologia

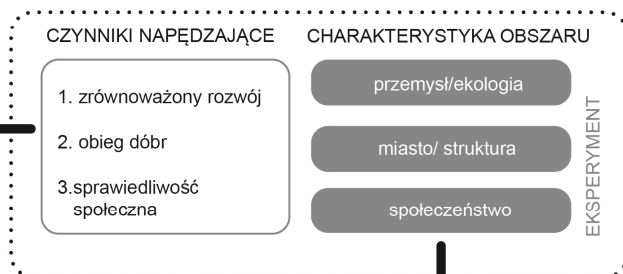
MIASTO CYRKULARNE



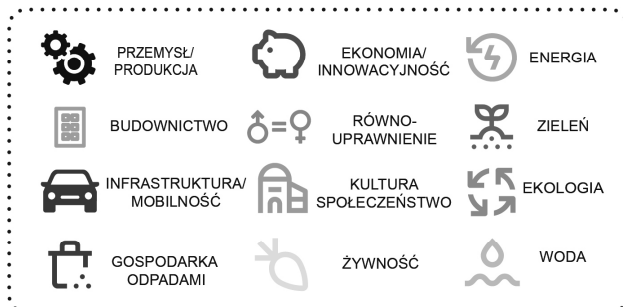
LITERATURA



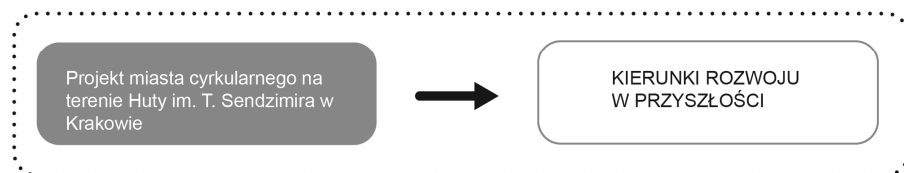
WYTYCZNE PROJEKTOWE



OBSZARY ODDZIAŁYWAŃ



NOWA TOŻSAMOŚĆ MIEJSCA



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: United Nations, *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2015. <https://sdgs.un.org/2030agenda?fbclid=IwAR3cx2CzCHI-K9bXDzZe2GEjkAqAFZpiVuRJ2UosRMdu-5SrE59GQaHz88>, [dostęp: 05.09.2021]; United 4 Smart Sustainable Cities, *A guide to circular cities*, 2020, <https://unece.org/housing/publications/guide-circular-cities?fbclid=IwAR1sHqxiZXgR46ZAf8FpSK81Df18I0bpD-KuuYxnhEEJtSKKUQFScAjW9-g>, [dostęp: 26.08.2021]; A. Kunce, *Miejsca postindustrialne jako przedmiot badań transdyscyplinarnych. Od dizajnu do zakorzenienia*, Wydawnictwo Naukowe Katedra, Gdańsk 2018

W odpowiedzi na rosnące problemy i wyzwania z jakimi spotykają się współczesne miasta, nieustannie powstają kolejne dokumenty wspierające władze w ich zwalczaniu. Na szczególną uwagę zasługuje „A Guide to Circular Cities”¹⁰ – inicjatywa tworząca zbiór reguł oraz konkretnych narzędzi, pomocnych w analizie i opracowywaniu strategii rozwoju konkretnych miast, w kontekście wprowadzania i realizacji idei miasta cyrkularnego.

Miasto to jednak nie tylko przestrzeń i gospodarka, ale również jego mieszkańcy, a co za tym idzie tożsamość miejsca. Dynamiczne zmiany i chaos prowadzą do zatracenia skali i do nadmiernej unifikacji przestrzeni oraz funkcji i charakteru miejsc. Największym, naszym zdaniem, wyzwaniem urbanistycznym jest stworzenie nowej tożsamości dla przestrzeni dawnej huty, którą izoluje jej dotychczasowa funkcja związana z przemysłem ciężkim, ale także wyróżnia dziedzictwo postindustrialne. Jak pokazują rozważania o charakterze socjologicznym zawarte w publikacji „Miejsca postindustrialne jako przedmiot badań transdyscyplinarnych. Od dizajnu do zakorzenienia”¹¹, w procesie projektowym kluczowe jest traktowanie każdego obszaru jako unikalnej jednostki.

Cyrkularny Kraków

Kraków jako miasto z ogromnym potencjałem w zakresie nauki i innowacji stopniowo skłania się w kierunku przejścia na model gospodarki o zamkniętym obiegu produktów. Przykładem aktywnego działania podjętego w tym kierunku jest opracowana w 2020 roku strategia rozwoju: „Circular Cities Polska: Kraków”¹². W obrębie dokumentu przedstawiono zestaw dwudziestu czterech narzędzi obejmujących konkretne rozwiązania w kierunku przekształcania Krakowa w miasto cyrkularne, od aspektów politycznych, po konkretne rozwiązania planowania przestrzennego i inicjatywy obywatelskie.

Kluczowe dla procesu jest zaangażowanie poszczególnych podmiotów, w tym sektora prywatnego i publicznego, aby jak najlepiej wyznaczyć potencjał konkretnych dzielnic. Do głównych sektorów wybranych w skali miasta jako bazowe należą: Centrum Przetwarzania Żywności i Centrum Budownictwa.

Konieczne jest holistyczne planowanie działań na wszystkich siedmiu filarach cyrkularności jednocześnie: wartość, materiały, energia, woda, bioróżnorodność, społeczeństwo i kultura, zdrowie i dobre samopoczucie. Kraków wciąż uważany jest za kulturalną stolicę Polski i historyczne zaplecze uniwersyteckie, naturalny jest więc w tym wypadku model gospodarki opartej na wiedzy. Coraz nowsze, dokładniejsze statystyki i przewidywania efektów konkretnych działań pozwalają na oszacowanie potencjału użycia narzędzi cyrkularnych. Do głównych zasobów miasta w tym zakresie należą: studenci i turyści (duży przepływ ludzi), rynek biurowy, przepływ surowców (generowanie odpadów

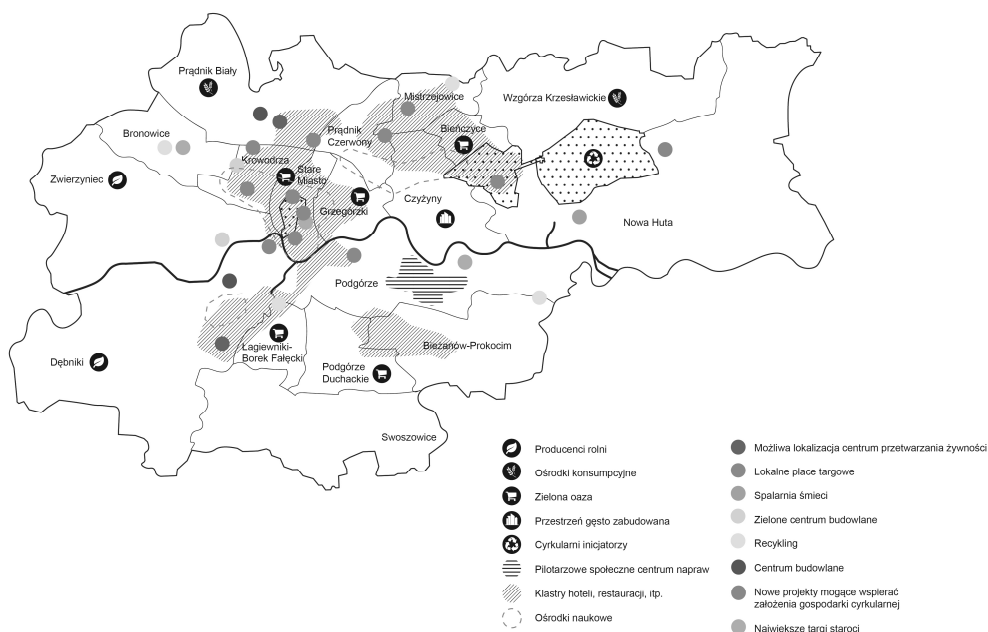
¹⁰ United 4 Smart Sustainable Cities, *A guide to circular cities*, 2020, <https://unece.org/housing/publications/guide-circular-cities?fbclid=IwAR1sHqxiZXgR46ZAf8FpSK81Df18I0bpD-KuuYxnhEEJtSKK UQFSaJW9-g>, [dostęp: 26.08.2021].

¹¹ A. Kunce, *Miejsca postindustrialne jako przedmiot badań transdyscyplinarnych. Od dizajnu do zakorzenienia*, Wydawnictwo Naukowe Katedra, Gdańsk 2018.

¹² Metabolic Institute, INNOWO, Miasto Kraków, *Program Circular Cities Polska: Kraków*, „Cyrkularna Strategia dla Krakowa”, 2020, https://www.krakow.pl/klimat/249201,artykul,program_circular_cities.html?fbclid=IwAR1-89AO3scGFDbHHCSFjItcDwHBWtFVaimuoSW6JvTVNE9bHtcCvdO0dug, [dostęp: 12.08.2021].

i odpady jako surowiec wtórny), tożsamość miasta jako miasta historycznego, sąsiedztwo 5 rezerwatów przyrody, historyczny potencjał przemysłu (metalurgicznego, chemicznego, spożywczego, odzieżowego i poligraficznego). Zauważalny jest również rozwój sektora badawczo-rozwojowego, a miasto posiada drugi w Polsce co do wielkości rynek usług.

Schemat 2. Mapa cyrkularności Krakowa



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Metabolic Institute, INNOWO, Miasto Kraków, Program Circular Cities Polska: Kraków, „Cyrkularna Strategia dla Krakowa”, 2020, https://www.krakow.pl/klimat/249201,artykul,program_circular_cities.html?fbclid=IwAR1-89AO3scGFDbbHHCSFjltcDwHBWtFVaimuoSW6JvTVNE9bHtcCvdO0dug, [dostęp: 12.08.2021]

W obecnej strategii rozwoju Krakowa do najważniejszych celów ekologicznych należą: ograniczenie emisji pyłów i zanieczyszczenia powietrza, recykling odpadów na poziomie 60% oraz rozbudowa systemów zielonych (podwojenie powierzchni terenów leśnych i 20-krotne zwiększenie liczby tzw. „parków kieszonkowych”)¹³.

W dokumencie przeanalizowana została również rola poszczególnych dzielnic w krakowskim obiegu cyrkularnym. Huta przedstawiona została jako innowacyjny i cyrkularny inicjator. Potwierdza to niezbędny udział XVIII dzielnicy we współtworzeniu nowej gospodarki o obiegu zamkniętym.

Analiza cyrkularności Krakowa pozwala na wskazanie problemów we wprowadzaniu idei miasta zrównoważonego na tym terenie, dla których rozwiązaniem może być proces rewitalizacji dawnych zakładów produkcji stali – Huty im. Sendzimira. Teren pozwala na

¹³ Miasto Kraków, Strategia Rozwoju Krakowa *Tu chcę żyć. Kraków 2030*, 2018, https://www.krakow.pl/klimat/248351,artykul,strategia_rozwoju_krakowa_tu_chce_zyc_krakow_2030.html, [dostęp: 06.08.2021].

rozmach inwestycji, ponieważ jego powierzchnia jest dziesięć razy większa od krakowskiego śródmieścia.

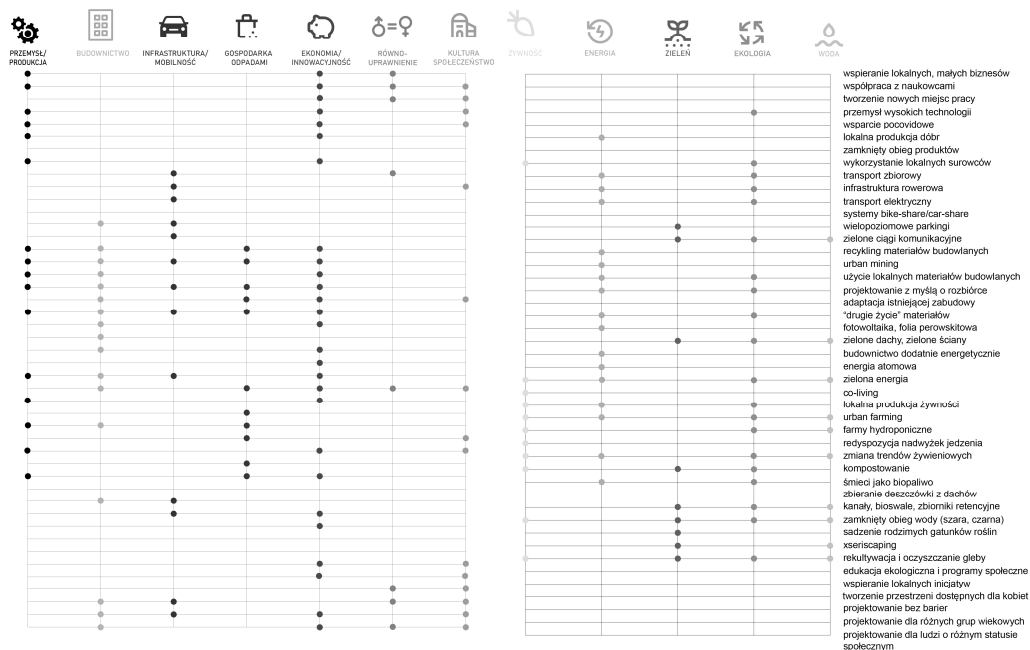
Kontekst – Huta im. Tadeusza Sendzimira

Postindustrialny teren Huty, który kiedyś znajdował się na obrzeżach, teraz wchłaniany jest do krakowskiej tkanki poprzez ekspansywną rozbudowę miasta. Z tego powodu stanowi on atrakcyjną przestrzeń dla inwestycji. Dobre uzbrojenie gruntów na znacznej powierzchni pozwala na zaoszczędzenie czasu i kapitału przy tworzeniu nowego budownictwa, ale może stanowić trudność w prowadzeniu wykopów wielkoskalowych. Wyzwaniem adaptacyjnym jest zanieczyszczenie gleby i wód powierzchniowych szkodliwymi substancjami, co jest następstwem działalności przemysłu ciężkiego na tym terenie. Architektura postindustrialna komunistycznego reżimu długo budziła negatywne emocje społeczne. Zmiana pokoleniowa pozwoliła na dostrzeżenie surowego piękna i daje dalsze nadzieje na rozwój tego obszaru. Kombinat jako socrealistyczny eksperyment wytyczający kierunek rozwoju miasta w XX wieku, teraz traci symbiozę z mieszkalną częścią dzielnicy. Następuje stopniowe wygaszanie przemysłu metalurgicznego na tym terenie, co otwiera polemikę na temat funkcji tego miejsca w przyszłości i stanowi idealny przedmiot badań potencjału wprowadzania narzędzi cyrkularnych. Obserwując tendencję przemian gospodarczych, widać, że postindustrialny teren kombinatu stanowi strategiczne centrum, które może stać się nowym motorem wzrostu, nowym ekologicznym eksperymentem XXI wieku. W celu wyznaczenia narzędzi mogących pomóc w zaprojektowaniu nowego miasta cyrkularnego na tym obszarze, przeprowadzony eksperyment bazuje na celach zrównoważonego rozwoju oraz wytycznych U4SSC. Analizuje także dokument „Tu chce się żyć. Kraków 2030” i porównuje zawarte w nim wytyczne z przyszłościowym kierunkiem rozwoju miast w Europie i na świecie. Teren krakowskiego Kombinatu wymaga złożonej transformacji z uwzględnieniem dalekosiężnych działań urbanistycznych, mających wpływ na środowisko, gospodarkę i aspekt społeczno-kulturowy.

Narzędzia Cyrkularne

Przestudiowanie dokumentów dotyczących zrównoważonego rozwoju pozwoliło na stworzenie uniwersalnej bazy narzędzi cyrkularnych możliwych do wprowadzenia na terenie Kombinatu. Zbadany został ich wpływ na konkretne sektory rozwoju i projektowania od przemysłu, budownictwa i infrastruktury, poprzez gospodarkę odpadami, żywność, energię, wodę, aż po ekonomię, kulturę i społeczeństwo, a to wszystko w kontekście wymiaru ekologicznego i inkluzywności.

Schemat 3. Baza narzędzi cyrkularnych



Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie powstałego schematu wybrane zostały te narzędzia, które wpływają na największą liczbę sektorów i posiadają szczególny potencjał względem zastosowania na obszarach postindustrialnych. Zaliczyć do nich możemy m. in. zbieranie wody opadowej (duże przestrzenie zbiorcze zapewnione przez dachy hal produkcyjnych), wykorzystanie zalegających materiałów (takich jak żużle będące produktem ubocznym powstającym przy procesie wytopienia rudy żelaza, a znajdujące szerokie zastosowanie w budownictwie), *urban mining*¹⁴ (czyli tzw. „górnictwo miejskie” pozwalające na odzyskiwanie cennych surowców z budynków i instalacji), recykling materiałów budowlanych (powstałych po częściowych wyburzeniach), czy chociażby rekultywacja gleby¹⁵ (będąca zarówno jednym z największych

¹⁴ F. Savini, *The economy that runs on waste: accumulation in the circular city*, Routledge Taylor&Francis Group, „Journal of Environmental Policy & Planning” 2019, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1523908X.2019.1670048?fbclid=IwAR3SyD0DuwctAzbc85-Pi5WcfJLlv9JYqmJIfU75XpS-c9Yb9amWgMqnUs>, [dostęp: 10.09.2021].

¹⁵ A. Grobelak, M. Kasprzak, K. Fijałkowski, Fitoremediacja – nieoceniony potencjał roślin w oczyszczaniu środowiska”, Górnośląska Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Kardynała Augusta Hłonda, „Journal of Ecology and Health”, 2010, <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAR8-0009-0100?fbclid=IwAR39RHnkYb2ptnd5mpg0cUJ8uVz1gzuk-mzOoVj0ZGL5-NYdK6yqHppHO8>, [dostęp: 10.09.2021].

wyzwań jak i potencjałem we wprowadzaniu upraw energetycznych w celu przekształcania sektora energetycznego opartego na paliwach kopalnych w kierunku bioenergii). Kolejny etap badań ma za zadanie przetestowanie potencjału zastosowania konkretnych narzędzi na analizowanym obszarze już w formie konkretnych danych liczbowych.

Piksele – Mapowanie Terenu i analiza przestrzenna

W celu przeprowadzenia dogłębnej analizy terenu i uzyskania precyzyjnych wyników, obszar kombinatu podzielony został na dwanaście stref. Wyznaczone zostały one za pomocą podobieństw w zabudowie i rozlokowaniu ciągów komunikacyjnych. Następnie przy pomocy narzędzia „Arrogance of Space Mapping Tool”¹⁶, programu oryginalnie służącego do testowania ilości powierzchni marnowanej na ruch kołowy, strefy zostały zmapowane przy użyciu siatki kwadratów o boku piętnastu metrów. Zaadoptowanie narzędzia na potrzeby analizy terenu pomogło w uchwyceniu kluczowych elementów kształtujących przestrzeń takich jak: budynki, torowiska, powierzchnie utwardzone (drogi, place), tereny zdegradowane (składowiska odpadów), obszary zieleni niskiej i wysokiej.

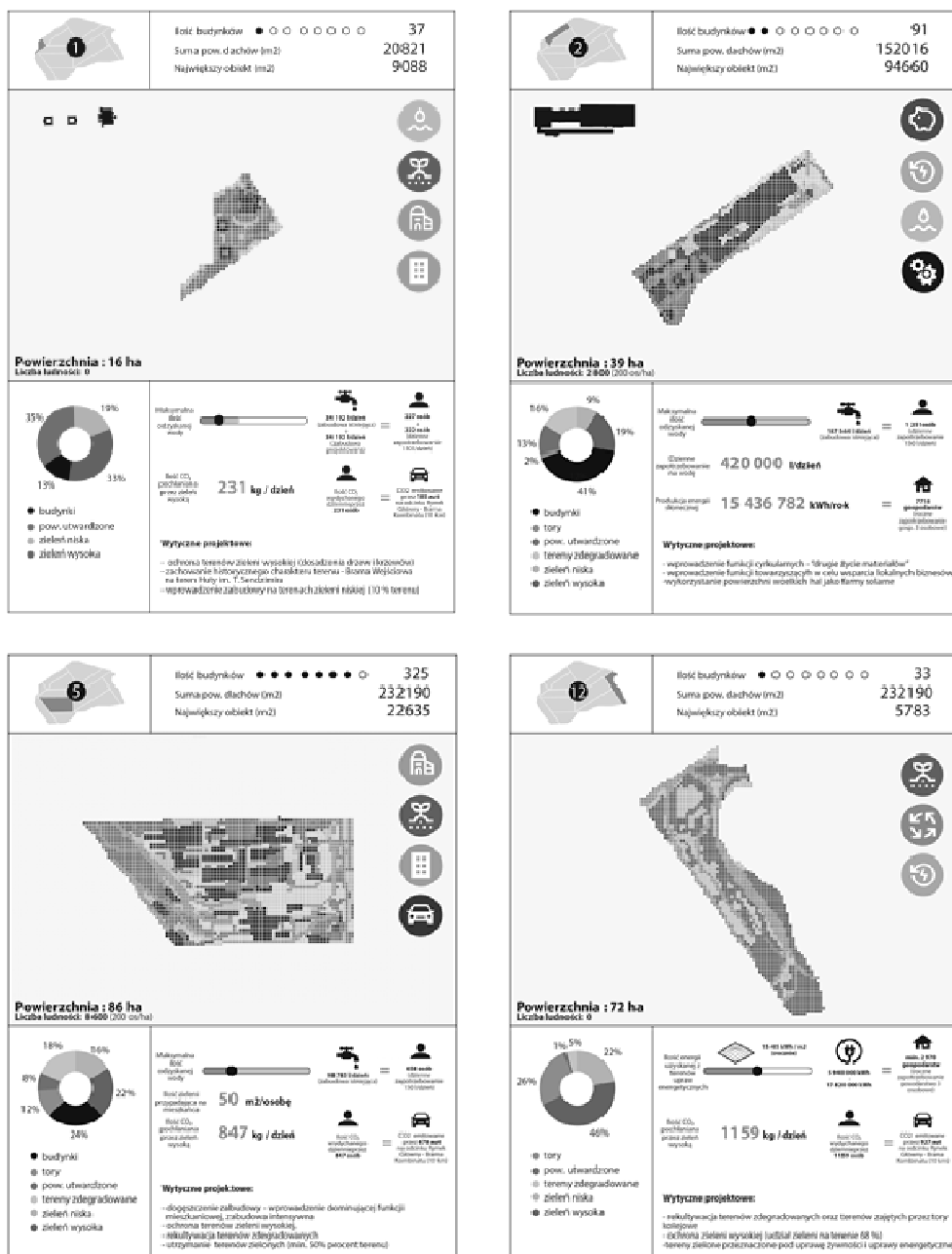
Przeprowadzenie i zestawienie analiz pozwoliło na wyłonienie elementarnych cech charakterystycznych dla każdej ze stref, w celu maksymalnego wykorzystania potencjału istniejącej tkanki przestrzennej. Podział na strefy posłużył dla zweryfikowania implementowanych narzędzi cyrkularności oraz wyznaczenie maksymalnych zakresów pozyskiwania wody, energii odnawialnej, żywności, biomasy oraz materiałów budowlanych. Przedstawiona analiza pozwoliła również określić największe wyzwania wygenerowane przez każdy z obszarów, takie jak: utrudniony przepływ komunikacji, zdominowanie przestrzeni przez obiekty wielkopowierzchniowe oraz dokładne określenie obszarów zdegradowanych biologicznie. Określenie tych aspektów pozwoliło na zaplanowanie odpowiednich działań strategicznych przekuwających problemy w potencjał lokalizacji.

W ramach zarządzania gruntami miejskimi dla nowo projektowanych obszarów trzeba wziąć pod uwagę dane liczbowe, które wykorzystane w odpowiedni sposób posłużą za wytyczne do stworzenia nowej infrastruktury, odpowiednich połączeń cyrkularnych oraz wytyczą jasne cele i możliwości terenu jeśli chodzi o zbiórkę wody deszczowej, możliwość odzyskania materiałów budowlanych i nie tylko. Obszar zurbanizowany może być postrzegany jako unikalny produkt miasta będącego jednostką gospodarczą¹⁷. Odpowiedzialne planowanie publiczne oznacza zapewnienie wystarczającej i sprawiedliwej alokacji dóbr jak i przewidywania ich nadmiaru lub niedostatku w przyszłości.

¹⁶ Arrogance of space mapping tool, <https://cyklokoalicia.sk/arrogance/>, [dostęp: 20.09.2021].

¹⁷ D. Hoffmann-Axthelm, *Flächenkosten und kommunale Finanzautonomie – Für eine Theorie der Stadtwirtschaft*, Rohn, Dorothea, 2010.

Schemat 4. Mapowanie terenu „Piksele” – wybrane obszary nr 1,2,5,12

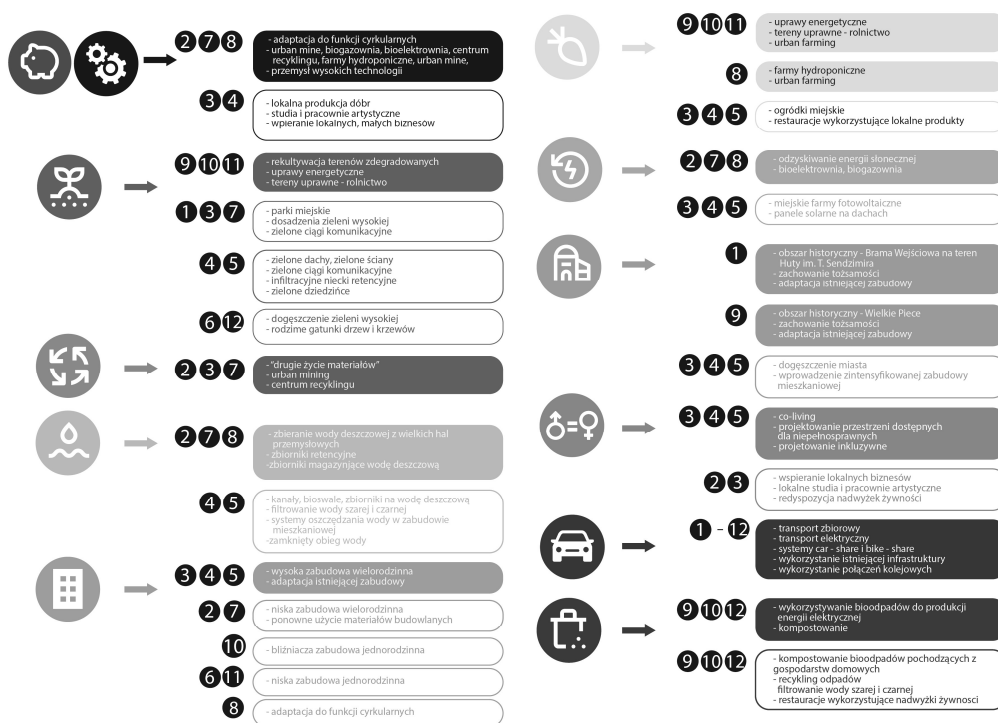


Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Arrogance of space mapping tool, <https://cyklokoalicia.sk/arrogance/>, [dostęp: 20.09.2021]; iFarm Vertical Farms, <https://ifarm.fi/blog/2020/10/how-vertical-farming-helps-save-water>; European Commission, Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>, [dostęp: 10.08.2021].

Cyrkularne MPZP_Baza pod wytyczne projektowe

Analiza rezultatów uzyskanych w wyniku przeprowadzonego mapowania terenu pozwoliła na wyłonienie potencjału użycia konkretnych narzędzi cyrkularnych już w kontekście poszczególnych stref, a następnie sporządzenie „cyrkularnego MPZP” dla całego obszaru Kombinatoru. Plan zagospodarowania umożliwia po pierwsze bardziej precyzyjną aplikację konkretnych działań cyrkularnych na terenie, przekładającą się na szczegółowe rozwiązania w procesie projektowania architektoniczno-urbanistycznego. Jego kluczową rolą jest również wykazanie głównych bazowych obiegów cyrkularnych, na których oprzeć można całą koncepcję urbanistyczną oraz zintegrowanie jej z istniejącym systemem obiegu produktów w Krakowie i okolicach. Takie rozwiązanie pozwala na wypełnienie istniejących luk w dotychczasowych schematach wymiany dóbr w celu przekształcenia ich w obiegi cyrkularne.

Schemat 5. Cyrkularne MPZP



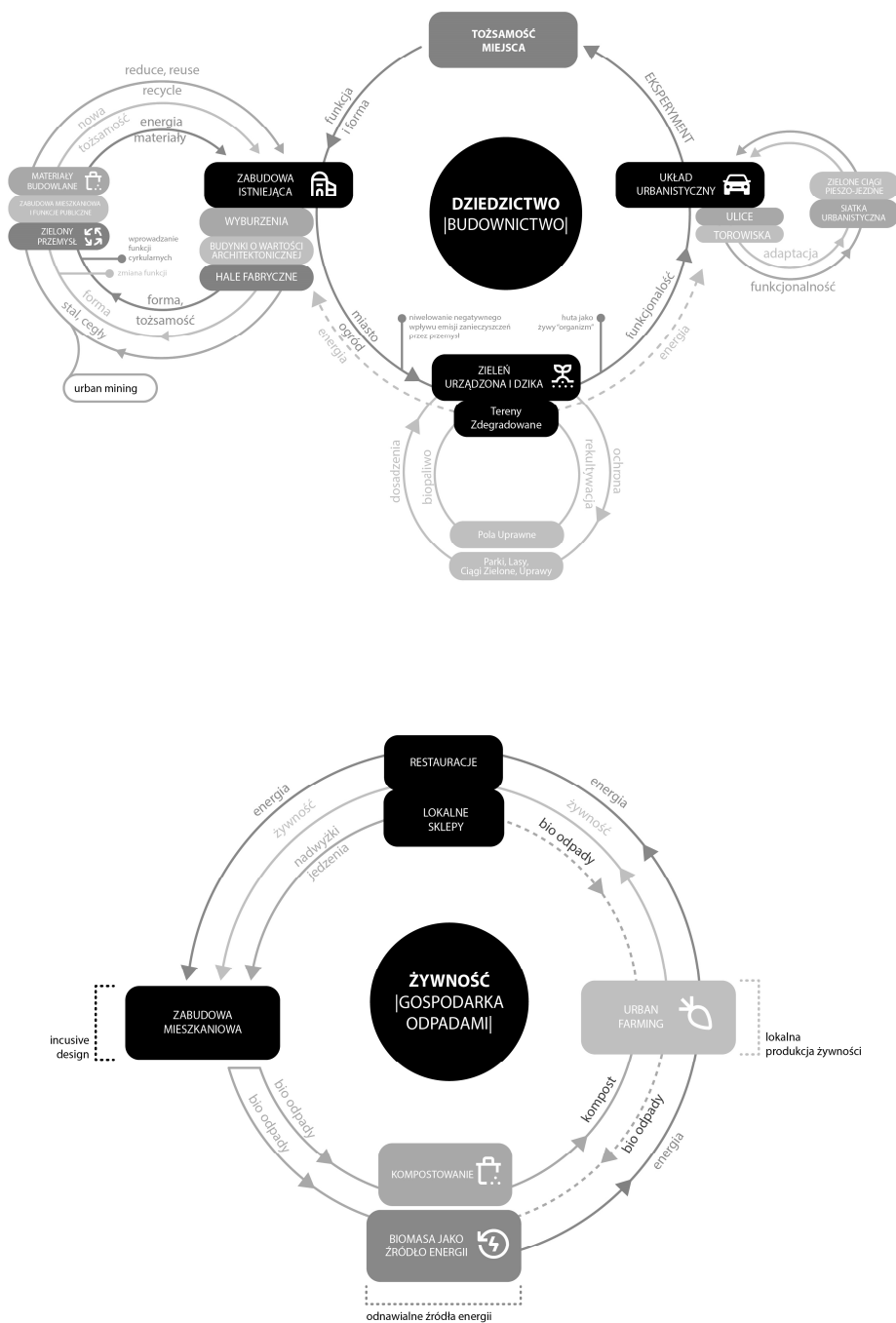
Źródło: Opracowanie własne

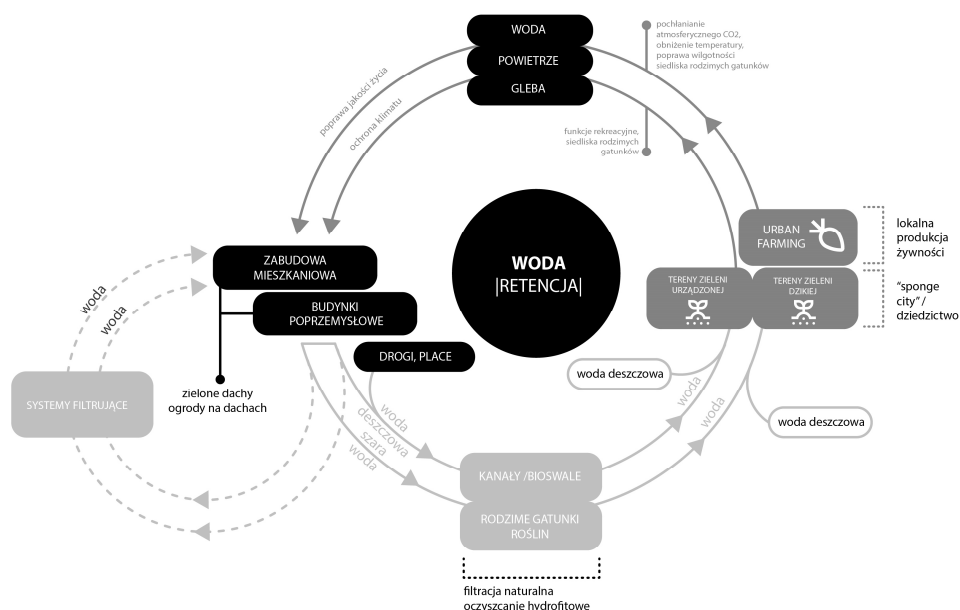
Główne Obiegi Cyrkularne

Na podstawie pogrupowania uzyskanych wyników na terenie wyłonić można trzy najważniejsze filary, które mogą stać się podstawą cyrkularności całego założenia.

Przygotowane zostały trzy schematy przedstawiające cyrkularne obiegi zamknięte utworzone przy pomocy poszczególnych funkcji i narzędzi adekwatnych dla każdego z filarów.

Schemat 6. Główne obiegi cyrkularne





Źródło: Opracowanie własne

Pierwszym z nich w związku z historyczną wartością obszaru i samą definicją procesu rewitalizacji i adaptacji jest **DZIEDZICTWO**. Hasło to wiąże się przede wszystkim z tożsamością miejsca. Uchwycenie cyrkularności w tym przypadku jest swego rodzaju wyzwaniem, ponieważ obok wymiaru pragmatycznego bardzo silnie odznacza się wymiar filozoficzny. W szerszym kontekście obieg „dziedzictwa” daje szansę na wsparcie istniejącej już tożsamości Krakowa jako miasta turystycznego o dużej wartości historycznej. Drugim z nich, jest **ŻYWNOSĆ** rozumiana również w kontekście gospodarki odpadami organicznymi. Choć dostęp do żywności w przypadku Polski nie stanowi problemu, utylizacja lub ponowne wykorzystanie bioodpadów, mimo tak dużego potencjału, wciąż pozostaje dużym wyzwaniem dla władz miasta Krakowa. Trzeci i ostatni z filarów **WODA** jest szczególnie istotny w kontekście zagadnienia współczesnego projektowania przestrzeni miejskiej i tworzenia miast odpornych (tzw. *resilient cities*). Retencja jako hasło kluczowe pod kątem walki ze zmianami klimatycznymi, przywracaniem równowagi zaburzonym ekosystemom, wydaje się być szczególnie adekwatne w kontekście rewitalizacji obszarów przemysłowych huty stali, gdzie równowaga ta przez wiele lat była nadwyżężana. Stanowi również naturalną rozbudowę i uzupełnienie krakowskiego obiegu wody, gdzie ogromny potencjał lokalizacji nad Wisłą wciąż nie zostaje w pełni wykorzystany.

Podsumowanie

Każde miasto ma swoje unikalne cechy i specyficzną strukturę społeczno-gospodarczą, które mogą stać się podstawą do stworzenia siatki działań cyrkularnych. Aby sprostać wyzwaniu, jakim jest kryzys klimatyczny, projektanci muszą rzetelnie określić problemy i punkty

odniesienia, stworzyć listę działań i plan przedsięwzięć, na których oprze się gospodarka cyrkularna na danym terenie. Interesariusze, w tym sektor publiczny i prywatny, organizacje pozarządowe oraz społeczeństwo obywatelskie, czyli sami mieszkańcy miast, muszą podjąć współpracę, aby razem dążyć do ekologicznej przyszłości. Tworzenie partnerstw publiczno-prywatnych poprzez zaangażowanie odpowiednich zainteresowanych stron ma kluczowe znaczenie dla stopniowego przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym i jak najlepszego wykorzystania kapitału zbiorczego miast. Jednocześnie niezwykle ważne jest dokładne przeanalizowanie potencjału konkretnej lokalizacji, jej mocnych i słabych stron oraz wyznaczenie bazy pod budowę miasta cyrkularnego.

Uważamy, że teren dawnej huty stali w Krakowie posiada ogromny potencjał do implementacji gospodarki cyrkularnej oraz nowych, ekologicznych technologii. Nasze badania doprowadziły do nakreślenia problemu, jakim są opustoszałe, wyrwane z tkanki miejskiej obszary dawnej koncentracji przemysłu ciężkiego, ale także wskazały szanse na przekształcenie tych terenów, w myśl idei zrównoważonego rozwoju. Poprzez zastosowanie innowacyjnej rewitalizacji urbanistycznej, wybrany teren mógłby zwalczać skutki kryzysu klimatycznego oraz stać się pionierskim, zielonym eksperymentem XXI wieku.

Bibliografia:

1. Arrogance of Space Mapping Tool, <https://cyklokoalicia.sk/arrogance/>, [dostęp: 20.09.2021].
2. Avdiushchenko A., Zajac P., *Circular Economy Indicators as a Supporting Tool for European Regional Development Policies*, „Sustainability”, 2019, 11, 3025, <https://doi.org/10.3390/su11113025>, [dostęp: 19.09.2021].
3. European Commission, *Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)*, <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>, [dostęp: 14.08.2021].
4. Ferrer A.L.C., Thomé A.M.T, Scavarda A.J., *Sustainable urban infrastructure: A review*, „Resources, Conservation and Recycling”, Elsevier, 2018, s. 128, 360-370, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344916301914?via%3Dihub&fbclid=IwAR2oJEkLwGUD5tpPFsJifbK57a_3-tleDlObYXespLp9owPuntJkqcWdcM, [dostęp: 15.08.2021].
5. Fijałkowski K., Grobelak A., Kasprzak M., *Fitoremediacja – nieoceniony potencjał roślin w oczyszczaniu środowiska*, Górnośląska Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Kardynała Augusta Hlonda, „Journal of Ecology and Health”, 2010, <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAR8-0009-0100?fbclid=IwAR39RHnkYb2ptnd5mpgp0cUJ8uVz1gzuK-mzOoVj0ZGI5-NYdK6yqHppHO8>, [dostęp: 10.09.2021].
6. Hoffmann-Axthelm D., *Flächenkosten und kommunale Finanzautonomie – Für eine Theorie der Stadtwirtschaft*, Rohn, Dorothea, 2010.
7. iFarm Vertical Farms, <https://ifarm.fi/blog/2020/10/how-vertical-farming-helps-save-water>, [dostęp: 10.08.2021].
8. Kaza S., Yao L.C., Bhata-Tata P., Van Woerden F., *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Overview booklet, World Bank, Washington, DC. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO, 2018.
9. Kunce A., *Miejsca postindustrialne jako przedmiot badań transdyscyplinarnych. Od dizajnu do zakorzenienia.*, Wydawnictwo Naukowe Katedra, Gdańsk, 2018.
10. Metabolic Institute, INNOWO, Miasto Kraków, *Program Circular Cities Polska: Kraków, „Cyrkularna Strategia dla Krakowa”*, 2020, <https://www.krakow.pl/klimat/>

- 249201,artykul,program_circular_cities.html?fbclid=IwAR1-89AO3scGFDbHHCSFjItcDwHBWtFVaimuoSW6JvTVNE9bHtcCvdO0dug, [dostęp: 12.08.2021].
11. McKinsley Centre for Business and Environment, *Wewnętrzny wzrost: Wizja gospodarki o obiegu zamkniętym dla konkurencyjnej Europy*, Ellen MacArthur Foundation, 2015, <https://ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe?fbclid=IwAR1bREZrv8AUoEJLkqTRjPfa82emiAJIeDpK5S1hAz35NqISoqo9LRxtMjI>, [dostęp: 16.08.2021].
 12. Miasto Kraków, Strategia Rozwoju Krakowa *Tu chcę żyć. Kraków 2030*, 2018, https://www.krakow.pl/klimat/248351,artykul,strategia_rozwoju_krakowa_tu_chce_zyc_krakow_2030.html, [dostęp: 06.08.2021].
 13. Savini F., *The economy that runs on waste: accumulation in the circular city*, Routledge Taylor&Francis Group, „Journal of Environmental Policy & Planning” 2019, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1523908X.2019.1670048?fbclid=IwAR3SyD0DwctAzbc85-Pi5WcflJLv9JYqmjIfU75XpS-c9Yb9amWgMqnUs>, [dostęp: 10.09.2021].
 14. United Nations Environment Programme (UNEP), *Annual Report*, International Organizations, 2018.
 15. United Nations, *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations, 2015, <https://sdgs.un.org/2030agenda?fbclid=IwAR3cx2CzCHI-K9bXDzze2GEjkaqaFZpiVuRJ2UsosRMdu-5SrE59GQaHz88>, [dostęp: 05.09.2021].
 16. United 4 Smart Sustainable Cities, *A guide to circular cities*, 2020, <https://unece.org/housing/publications/guide-circular-cities?fbclid=IwAR1sHqxiZXgR46ZAf8FpSK81Df1810bpD-KuuYxnhEEJtSKKUQFScAjW9-g>, [dostęp: 26.08.2021].

Dane kontaktowe:

kasiaa.orzechowska@gmail.com

zimnoch.mm@gmail.com

Aleksander Piskorz
Uniwersytet Gdański
ORCID: 0000-0003-2922-2339

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD JAKO NARZĘDZIE REALIZACJI OCHRONY KLIMATU I DZIAŁAŃ NA RZECZ SPRAWIEDLIWOŚCI KLIMATYCZNEJ W UNII EUROPEJSKIEJ

Abstrakt: Europejski Zielony Ład to kluczowy program polityczno-inwestycyjny Unii Europejskiej, priorytetowo sytuowany w procesach dalszej integracji państw członkowskich przez nową Komisję Europejską kadencji 2019-2024. Tworzy nowe prawne instrumentarium na rzecz ochrony klimatu, zobowiązując do ich wcielenia w życie i podporządkowanie się im państwa członkowskie. Autor wskazuje, że Europejski Zielony Ład to nie tylko strategia, ale też realne narzędzie pozwalające działać na rzecz sprawiedliwości klimatycznej w obszarze Unii Europejskiej. W tekście rozważono ponadto znaczenie Europejskiego Zielonego Ładu z punktu widzenia koncepcji postzwrostowej, zyskującej coraz bardziej na znaczeniu w dyskursie.

Słowa Kluczowe: Europejski Zielony Ład, Unia Europejska, sprawiedliwość klimatyczna, ochrona klimatu, postzwrost

IMPLEMENTING CLIMATE PROTECTION AND ACTING FOR CLIMATE JUSTICE IN EUROPEAN UNION THROUGH THE EUROPEAN GREEN DEAL

Abstract: The European Green Deal is a crucial political and investment program with relevant priority given among the processes of further integration between the Member States, pointed out by the European Commission in term office 2019-2024. It creates new legal instruments for climate protection, which must be implemented and complied with by the Member States. The Author indicates that the European Green Deal is not only the strategy, but also a viable tool to act for climate justice within the European Union. The Author also considers the importance of the European Green Deal from the point of view of a degrowth movement, which increasingly gains importance in discourse.

Key words: European Green Deal, European Union, climate justice, climate protection, degrowth

Wstęp

Współczesne wyzwania stojące przed zglobalizowanym światem w zakresie przeciwdziałania negatywnym zmianom klimatu – w zatrzważającej większości wynikającym z działalności człowieka¹ – wymagają odpowiedniej reakcji przede wszystkim wśród

¹ Ukazany w październiku 2021 roku najnowszy raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) wskazuje, że zmiany klimatyczne zachodzące od lat. 50 XX wieku w sposób „praktycznie pewny” (99% zgodności ekspertów) mają antropogeniczne pochodzenie; <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/bezdyskusyjne-nowy-raport-ipcc-o-spowodowanym-przez-czlowieka-ociepleniu-klimatu-488/> [dostęp: 15.01.2022].

decydentów politycznych zarówno w wymiarze globalnym, jak i regionalnym. Do realizacji pierwszej części mają służyć coroczne spotkania w ramach COP (*Conferences of the Parties*), czyli stron-sygnatariuszy Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC)². Na potrzeby tej pracy skupiono się na pracach regionalnych – koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), zaproponowanej po raz pierwszy w listopadzie 2018, a kompleksowo – w grudniu 2019 roku. Ten najbardziej ambitny politycznie i gospodarczo projekt dalszej wizji rozwoju Unii Europejskiej³ zakłada całkowite przeobrażenie wspólnoty unijnej – od obecnie uczestniczącej w światowym dyskursie na rzecz zmian klimatu⁴ do lidera działań na rzecz niskoemisyjnej gospodarki neutralnej klimatycznie⁵. Tak daleko idące zamiary unijnych liderów mocno rezonują względem tego, co wybrzmienia w dyskursie naukowym wokół problematyki zmian klimatu⁶. Tym bardziej warto bliżej – i w poszerzonej perspektywie – przyrzeć się tematowi, podchodząc do niego z kilku zróżnicowanych punktów widzenia. W niniejszej pracy pokrótce przeanalizowane zostaną dotychczas zaprezentowane instrumenty przewidywane w ramach EZŁ. Osobną część pracy stanowi próba spojrzenia na EZŁ jako narzędzie działania na rzecz koncepcji sprawiedliwości klimatycznej. Ostatnim elementem opracowania będzie analiza założeń EZŁ względem koncepcji postwzrostowych (*degrowth*).

Europejski Zielony Ład – instrumenty na rzecz ochrony klimatu

Preludium do Europejskiego Zielonego Ładu stanowił komunikat Komisji Europejskiej z 28 listopada 2018 roku znamienym tytule „*Czysta planeta dla wszystkich. Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki*”⁷. Trzydziestostronicowy dokument wyznaczał podstawowe kierunki, w granicach których miała powstać finalna strategia UE w zakresie budowania wspólnoty opartej na gospodarkach niskoemisyjnych oraz wskazywał najważniejsze naukowe uzasadnienia dla wdrożenia strategii. Właściwy projekt EZŁ ujrzał światło dzienne w grudniu 2019 roku, kiedy to Komisja Europejska opublikowała komunikat

² Ostatnie spotkanie w ramach COP odbyło się na przełomie października i listopada 2021 roku w szkockim Glasgow i było 26. spotkaniem formatu (COP26) – szerzej <https://slovenian-presidency.consilium.europa.eu/en/news/cop26-significant-progress-made-but-further-efforts-needed-to-reach-the-1-5-degree-objective/> [dostęp: 16.01.2022]

³ Z. Ziemacki, *Europejski Zielony Ład i odbudowa polskiej gospodarki – szanse i wyzwania*, „Sprawy Międzynarodowe” nr 3 (74), 2020, s. 91.

⁴ UE jako jedyna organizacja ponadnarodowa została sygnatariuszem porozumienia paryskiego na COP21 w 2015 roku – szerzej o porozumieniu: J. Ciechanowicz-McLean, *Instrumenty prawne ochrony klimatu przed i w Europejskim Zielonym Ładzie*, „Gdańskie Studia Prawnicze” nr 3/2021, s. 15.

⁵ M. Józefiak, *Europejski Zielony Ład jako nowa unijna strategia w zakresie ochrony klimatu*, [w:] *Jaka przyszłość Unii Europejskiej? Wyzwania, problemy, szanse*, redakcja U. Kurczewska, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2020, s. 363.

⁶ Warto tu wspomnieć o wytworzeniu się filozoficzno-naukowej koncepcji epoki antropocenu, wskazującej na możliwość wyszczególnienia – wskutek działalności człowieka i najdalej idącej w historii Ziemi ingerencji istot żywych w jej naturalną strukturę – osobnej epoki geologicznej. Szerzej: E. Bińczyk, *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018, s. 267-283.

⁷ Komunikat Komisji Europejskiej z 28.11.2018r. COM (2018) 773 final – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=PL> [dostęp: 15.01.2022].

„Europejski Zielony Ład”⁸. Wprowadzanie Zielonego Ładu do regulacji i polityk unijnych miało w założeniu obejmować następujące punkty⁹:

1. Kierunkowa, polityczna zgoda na cel neutralności klimatycznej gospodarki UE do 2050 roku – zgoda taka została wyrażona przez Radę Europejską w grudniu 2019 roku. Zastrzeżenie, że jedno państwo członkowskie nie może się na razie do neutralności zobowiązać nie wstrzymuje prac Komisji¹⁰;
2. Wprowadzenie ww. celu do prawa wtórnego UE (projekt prawa klimatycznego);
3. Zaostrzenie ambicji klimatycznych UE na rok 2030 z obecnego poziomu 40% redukcji (w porównaniu do 1990 r.) do 55%;
4. Przegląd i zmiana przepisów prawa UE umożliwiających zwiększone redukcje emisji; dotyczy to w pierwszej kolejności systemu ETS, który „steruje” ograniczaniem emisji w energetyce i najbardziej energochłonnej części przemysłu;
5. Podwyższanie zobowiązań państw członkowskich w pozostałych obszarach (tzw. non-ETS), w którym Polska do 2030 roku ma zmniejszyć emisje o 7% (bazą jest rok 2005);
6. Przedstawianie założeń rozwoju poszczególnych polityk (np. wspólnej polityki rolnej) lub wytycznych rozwoju określonych technologii (zielony wodór, elektromobilność);
7. Wprowadzanie warunkowości wydatkowania środków unijnych na cele związane z klimatem;
8. Wprowadzanie/zwiększanie limitów emisji (np. w transporcie) bądź warunków jakościowych (np. w polityce ochrony konkurencji), które będą eliminować działania niepożądane z punktu widzenia polityki klimatycznej (*climate proofing*).

Wskazana lista ukazuje kompleksowość proponowanych rozwiązań, zawartych w pierwotnej propozycji Komisji. Zgodnie z zapowiedzią została ona uzupełniona 4 marca 2020 roku poprzez nowelizację aktów prawa wtórnego UE i ogłoszenie tzw. Europejskiego prawa o klimacie, nazywanego również rozporządzeniem European Climate Law (ECL)¹¹. ECL przewiduje następujące cele:

1. uchwalenie celu klimatycznego, wiążącego państwa członkowskie: zmniejszenie do 2050 roku emisji gazów cieplarnianych do poziomu zero w stosunku do roku 1990 roku na obszarze UE;

⁸ Komunikat Komisji Europejskiej z 11.12.2019r. COM (2019) 640 final – https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF [dostęp: 15.01.2022].

⁹ Poniższe opracowanie przygotowane przez Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji Kancelarii Senatu w 2020 roku (*Polska w Zielonym Ładzie – korzyści, możliwości i ocena SWOT*, OE-307, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji Kancelarii Senatu, Warszawa 2020, s. 8.

¹⁰ W tym przypadku państwem blokującym okazała się być Polska, która jako jedyna nie wskazała daty neutralności klimatycznej i jest aktualnie jedynym państwem UE, które nie wyraziło jednoznacznie zgody w tym zakresie.

¹¹ J. Ciechanowicz McLean, *Instrumenty prawne...*, s. 17.

2. zobligowanie UE i państw członkowskich do przyjęcia na poziomie UE oraz krajowym środków niezbędnych do realizacji neutralności klimatycznej w 2050 roku oraz adaptacji do zmian klimatu;
3. wprowadzenie mechanizmu weryfikacji i korekty częściowych celów klimatycznych, m.in. przez wprowadzenie unijnej trajektorii redukcji emisji gazów cieplarnianych w okresie 2030–2050¹².

Jak widać na powyższych przykładach, założenia EZŁ wychodzą nie tylko wiele lat naprzód, ale także mają zagwarantować egzekwowanie przyjętych rozwiązań na rzecz dekarbonizacji. Stanowiłoby to pierwsze skuteczne rozwiązanie na świecie, pozwalające ograniczyć emisje CO₂ oraz wyhamować rosnące zużycia surowcowe. Nie oznacza to jednak braku wątpliwości stawianych wobec powyższym propozycjom¹³, choć w literaturze pojawia się wiele głosów zakładających wykonalność założeń EZŁ¹⁴. Głosy krytyki płyną też bezpośrednio z samego środowiska unijnych instytucji – Barbara Mariani, kierownik ds. klimatu z Europejskiego Biura Ochrony Środowiska (EEB), wskazała, że koncepcja *Fit for 55* (koncepcja celu klimatycznego na rok 2050) jest niesprawiedliwa wobec obywateli UE, przerzucając na nich koszt związany z transformacją¹⁵. Mimo wszelkich komentarzy czy refleksji Europejski Zielony Ład stanowi krok do przodu, porównywalny z osiągnięciami na gruncie prawnomiędzynarodowym, jak choćby uznanie w orzecznictwie Międzynarodowego Trybunału Sprawiedliwości w Hadze w jednym z orzeczeń z 2016 roku, że degradowanie środowiska i nielegalna eksploatacja zasobów naturalnych stanowi zbrodnię przeciwko ludzkości¹⁶.

Sprawiedliwość klimatyczna a Europejski Zielony Ład

Pojęcie sprawiedliwości w kontekście prawa ochrony środowiska czy przeciwdziałania szkodom związanym ze zmianami klimatycznymi nie stanowi *novum*, jednakże już samo pojęcie sprawiedliwości klimatycznej (*climate justice*) nie jest zdefiniowane na gruncie prawa międzynarodowego i unijnego¹⁷. Jak wskazuje Monika Adamczak-Retecka, samo pojęcie sprawiedliwości klimatycznej pojawiło się w dyskursie podczas I Szczytu Sprawiedliwości Klimatycznej w 2000 roku¹⁸. Przytaczane przez nią doktrynalne rozwinięcie terminu zwraca uwagę nie na poczucie czy rozumienie moralne, ale wprost jako „narzędzie, które umożliwia

¹² Ibidem.

¹³ J. Ciechanowicz-McLean odrzuca szanse powodzenia założeń EZŁ jako zbyt ogólnikowe i zbyt ambitne względem trwającego kryzysu pandemii COVID-19 – J. Ciechanowicz-McLean, *Instrumenty prawne...*, s. 19.

¹⁴ Zob. Z. Ziemacki, *Europejski Zielony Ład...*, s. 91; M. Józefiak, *Europejski Zielony Ład...*, s. 373; M. Sobolewski, *Europejski Zielony Ład – w stronę neutralności klimatycznej*, *Infos. Zagadnienia społeczno-gospodarcze* nr 9(275), 2020, s. 4.

¹⁵ Wypowiedź dla Euractiv.pl – <https://www.euractiv.pl/section/polityka-wewnetrzna-ue/news/fit-for-55-pakiet-oze-timmermans-komisja-europejska-ursula-von-der-leyen-ets-cbam-emisje-co2-zmiany-klimatu-prawo-klimatyczne-korolec> [dostęp: 15.01.2022].

¹⁶ E. Bińczyk, *Pandemia i rozszczelnianie zdrowego rozsądku*, [w:] *Ekonomie przyszłości*, redakcja Przemysław Wielgosz, Biennale Warszawa, Warszawa 2021, s. 27-35.

¹⁷ M. Adamczak-Retecka, *Odpowiedzialność odszkodowawcza za szkody klimatyczne z perspektywy prawa Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2017, s. 31.

¹⁸ Ibidem.

dochodzenie sprawiedliwości i przypisanie odpowiedzialności za szkody wynikające z działań powodujących zmiany klimatyczne”¹⁹. Tym samym zbliża to – na gruncie prawa unijnego oraz jego wykładni – istotę sprawiedliwości klimatycznej do wyrażonej wprost w Traktacie o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) zasady „zanieczyszczający płaci” z art. 191 ust. 2 TFUE. Ważne jest również wskazanie, że istnieje powiązanie między sprawiedliwością klimatyczną a ruchem sprawiedliwości ekologicznej czy środowiskowej (*environmental justice*), jednak w doktrynie pojęcia te są różnie ujmowane²⁰. Ciekawie prezentuje zagadnienie Maciej Nyka, analizując rozumienie sprawiedliwości na gruncie ochrony środowiska i prawa międzynarodowego poprzez najbardziej znany model teoretyczny dotyczący sprawiedliwości, stworzony przez Johna Rawlsa²¹. M. Nyka słusznie wskazuje na brak jednoznacznego odniesienia się przez J. Rawlsa do tematu ochrony środowiska²², jednakże w rozległych rozważaniach twórcy „Teorii sprawiedliwości” można odnaleźć fragmenty, które na obecnym etapie rozważań filozoficzno-prawnych mają głębsze uzasadnienie. J. Rawls potwierdza brak rozważań wobec przyrody na gruncie bazowym teorii sprawiedliwości, po czym krytycznie wypowiada się o okrucieństwie wobec zwierząt i przyrody w kontekście unicestwiania gatunków²³. Kończąc zaś myśl w ramach części „Podstawa równości”, nie wyklucza, że w przypadku konieczności poszerzenia jego teorii, przyjęcie rozumienia sprawiedliwości jako bezstronności pozwoli na niejako „podpięcie” pod to natury czy przyrody bez większych modyfikacji teorii sprawiedliwości²⁴.

Jak bardzo weryfikacji podlega koncepcja sprawiedliwości klimatycznej przy rozpatrywaniu jej przez pryzmat Europejskiego Zielonego Ładu? W pierwotnej wizji EZŁ znajdują się punkty, które spełniają bazowe założenia koncepcji. Są to: model „od pola do stołu”, polegający na stworzeniu sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego, ochrona i odbudowa ekosystemów w celu zapewnienia różnorodności biologicznej, a także eliminacja zanieczyszczeń do poziomu zeroemisyjnego²⁵. Za tymi ogólnymi sformułowaniami stoją konkretne rozwiązania legislacyjne i ekonomiczne. Jak wskazują analitycy Deloitte, EZŁ zakłada między innymi:

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Adamczak-Retecka wskazuje na zbliżenie koncepcji sprawiedliwości klimatycznej do postulatów ruchu *environmental justice* (ibidem), jednak J. Ciechanowicz-McLean wskazuje, że chodzi tu „nie tylko o wąsko rozumianą ochronę środowiska, ale jego równe traktowanie wespół z rozwojem społecznym i sprawiedliwością dziejową, które razem powinny tworzyć sprawiedliwość ekologiczną” (J. Ciechanowicz-McLean, *Environmental Justice jako rodzaj sprawiedliwości*, „Gdańskie Studia Prawnicze” t. 25, 2016, s. 119).

²¹ M. Nyka, *Instrumenty ograniczania wpływu handlu na środowisko. Studium z prawa międzynarodowego*, Difin, Warszawa 2018, s. 94.

²² Nyka wyjaśnia ten brak w pierwotnej myśli Rawlsa nie tylko okresem publikacji rozprawy (przełom lat 70. i 80. XX wieku, ale przede wszystkim zdominowaniem Rawlowskiego spojrzenia przez ujęcia oświeceniowe, z zasady dalekich od łączenia środowiska naturalnego z rozważaniami moralnymi (ibidem).

²³ Używa tu pojęcia „wielkiego zła” – J. Rawls, *Teoria sprawiedliwości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 693.

²⁴ J. Rawls, *Teoria...*, s. 694.

²⁵ Opracowanie M. Józefiaka na podstawie Komunikatu Komisji Europejskiej COM (2019)640 – M. Józefiak, op. cit., s. 365.

- podwojenie udziału energii elektrycznej z OZE do 2050 roku (osiągnięcie poziomu 53%) w porównaniu do stanu z 2018 roku²⁶,
- wdrażanie CCS (*Carbon Capture and Storage*) w sektorach energochłonnych do bezemisyjnej produkcji wodoru oraz w przypadku wychwytu i składowania CO₂ emitowanego z elektrowni i zakładów przemysłowych wykorzystujących biomasę w celu uzyskania ujemnych emisji²⁷,
- zmniejszenie preferencji podatkowych dla paliw kopalnych i zwiększenie zachęt dla alternatywnych źródeł odnawialnych, w tym biopaliw, paliw syntetycznych i wodoru²⁸.

Nie wszystkie wskazane rozwiązania są jednak tak łatwe do wdrożenia czy przyswojenia oraz nie muszą koniecznie pomagać w urzeczywistnianiu założeń sprawiedliwości klimatycznej. Jason Hickel, analizując obecnie znane i potwierdzone badawczo metody stosowania technologii CCS, wskazuje na ich dalece idącą nieefektywność i paradoksalne wytwarzanie większych emisji przy samym procesie wychwytu i składowania dwutlenku węgla niż miałyby być zaabsorbowane²⁹. Zatem widać w założeniach EZŁ szansę na doprowadzenie do stanu sprawiedliwości klimatycznej.

Koncepcje postwzrostowe a idea Europejskiego Zielonego Ładu

Samo pojęcie postwzrostu³⁰ od kilku lat zyskuje na popularności w dyskursie naukowym i publicystycznym. Na rynku polskim pojawiły się tłumaczenia głośnych i znanych w kręgach anglojęzycznych publikacji, zaś coraz częściej również polscy ekonomiści czy teoretycy nawiązują do koncepcji postwzrostowych. Za J. Hickelem można przyjąć, że postwzrost to „przejście do całkiem odmiennego typu gospodarki, w której wzrost wcale nie jest niezbędny”³¹. Idee *degrowth* motywuje się głównie porażką modelu ekonomicznego opartego na wzroście gospodarczym, w którym to determinantą rozwoju jest wzrost produktu krajowego brutto (PKB) *per capita*³². Oddając sprawiedliwość głównemu twórcy modelu

²⁶ <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/Europejski-Zielony-Lad-neutralnosc-klimatyczna-Europy-do-2050-r.html> [dostęp: 15.01.2022].

²⁷ Ibidem.

²⁸ <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/europejski-zielony-lad-neutralnosc-klimatyczna-europy-do-2050-r-czesc2.html> [dostęp: 15.01.2022].

²⁹ J. Hickel, *Mniej znaczy lepiej. O tym, jak odejście od wzrostu gospodarczego ocali świat*, Karakter, Kraków 2021, s. 178-179.

³⁰ Warto zwrócić na wstępie uwagę na wyjaśnienie samego pochodzenia słowa w j. polskim – jak można przeczytać w polskim tłumaczeniu książki J. Hickela „*Mniej znaczy lepiej. O tym, jak odejście od wzrostu gospodarczego ocali świat*”, nie jest łatwo właściwie przetłumaczyć oryginalne pojęcie *degrowth*. Tłumacz książki Hickela, J. Listwan, wyjaśnił takie rozwiązanie językowe tym, że nie tylko przyjęto już w wielu wcześniejszych publikacjach słowo „postwzrost”, ale także jest ono zwyczajnie mniej niezgrabne od „dewzrostu” lub oksymoronicznego „wzrostu ujemnego”. Przede wszystkim jednak „postwzrost” najlepiej wyraża intencje, tj. podkreślenie „zasadniczej zmiany sposobu myślenia o gospodarce” (zob. J. Hickel, op. cit., s. 51-52).

³¹ Ibidem, s. 53.

³² T. Jackson, *Dobrobyt bez wzrostu. Ekonomia dla planety o ograniczonych możliwościach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2015, s. 29.

opartego o wzrost PKB, Simonowi Kuznetsowi³³, zwolennicy postwzrostowej wizji gospodarki wskazują głównie na brak uwzględniania we wskaźniku PKB kosztów środowiskowych stojących na wzroście wyrażonym w procentowym zwiększeniu się gospodarki³⁴. O tym, że do wzrostu nie powinno się dążyć za wszelką cenę czy też, że nie ma on stanowić głównej motywacji człowieka, pisał J. Rawls – omawiając problem sprawiedliwości międzypokoleniowej i przyjmowaną zasadę oszczędzania jako sposób sprawowania takiej sprawiedliwości, J. Rawls mówi o braku potrzeby maksymalizowania w nieskończoność procesu oszczędzania³⁵. Zauważa to także M. Nyka³⁶. Dodatkowo można wskazać, że aktualne dyskusje wokół idei *degrowth* nawiązują do twórców mitycznego już niemal raportu „Granice wzrostu” z 1972 roku, jako pierwszego mówiącego o perspektywie wyczerpania się zasobów naturalnych przy prowadzeniu rabunkowej polityki gospodarczej nastawionej na wzrost. Edwin Bendyk wskazuje efekty takiego postępowania jako wkroczenie w stan „ekologicznego przestrzelenia”³⁷, co potwierdzają wyniki badań wielu organizacji, np. *Global Footprint Network* (FGN), mierzącej tzw. dług ekologiczny na świecie³⁸.

Słabość koncepcji czy modeli postwzrostowych uwiadamia się w dużej mierze brakiem proponowania realnych rozwiązań systemowych – poza swoim naczelnym postulatem zmiany systemu samego w sobie. Hickel, choć wielokrotnie podkreśla, że nie chodzi o doprowadzenie do nędzy i upadku współczesnego społeczeństwa, sam nie proponuje pełnej, treściwej propozycji rozwiązania problemu odejścia od wzrostu gospodarczego bez negatywnych konsekwencji dla jednostki. Częstokroć idee postwzrostowe stanowią też swego rodzaju papierak lakmusowy dla krytyki neoliberalnego modelu gospodarczego³⁹. Mimo że krytyka ta zwykle daje się rozsądnie uzasadnić, to samo wskazanie postwzrostu jako odpowiedzi nie jest dostateczne. Wskazuje na to również Ewa Bińczyk we wprowadzeniu do polskiego wydania książki Tima Jacksona, podkreślając, że zarzuty czynione pod adresem T. Jacksona ze strony innych ekonomistów co do nierealności jego propozycji nie są przez niego samego uwzględniane w należyтым stopniu⁴⁰. Z drugiej strony elementy post-wzrostowego ujmowania gospodarki widać u ekonomistów głównego nurtu, np. Thomasa Piketty’ego⁴¹.

³³ Hickel przypomina, że sam Kuznets nie rekomendował stosowania PKB jako uniwersalnego miernika rozwoju gospodarczego, określając go mianem „ułomnego miernika dobrobytu” (J. Hickel, op. cit., s. 130).

³⁴ Ibidem, s. 132-135.

³⁵ J. Rawls, *Teoria...*, s. 397

³⁶ M. Nyka, op. cit., s. 94.

³⁷ E. Bendyk, *W Polsce, czyli wszędzie. Rzecz o upadku i przyszłości świata*, Wydawnictwo Polityka, Warszawa 2020, s. 76-77.

³⁸ Zob. Z. Ziemacki, op. cit., s. 92-93.

³⁹ Przykładem są publikacje A. Szahaja – zob. A. Szahaj, *Inny kapitalizm jest możliwy*, Instytut Wydawniczy Książka i Prasa, Warszawa 2015, s. 42-46.

⁴⁰ E. Bińczyk, *Fantazja wiecznego bogacenia się a irracjonalność późnego kapitalizmu*, [w:] T. Jackson, *Dobrobyt bez wzrostu...*, s. 20.

⁴¹ T. Piketty wskazuje na te elementy w części prezentującej niedostateczność wskaźników PKB jako wskaźników wzrostu gospodarczego – T. Piketty, *Kapitał w XXI wieku*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2015, s. 718-719.

Relacja między ideami *degrowth* a Europejskim Zielonym Ładem nie jest oczywista. Jak analizuje Marek Józefiak, wskazywano już w toku europejskiej debaty nad EZŁ brak słuszności w uznawaniu strategii jako projektu nowego wzrostu gospodarczego – zarzuty te podnosiły środowiska aktywistyczne organizacji *Greenpeace* (co ciekawe postulując przy tym tezy wprost odnoszące się do idei postzwrostowej)⁴². Przeglądając także przewidywane narzędzia inwestycyjne, idące za EZŁ nacisk na dekarbonizację gospodarki i idące za tym stopniowe ograniczanie konsumpcji oraz nadmiernej produkcji – według części analityków stanowi to realną szansę dla gospodarek UE i przedsiębiorców⁴³. Jednocześnie uwidacznia się wizja EZŁ jako programu równie społecznego, co ekonomiczno-politycznego – wypełnienie go wymagać będzie wiele wyrzeczeń ze strony europejskiego społeczeństwa w celu uniknięcia posądzenia o hipokryzję, co podkreśla Paweł Borkowski⁴⁴. Za koniecznością odejścia od „europejskiego stylu życia” przemawiają też dane, wskazujące na udział w niemal 30% Unii Europejskiej w światowej skali odpowiedzialności za zmiany klimatu⁴⁵.

Podsumowanie

Jak wskazano wcześniej, założenia Europejskiego Zielonego Ładu stanowią próbę jeszcze szerszego urzeczywistniania założeń traktatowych, zawartych w Tytule XX TFUE. Ambicje kierownictwa organów unijnych w dążeniu do zrealizowania założeń strategii, z punktu widzenia ideowego oraz przy antycypowaniu kondycji środowiska w kolejnych dekadach XXI wieku, zasługują na pochwałę. Jednakże słusznie wskazuje Janina Ciechanowicz-McLean ryzyko stojące za tak przyjętą wizją – bez właściwego skonsolidowania potencjałów poszczególnych państw członkowskich oraz ich własnej woli politycznej w zakresie wdrażania polityk klimatycznych⁴⁶, konsekwencje takiego rozwiązania sprawy mogą oddalić część państw członkowskich, w szczególności kraje Europy Wschodniej, od dalszego kursu prozachodniego. Utrwała się wówczas, dobrze ujęty przez Tony’ego Judta rozdzźwięk między wieloma „Europami”, w której jedna – ta zachodnia – Europą już jest, a druga jest „zawsze jakoś w trakcie stawania się nią”⁴⁷. P. Borkowski nazywa to zjawisko wprost peryferyzacją państw Europy Wschodniej, odnosząc się do polskiej, konserwatywnej w jego ocenie reakcji na Zielony Ład⁴⁸. Przytoczone powyżej refleksje stanowią jedynie tło do prawdziwego wyzwania, jakie stoi nie tylko przed europejską wspólnotą, ale i całą ludzką cywilizacją. Bez konsekwentnego dążenia do dekarbonizacji gospodarek świata nie uda się skutecznie przeciwdziałać zmianom klimatycznym, a tym samym urzeczywistnić zasady sprawiedliwości klimatycznej. Europa powinna więc nadal dążyć do egzekwowania dalszych instrumentów prawnych na rzecz ochrony klimatu, dalej budując swoją pozycję na arenie międzynarodowej

⁴² M. Józefiak, op. cit., s. 373.

⁴³ Pogłębiając analizę prezentuje zespół analityczny kancelarii CRIDO – <https://crido.pl/blog-business/europejski-zielony-lad-geneza-wprowadzenie-i-planowane-rezultaty/> [dostęp: 15.01.2022].

⁴⁴ P. Borkowski, *Europejski Zielony Ład jako narzędzie modernizacji i legitymizacji projektu europejskiego*, „Sprawy Międzynarodowe” nr 3 (74), 2021, s. 25-26.

⁴⁵ J. Hickel, op. cit., s. 157.

⁴⁶ J. Ciechanowicz-McLean, *Instrumenty prawne...*, s. 18.

⁴⁷ T. Judt, *Wielkie złudzenie? Esej o Europie*, Rebis, Poznań 2012, s. 71.

⁴⁸ P. Borkowski, op. cit., s. 40.

jako istotnego strażnika na drodze do realizowania porozumień na rzecz klimatu⁴⁹. Powinno to nastąpić z odpowiednim podkreślaniem – nie konieczności wyrzeczeń i moralnych powinności, ale dążeniu do perspektyw na lepszy świat – a to nastąpić może jedynie wraz ze zwiększeniem świadomości i zaangażowania europejskich społeczeństw⁵⁰. Tak zakomunikowana i odpowiednio zaimplementowana strategia Europejskiego Zielonego Ładu stanowić będzie prawdziwe zdynamizowanie procesów modernizacyjnych⁵¹, odpowiadające potrzebie działań politycznych w ramach czasowych dokonujących się „właśnie teraz”⁵².

Bibliografia:

1. Adamczak-Retecka M., *Odpowiedzialność odszkodowawcza za szkody klimatyczne z perspektywy prawa Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2017.
2. Adamczak-Retecka M., *Ekoprawo w ochronie klimatu*, [w:], *Ekoprawo. Prawo środowiskowe*, red. nauk. J. Ciechanowicz-McLean, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2019, s. 221-232.
3. Bendyk E., *W Polsce, czyli wszędzie. Rzecz o upadku i przyszłości świata*, Wydawnictwo Polityka, Warszawa 2020.
4. Bińczyk E., *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
5. Bińczyk E., *Pandemia i rozszczelnianie zdrowego rozsądku*, [w:] *Ekonomie przyszłości*, redakcja Przemysław Wielgosz, Biennale Warszawa, Warszawa 2021, s. 27-35.
6. Borkowski P., *Europejski Zielony Ład jako narzędzie modernizacji i legitymizacji projektu europejskiego*, „Sprawy Międzynarodowe” nr 3 (74), 2021, s. 17-45.
7. Ciechanowicz-McLean J., *Environmental Justice jako rodzaj sprawiedliwości*, „Gdańskie Studia Prawnicze” t. 25, 2016, s. 119-130.
8. Ciechanowicz-McLean J., *Instrumenty prawne ochrony klimatu przed i w Europejskim Zielonym Ładzie*, „Gdańskie Studia Prawnicze” nr 3/2021, s. 9-20.
9. COP26 – significant progress made but further efforts needed to reach the 1.5 degree objective, <https://slovenian-presidency.consilium.europa.eu/en/news/cop26-significant-progress-made-but-further-efforts-needed-to-reach-the-1-5-degree-objective/> [dostęp: 15.01.2022].
10. Europejski Zielony Ład – geneza, wprowadzenie i planowane rezultaty, <https://crido.pl/blog-business/europejski-zielony-lad-geneza-wprowadzenie-i-planowane-rezultaty/> [dostęp: 15.01.2022].
11. Europejski Zielony Ład – neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. (część I), <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/Europejski-Zielony-Lad-neutralnosc-klimatyczna-Europy-do-2050-r.html> [dostęp: 15.01.2022].
12. Europejski Zielony Ład – neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. (część II), <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/europejski-zielony-lad-neutralnosc-klimatyczna-europy-do-2050-r-czesc2.html> [dostęp: 15.01.2022].
13. Fit for 55 przyjęty. Co zawiera? Wszystko co trzeba wiedzieć, <https://www.euractiv.pl/section/polityka-wewnetrzna-ue/news/fit-for-55-pakiet-oze-timmermans->

⁴⁹ J. Ciechanowicz-McLean, *Instrumenty prawne...*, s. 19.

⁵⁰ Zob. T. S. Markiewka, *Zmienić świat raz jeszcze. Jak wygrać walkę o klimat*, Czarna Owca, Warszawa 2021, s. 189.

⁵¹ P. Borkowski, op. cit., s. 19.

⁵² M. Walzer, *Lewica. Stare błędy, nowe wyzwania*, Muza, Warszawa 2018, s. 187.

- komisja-europejska-ursula-von-der-leyen-ets-cbam-emisje-co2-zmiany-klimatu-prawo-klimatyczne-korolec [dostęp: 15.01.2022].
14. Hickel J., *Mniej znaczy lepiej. O tym, jak odejście od wzrostu gospodarczego ocali świat*, Karakter, Kraków 2021.
 15. Jackson T., *Dobrobyt bez wzrostu. Ekonomia dla planety o ograniczonych możliwościach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2015.
 16. Józefiak M., *Europejski Zielony Ład jako nowa unijna strategia w zakresie ochrony klimatu*, [w:] *Jaka przyszłość Unii Europejskiej? Wyzwania, problemy, szanse*, redakcja U. Kurczewska, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2020, s. 363-373.
 17. Judt T., *Wielkie złudzenie? Esej o Europie*, Rebis, Poznań 2012.
 18. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego z dn. 28.11.2018 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=PL> [dostęp: 15.01.2022].
 19. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dn. 11.12.2019, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF [dostęp: 15.01.2022].
 20. Markiewka T. S., *Zmienić świat raz jeszcze. Jak wygrać walkę o klimat*, Czarna Owca, Warszawa 2021.
 21. Nauka o Klimacie. Bezdyskusyjne – nowy Raport IPCC o spowodowanym przez człowieka ociepleniu klimatu, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/bezdyskusyjne-nowy-raport-ipcc-o-spowodowanym-przez-czlowieka-ociepleniu-klimatu-488/> [dostęp: 15.01.2022].
 22. Nyka M., *Instrumenty ograniczania wpływu handlu na środowisko. Studium z prawa międzynarodowego*, Difin, Warszawa 2018.
 23. Piketty T., *Kapitał w XXI wieku*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2015.
 24. *Polska w Zielonym Ładzie – korzyści, możliwości i ocena SWOT*, OE-307, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji Kancelarii Senatu, Warszawa 2020.
 25. Rawls J., *Teoria sprawiedliwości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
 26. Sobolewski M., *Europejski Zielony Ład – w stronę neutralności klimatycznej*, „Infos. Zagadnienia społeczno-gospodarcze” nr 9(275), 2020, s. 1-4.
 27. Szahaj A., *Inny kapitalizm jest możliwy*, Instytut Wydawniczy Książka i Prasa, Warszawa 2015.
 28. Walzer M., *Lewica. Stare błędy, nowe wyzwania*, Muza, Warszawa 2018.
 29. Ziemacki Z., *Europejski Zielony Ład i odbudowa polskiej gospodarki – szanse i wyzwania*, „Sprawy Międzynarodowe” nr 3 (74), 2020, s. 89-110.

Kontakt:

olepis@wp.pl

Krzysztof Kopeć

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Szkoła Doktorska UEK

EKONOMIA OBWARZANKA I JEJ WPŁYW NA POTRZEBĘ REGENERACJI MIAST PRZYKŁAD AMSTERDAMU

Streszczenie (abstrakt): Ekonomia obwarzanka to zaproponowana przez Kate Raworth koncepcja, która wychodzi naprzeciw problemom ludzkości. Współczesny świat musi zmagać się z wieloma trudnościami. Pomimo tego każdy człowiek powinien żyć w bezpiecznej i sprawiedliwej przestrzeni. Drogą do jej osiągnięcia jest Obwarzanek – kompas XXI wieku. Miasta chcące wyjść z kryzysów coraz częściej zwracają uwagę na potencjał nowej teorii. Amsterdam jest pierwszym miastem, które wdraża strategię rozwoju opartą na modelu obwarzanka. Obwarzanek może być traktowany jako odpowiedź na potrzebę regeneracji miast, czyli odnowienia ich rozwojowego potencjału.

W artykule zaprezentowano najważniejsze zasady ekonomii obwarzanka oraz jej powiązanie z ideą zrównoważonego rozwoju. Przedstawiono również opartą na modelu obwarzanka Amsterdamską Strategię Gospodarki Cyrkularnej w kontekście procesu regeneracji miasta.

Słowa kluczowe: ekonomia obwarzanka, regeneracja miasta, zrównoważony rozwój

DOUGHNUT ECONOMICS AND ITS INFLUENCE ON THE NEED FOR URBAN REGENERATION ON THE EXAMPLE OF AMSTERDAM

Abstract: Doughnut economics is a concept proposed by Kate Raworth that goes out towards problems of mankind. The modern world has to contend with many difficulties. Despite that, every person should live in the safe and just space. The path for its accomplishing is the Doughnut – the 21st Century's compass. Cities who want to get out of the crises are paying more and more attention to the potential of new concept. Amsterdam is the first city that is implementing the development strategy based on the doughnut model. The Doughnut may be treated as a response to the need for urban regeneration understood as a renewal of the development potential of the cities.

In the article were presented the most important principles of doughnut economics and its link with the idea of sustainable development. Amsterdam Circular Strategy based on the doughnut model within the context of Urban regeneration was also presented.

Keywords: doughnut economics, urban regeneration, sustainable development

Wstęp

Nieustanny rozwój gospodarczy jest procesem pożądanym na całym świecie. Dążenie do osiągnięcia wysokiego PKB jako celu polityki przy niedostatecznym postępie społecznym i ekologicznym wywołało wiele niekorzystnych efektów. Miasta XXI wieku zmagają się z nierównościami i wykluczeniem społecznym, problemami z dostępnością mieszkań,

zanieczyszczeniem powietrza oraz zmianami klimatycznymi. Odpowiedzią na wyzwania, przed którymi stoją nowoczesne miasta, jest zaproponowana przez Kate Raworth ekonomia obwarzanka *Doughnut Economics*. Teoria wskazuje, jak przystosować miasta do potrzeb ich mieszkańców oraz w jaki sposób stymulować ich rozwój i przyczyniać się do ich regeneracji.

Ekonomia obwarzanka została przedstawiona w 2012 roku i od tego czasu chęć jej wdrażania sygnalizuje wiele miast na całym świecie. Najlepszym tego przykładem jest miasto Amsterdam, które przyjęło strategię obwarzanka dostosowanego do warunków lokalnych.

Ze względu na świeżość nowej teorii ekonomicznej brakuje opracowań ukazujących jej wpływ na jakość życia mieszkańców i dobrobyt społeczny. Analizy przeprowadzane w różnych miastach świata skupiają się na zbadaniu możliwości wdrożenia w nich modelu obwarzanka i współpracy z mieszkańcami¹. Regeneracja miast inaczej zwana regeneracją urbanistyczną to również względnie nowe pojęcie. Badacze dostrzegają konieczność praktycznego podejścia do regeneracji opierającego się na sprawdzonych schematach działania².

Celem artykułu jest zaprezentowanie ekonomii obwarzanka oraz przedstawienie opartej na niej Amsterdamskiej Strategii Gospodarki Cyrkularnej w kontekście procesu regeneracji miasta. Przykład Amsterdamu może stać się wzorcem dla innych miast chcących regenerować się w duchu zrównoważonego rozwoju. Realizacja celu badań wymaga analizy przykładu miasta Amsterdam, dlatego do ich przeprowadzenia wykorzystano metodę studium przypadku.

Ekonomia obwarzanka i jej znaczenie dla współczesnych miast

Według K. Raworth dotychczasowe koncepcje ekonomiczne nie odpowiadały potrzebom świata zmagającego się z katastrofą klimatyczną i problemami społecznymi. Poszukiwała teorii, która stałaby się drogowskazem prowadzącym ludzkość XXI wieku. Wynikiem jej pracy jest zaproponowana w 2012 roku koncepcja, która została zwizualizowana w kształcie obwarzanka. Według ekonomii obwarzanka bezpieczna, sprawiedliwa i umożliwiająca rozwój przestrzeń dla ludzkości mieści się między fundamentem społecznym, poniżej którego znajduje się ludzki niedostatek oraz pułapem środowiskowym, ponad którym istnieje wiele rodzajów degradacji środowiska³.

Autorka koncepcji chciała dostosować ją do najnowszych wyzwań rozwoju i wiedzy naukowej, dlatego kolejne lata poświęciła dyskusjom z naukowcami i przedstawicielami wielu środowisk. Efektem jej badań jest Obwarzanek – Kompas XXI wieku.

W podstawie społecznej zawarte są najważniejsze zasoby, których nikomu nie powinno zabraknąć. Zostały one wytypowane na podstawie priorytetów społecznych wymienionych w Celach Zrównoważonego Rozwoju ONZ na 2015 rok. Każdy człowiek, niezależnie od płci,

¹ Doughnut Economics Action Lab, Designing the Doughnut: A Story of Five Cities <https://doughnuteconomics.org/stories/93>, [dostęp: 05.01.2022].

² P. Wróbel, *Regeneracja lotnisk i terminali lotniczych- między cywilizacyjną koniecznością a przeciążeniem środowiska*, [w:] *Regeneracja miasta. Tom 3*, (red.) A. Januchta-Szostak, M. Banach, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017, s. 132.

³ K. Raworth, *A Safe and Just Space for Humanity*, Oxfam Discussion Paper, Oxfam International, Oxford 2012, s. 4.

powinien mieć dostęp do odpowiedniego pożywienia, czystej wody, dobrej jakości edukacji i ochrony zdrowia, czystej energii oraz szansę na odpowiednie wynagrodzenie swojej pracy. Powinien rozwijać się w przyjaznym, bezpiecznym i innowacyjnym środowisku zamieszkania oraz aktywności zawodowej. Należy zapewnić ludziom dostęp do wymiaru sprawiedliwości, zmniejszyć nierówności w krajach i między nimi oraz zadbać o zrównoważony wzrost gospodarczy, odpowiedzialną konsumpcję i produkcję. Każda istota na świecie powinna żyć w zdrowym środowisku wodnym jak i na lądzie. Społeczeństwa, sektor prywatny oraz władze państwowe powinny włączyć się w ożywienie globalnego partnerstwa na rzecz celów zrównoważonego rozwoju⁴.

Pułap ekologiczny tworzą opracowane przez międzynarodowy zespół badaczy pod przewodnictwem Johana Rockströma i Willa Steffena możliwości planety, których nie wolno przekraczać. Nadmierne wykorzystywanie zasobów prowadzi do m.in. wzrostu temperatur, występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych i nagłych zmian w systemach leśnych i rolniczych, destabilizacji ekosystemów oraz zakwitów toksycznych glonów powodujących śmierć organizmów żywych⁵.

Praktykowanie ekonomii obwarzanka ma prowadzić do realizacji celów ekonomicznych przy jednoczesnym osiągnięciu celów społecznych i ekologicznych. Nowa teoria wpisuje się zatem w idee zrównoważonego rozwoju, której głównym celem jest zachowanie naszej cywilizacji. Zrównoważony rozwój zapewnia utrzymanie równowagi systemu przyrodniczego i społecznego będących pod wpływem wzrostu gospodarczego⁶. Najczęściej przytaczana definicja zrównoważonego rozwoju pochodząca z raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju pt. *Nasza wspólna przyszłość* mówi, iż jest to rozwój społeczno-gospodarczy gwarantujący zaspokajanie potrzeb teraźniejszych, który nie ogranicza możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń⁷. Jego charakterystyczne cechy sprowadzają się do wspólnego mianownika, jakim jest poprawa warunków życia społeczeństw⁸.

Jednym z założeń ekonomii obwarzanka jest odejście od gospodarki linearnej. Należy zastąpić ją gospodarką o obiegu zamkniętym, której główną cechą jest zminimalizowanie ilości odpadów. Wyroby, których cykl życia dobiega końca powinny zostać ponownie wykorzystane w sposób produktywny⁹.

⁴ Zgromadzenie Ogólne ONZ, Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 z dnia 25 września 2015, http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf, [dostęp: 07.01.2022].

⁵ J. Rockström i inni, *A safe operating space for humanity*, „Nature 2009”, vol. 461, s. 472-475.

⁶ S. Kozłowski, *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 117.

⁷ E. Latoszek, *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w teorii i praktyce ONZ*, [w:] *Zrównoważony rozwój a globalne dobra publiczne w teorii i praktyce organizacji międzynarodowych*, (red.) E. Latoszek, M. Proczek, M. Krukowska, Dom wydawniczy Elipsa, Warszawa 2016, s. 24-25.

⁸ K. Prandecki, *Człowiek i społeczeństwo w koncepcji zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju zrównoważonej gospodarki opartej na wiedzy*, (red.) B. Podskorobko, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2011, s. 180-181.

⁹ Komisja Europejska, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program "zero odpadów" dla Europy z dnia 2.07.2014 r., https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0005.01/DOC_1&format=PDF, [dostęp: 07.01.2022].

Pożywki biologiczne mogą być wykorzystywane w nieskończoność tylko wtedy, gdy nie są wyczerpywane szybciej, niż przyroda jest je w stanie odtworzyć. Należy więc dopilnować ich racjonalnego użytkowania. Z kolei pożywki techniczne powinny być projektowane w ten sposób, aby mogły być w łatwy sposób naprawione, ponownie użyte lub w ostateczności poddane recyklingowi¹⁰.

Odejście od degeneracyjnego modelu gospodarki możliwe jest dzięki projektowaniu regeneracyjnemu opartemu na wykorzystaniu nieskończonego promieniowania słonecznego oraz możliwości ponownego użycia materiałów i ich recyklingu¹¹.

Istnieje wiele przykładów przedsięwzięć w skali lokalnej, w których z powodzeniem zastosowano obieg zamknięty i projektowanie regeneracyjne. Warto podkreślić, że ich realizacji podejmują się nie tylko bogate kraje Zachodu, lecz także kraje rozwijające się. Stąd obok wykorzystania do uprawy pomidorów odsolonej przez światło słoneczne wody morskiej w Australii, wymienić można budowę toalet i przemianę ścieków w biogaz oraz organiczny nawóz przez przedsiębiorstwa społeczne w Kenii. Produkcja o obiegu zamkniętym oraz projektowanie regeneracyjne wymagają współpracy pomiędzy pionierami urbanistyki i wzornictwa przemysłowego a przedstawicielami biznesu, sektora finansowego oraz władz, którzy wciąż działają na zasadach gospodarki degeneratywnej. Ogromnym wyzwaniem jest więc zmiana mentalności, dzięki której bezpieczna i sprawiedliwa przestrzeń Obwarzanka będzie dostępna dla wszystkich¹².

Ekonomia obwarzanka jest odpowiedzią na potrzebę zrównoważonego rozwoju społeczności miejskich oraz poprawy ich dobrobytu. Wdrażanie jej założeń pomaga również w osiągnięciu odporności miast, rozumianej jako zdolność systemu miejskiego do zachowania ciągłości oraz przystosowania go do danych warunków, a także szybkiej transformacji¹³. Przejście na projektowanie regeneracyjne oraz przyjęcie gospodarki o obiegu zamkniętym za podstawową koncepcję gospodarczą jest szansą na podniesienie odporności miast oraz wyrazem dbałości o ich przyszłość w aspekcie bezpieczeństwa i zarządzania kryzysami.

Od rewitalizacji do regeneracji

Na wielowymiarowy proces rozwoju miast wpływa wiele czynników. Zmiany społeczne i ekonomiczne wywołują potrzebę ponownego wykorzystania terenów, których dotychczasowa funkcja zagospodarowania wygasła, co staje się poważnym problemem rozwoju współczesnych miast¹⁴. Zjawiska kryzysowe powiązane z degradacją społeczną, gospodarczą i przestrzenną negatywnie oddziałują na przestrzeń miejską. Rewitalizacja to

¹⁰ K. Raworth, *Ekonomia obwarzanka. Siedem sposobów myślenia o ekonomii XXI wieku*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2021, s. 213.

¹¹ J. T. Lyle, *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Inc., New York, Brisbane, Chichester, Toronto, Singapore, Weinheim 1994, s. 10.

¹² K. Raworth, *Ekonomia...*, op. cit., s. 217-218.

¹³ S. Meerow, J.P. Newell, M. Stults, *Defining urban resilience: A review.*, „Landscape and Urban Planning”, vol. 147, 2016, s. 39.

¹⁴ A. Maciejewska, A. Turek, *Rewitalizacja terenów przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019, s. 7.

proces wyprowadzania ze stanu kryzysowego zdegradowanych obszarów miejskich, w szczególności trzech typów przestrzeni zurbanizowanych:

- starych dzielnic śródmiejskich, które borykają się z problemem zaniedbanej zabudowy oraz negatywnymi zjawiskami społecznymi, m.in. ubóstwem i bezrobociem,
- blokowisk, gdzie występują: degradacja przestrzeni publicznej, niekorzystne zjawiska społeczne oraz zaniedbania techniczne,
- terenów poprzemysłowych, pokolejowych, poportowych oraz powojaskowych, które utraciły dotychczasowe funkcje przez co są wyłączone z użytkowania¹⁵.

Przedsięwzięcia w zakresie rewitalizacji oparte są na diagnozie sytuacji i problemów danego miasta. Cele wysiłku rewitalizacyjnego są zatem odmienne w każdym z przypadków, jednak dotyczą podobnych zagadnień, przez co można je pogrupować w następujący sposób:

- cele społeczne – związane z zatrzymaniem rozwoju negatywnych tendencji społecznych, zapobieganiem patologiom i wykluczeniu społecznemu,
- cele przestrzenne – oparte na potrzebie poprawy jakości i zwiększenia walorów estetycznych zespołów architektonicznych i struktur miejskich,
- cele gospodarcze – związane zżywieniem gospodarczym w zakresie promocji przedsiębiorczości i rozwoju turystyki¹⁶.

Należy zaznaczyć, że rewitalizacja jest działaniem partnerskim. Aby zrealizować cele rewitalizacji w proces ten powinni zostać włączeni mieszkańcy obszaru rewitalizowanego i obszarów sąsiednich, inwestorzy i przedsiębiorcy, organizacje pozarządowe, instytucje edukacyjne i kulturalne, a także inne samorządy lokalne i regionalne¹⁷.

Rewitalizacja jest przykładem ewolucji pojęć wynikającej z modyfikacji celów, narzędzi badawczych oraz realizacyjnych. Za wyższy stopień rewitalizacji uznać można regenerację¹⁸. W języku polskim mówi się o regeneracji miast bądź regeneracji urbanistycznej.

Regeneracja miasta to proces odnowienia jego rozwojowego potencjału oraz wytyczenia nowej ścieżki rozwojowej, a nie jak w przypadku rewitalizacji jedynie wyprowadzenia określonych obszarów zdegradowanych ze stanu kryzysowego. Regeneracja to również uruchomienie sił napędowych, które umożliwią skierowanie miasta na obraną na nowo ścieżkę rozwoju¹⁹. Regeneracja urbanistyczna to wszechstronna i zintegrowana wizja oraz działanie, które prowadzić mają m.in. do trwałej poprawy warunków w sferze gospodarczej, fizycznej, społecznej oraz środowiskowej obszaru, który podlega zmianom. Regeneracja urbanistyczna wykracza poza cele rewitalizacji. Powinna polegać m.in. na:

¹⁵ B. Domański, K. Gwosdz, *Spojrzenie na problemy rewitalizacji w Polsce*, [w:] *Rewitalizacja miast polskich-diagnoza*, (red.) Z. Ziobrowski, W. Jarczewski, Instytut Rozwoju Miast, Kraków 2009, s. 45-56.

¹⁶ P. Lorens, *Kształtowanie programów rewitalizacji miast w kontekście współczesnych przemian społeczno-ekonomicznych, doktrynalnych i prawnych*, „Biuletyn KPZK”, No 264, 2016, s. 20.

¹⁷ M. Kopeć, *Rozwój miasta przez pryzmat procesów rewitalizacji. Przykład Krakowa 2004-2017*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2017, s. 30.

¹⁸ P. Wróbel, *Regeneracja...*, op. cit., s. 132.

¹⁹ Kongres Regeneracja Miast Przemysłowych, Założenie ideowe Kongresu Regeneracja Miast Przemysłowych, <https://www.regeneracjamiast.pl/wp-content/uploads/2021/03/Zalozenia-Programowe-Kongresu-Regeneracja-Miast-Przemyslowych.pdf>, [dostęp: 10.01.2022].

- wdrażaniu kompleksowej i zintegrowanej strategii rozwiązywania problemów w sposób zrównoważony i uporządkowany,
- jednoczesnej adaptacji tkanki fizycznej, struktur społecznych, bazy ekonomicznej i środowiska obszaru miejskiego,
- jak najlepszym wykorzystaniu zasobów naturalnych, ekonomicznych i ludzkich,
- współpracy wszystkich interesariuszy²⁰.

Odpowiednie zaplanowanie i wdrażanie procesu regeneracji miejskiej jest ogromnym wyzwaniem stojącym przed miastami, a tym samym szansą na stymulowanie ich rozwoju.

Regeneracja Amsterdamu w oparciu o model obwarzanka

Amsterdam to jedna ze stolic Holandii oraz jej największe miasto. Według władz Amsterdamu najlepszym sposobem na odbudowę po pandemii Covid-19 i gospodarczym nieładzie pozostawionym przez koronawirusa było przyjęcie strategii opracowanej we współpracy z K. Raworth, autorką modelu obwarzanka. Amsterdam jest pierwszym miastem na świecie, które formalnie przyjęło ten model²¹. Według K. Raworth pandemia Covid-19 pokazała, że nie należy odpowiadać na każdy z kryzysów z osobna, ale ująć je całościowo. Uważa, że koncepcja obwarzanka jest odpowiedzią na kryzys ekonomiczny, klimatyczny oraz pandemiczny²².

Amsterdam za nową ścieżkę rozwoju obrał gospodarkę o obiegu zamkniętym. Amsterdamska Strategia Gospodarki Cykularnej opiera się na Amsterdamskim Miejskim Obwarzanku, który opisuje rozwój gospodarczy uwzględniający możliwości społeczeństwa i przyrody²³.

Amsterdamska Strategia Gospodarki Cykularnej przedstawia wizję miasta w przyszłości. Amsterdam chce umożliwić mieszkańcom dostęp do szeroko rozumianego dobrobytu. Bogactwo materialne nie jest jedyną miarą dobrego życia. Ważne są również dobre samopoczucie, czas wolny, dobre zdrowie, odpowiednie środowisko do życia oraz przestrzeń do rozwoju osobistego. Zapewnienie mieszkańcom tych elementów wymaga współpracy miasta z wieloma podmiotami, m.in. dzielnicami, inicjatywami lokalnymi i instytucjami naukowymi. Efektem współdziałania są różnego rodzaju projekty, w tym z zakresu zagospodarowania przestrzennego i programów badawczych. Miasto uczy się poprzez działanie, a wyniki podejmowanych starań będą wykorzystywane do dalszych prac nad strategią i nowymi programami.

²⁰ P. Roberts, H. Sykes, R. Granger, *Urban Regeneration. 2nd edition*, Sage, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC, Melbourne 2017, s. 18, 20.

²¹ The Guardian, Amsterdam to embrace 'doughnut' model to mend post-coronavirus economy, <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/08/amsterdam-doughnut-model-mend-post-coronavirus-economy>, [dostęp: 10.01.2022].

²² Krytyka Polityczna, Raworth: Światowy kryzys to doskonała pora na wielką transformację, <https://krytykapolityczna.pl/gospodarka/raworth-sutowski-ksiazka-ekonomia-obwarzanka-rozmowa/>, [dostęp: 10.01.2022].

²³ City of Amsterdam, Policy: Sustainability and energy, <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>, [dostęp: 10.01.2022].

Głównym celem miasta do 2030 roku jest zmniejszenie o połowę zużycia surowców, które nigdy wcześniej nie były wykorzystane ani poddane recyklingowi. Do 2050 roku planuje się całkowite przestawienie na gospodarkę o obiegu zamkniętym. Amsterdam skoncentrował się na trzech łańcuchach wartości: *Strumieniach odpadów spożywczych i organicznych*, *Dobrach konsumpcyjnych* oraz *Środowisku zbudowanym*. W wyniku działań podejmowanych w ich ramach zyskać mają wszyscy zamieszkujący lub działający w mieście ludzie. Przedstawione poniżej sposoby działania w zakresie każdego z łańcuchów pochodzą z Amsterdamskiej Strategii Gospodarki Cyrkularnej.

W ramach łańcucha *Strumienie odpadów spożywczych i organicznych* Amsterdam planuje produkcję żywności w granicach miasta oraz zakupy plonów pochodzących z regionu. Zakłada również współpracę pomiędzy stronami zrównoważonego łańcucha, której wynikiem ma być zwiększenie spożycia żywności regionalnej i zmiana nawyków żywieniowych mieszkańców. Amsterdam chce wspierać inicjatywy przeciwko marnowaniu żywności oraz dawać dobry przykład w ograniczeniu tego zachowania. Miasto chce szerzyć wiedzę na temat potrzeby segregacji odpadów oraz stwarzać możliwość ponownego ich wykorzystania.

Łańcuch *Dobra konsumpcyjne* dotyczy w szczególności działań miasta z zakresie wsparcia obrotu produktami i usługami w obiegu zamkniętym oraz zwiększenia świadomości dotyczącej dzielenia się produktami i potrzeby zmniejszenia konsumpcji. Celem jest współpraca miasta, sektora biznesu oraz ośrodków badawczych prowadząca do wykorzystania potencjału przedmiotów przeznaczonych do wyrzucenia. Ważnym zadaniem biznesu jest przekonanie mieszkańców do docenienia wartości ich towarów.

W łańcuchu *Środowisko zbudowane* Amsterdam stawia na promocję materiałów do budowy pochodzących z recyklingu oraz materiałów pochodzenia biologicznego. Działania powinny być poprzedzone określeniem obecnego stanu środowiska zurbanizowanego oraz ambicji miasta i poszczególnych dzielnic. W realizacji obiegu zamkniętego w tym łańcuchu powinno się wykorzystywać dotychczasową tkankę miejską w oparciu o zasoby komunalne. Ważne jest szerzenie wiedzy w zakresie wdrażania obiegu zamkniętego, w tym informacji technicznych oraz organizacyjnych. Miasto powinno wspierać innowacje m.in. poprzez konkursy, które zachęcają do kreatywnego myślenia. Istotnym jego zadaniem jest również rozbudowanie istniejących instrumentów finansowych stymulujących praktyki budownictwa cyrkularnego.

Strategia zawiera nie tylko cele, ale również instrumenty ułatwiające ich realizację. Są to różnego rodzaju instrumenty prawne, legislacyjne, ekonomiczne oraz miękkie. Ponadto w strategii opisano możliwość monitorowania postępów w przejściu do gospodarki o obiegu zamkniętym.

Podsumowanie

Ekonomia obwarzanka to nowa koncepcja, która wychodzi naprzeciw kryzysom, z jakimi przyszło się mierzyć współczesnym miastom. Droga, którą obrał Amsterdam wskazuje, jak w odpowiedzialny sposób zarządzać bezpieczeństwem miasta.

Badania pokazały, że model obwarzanka może być odpowiedzią na potrzebę regeneracji urbanistycznej. Działania podejmowane przez miasto są odzwierciedleniem teoretycznego ujęcia regeneracji urbanistycznej przedstawionego przez Petera Robertsa, Hugh'a Sykesa

i Rachel Granger²⁴. Amsterdamska Strategia Gospodarki Cyrkularnej jest uporządkowanym planem rozwiązywania problemów, który ma prowadzić do zapewnienia mieszkańcom wysokiej jakości życia i dobrobytu. Działania obejmujące jednocześnie trzy łańcuchy wartości odnoszą się do mieszkańców, przedsiębiorców oraz tkanki miejskiej. Zastosowanie obiegu zamkniętego spełnia postulat najlepszego wykorzystania zasobów miejskich. Zaangażowanie różnego rodzaju aktorów, w tym mieszkańców, przedstawicieli administracji samorządowej oraz biznesu jest odpowiedzią na potrzebę współpracy wszystkich interesariuszy.

Działania podejmowane przez Amsterdam mogą być zatem dobrą praktyką i przykładem, że zrównoważony rozwój oparty na modelu obwarzanka może przyczynić się do odnowienia potencjału rozwojowego miast.

Bibliografia

1. City of Amsterdam, Policy: Sustainability and energy, <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>.
2. Domański B., Gwosdz K., *Spojrzenie na problemy rewitalizacji w Polsce*, [w:] *Rewitalizacja miast polskich-diagnoza*, (red.) Z. Ziobrowski, W. Jarczewski, Instytut Rozwoju Miast, Kraków 2009, s. 45-56.
3. Doughnut Economics Action Lab, Designing the Doughnut: A Story of Five Cities <https://doughnuteconomics.org/stories/93>.
4. Komisja Europejska, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program "zero odpadów" dla Europy z dnia 2.07.2014 r., https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f01aa75ed71a1.0005.01/DOC_1&format=PDF.
5. Kongres Regeneracja Miast Przemysłowych, Założenie ideowe Kongresu Regeneracja Miast Przemysłowych, <https://www.regeneracjamiast.pl/wp-content/uploads/2021/03/Zalozenia-Programowe-Kongresu-Regeneracja-Miast-Przemyslowych.pdf>.
6. Kopeć M., *Rozwój miasta przez pryzmat procesów rewitalizacji. Przykład Krakowa 2004-2017*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2017.
7. Kozłowski S., *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
8. Krytyka Polityczna, Raworth: Światowy kryzys to doskonała pora na wielką transformację, <https://krytykapolityczna.pl/gospodarka/raworth-sutowski-ksiazka-ekonomia-obwarzanka-rozmowa/>.
9. Latoszek E., *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w teorii i praktyce ONZ*, [w:] *Zrównoważony rozwój a globalne dobra publiczne w teorii i praktyce organizacji międzynarodowych*, (red.) E. Latoszek, M. Proczek, M. Krukowska, Dom wydawniczy Elipsa, Warszawa 2016, s. 24-25.
10. Lorens P., *Kształtowanie programów rewitalizacji miast w kontekście współczesnych przemian społeczno-ekonomicznych, doktrynalnych i prawnych*, „Biuletyn KPZK”, No 264, 2016, s. 20.
11. Lyle J. T., *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Inc., New York, Brisbane, Chichester, Toronto, Singapore, Weinheim 1994.
12. Maciejewska A., Turek A., *Rewitalizacja terenów poprzemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

²⁴ P. Roberts, H. Sykes, R. Granger, *Urban...*, op. cit., s. 18-22.

13. Meerow S., Newell J.P., Stults M., *Defining urban resilience: A review*, „Landscape and Urban Planing”, vol. 147, 2016, s. 39.
14. Prandecki K., *Człowiek i społeczeństwo w koncepcji zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju zrównoważonej gospodarki opartej na wiedzy*, (red.) B. Podkorobko, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2011, s. 180-181.
15. Raworth K., *A Safe and Just Space for Humanity*, Oxfam Discussion Paper, Oxfam International, Oxford 2012.
16. Raworth K., *Ekonomia obwarzanka. Siedem sposobów myślenia o ekonomii XXI wieku*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2021.
17. Roberts P., Sykes H., Granger R., *Urban Regeneration. 2nd edition*, Sage, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC, Melbourne 2017.
18. Rockström J. i inni, *A safe operating space for humanity*, „Nature 2009”, vol. 461, s. 472-475.
19. The Guardian, Amsterdam to embrace 'doughnut' model to mend post-coronavirus economy, <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/08/amsterdam-doughnut-model-mend-post-coronavirus-economy>.
20. Wróbel P., *Regeneracja lotnisk i terminali lotniczych – między cywilizacyjną koniecznością a przeciążeniem środowiska*, [w:] *Regeneracja miasta. Tom 3*, (red.) A. Januchta-Szostak, M. Banach, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017, s. 132.
21. Zgromadzenie Ogólne ONZ, Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 z dnia 25 września 2015, http://www.unic.un.org/pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf.

Dane kontaktowe:

krzysztofkopec97@gmail.com

Część III

PRAWNE ASPEKTY REALIZACJI IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W KIERUNKU EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

ELEKTRONIZACJA POSTĘPOWANIA ADMINISTRACYJNEGO A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Streszczenie: Ustawodawca próbuje przystosować przepisy Kodeksu postępowania administracyjnego do rozwoju technologicznego i oczekiwań społeczeństwa. Praca jest próbą oceny wybranych regulacji w kontekście realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Autorka skupia się głównie na najnowszych rozwiązaniach wprowadzonych na podstawie ustawy o doręczeniach elektronicznych i na zmianach związanych z epidemią. Główny wniosek z pracy jest następujący: należy uznać działania ustawodawcy w zakresie elektronicznej postępowania administracyjnego za odpowiadające zasadzie zrównoważonego rozwoju, jednak stosowanie rozwiązań, które mogą ograniczyć negatywny wpływ na środowisko, jest w dużej mierze zależne od tzw. „czynnika ludzkiego”.

Słowa kluczowe: postępowanie administracyjne, elektroniczność, e-administracja, zrównoważony rozwój, środowisko

ELECTRONIZATION OF THE ADMINISTRATIVE PROCEDURE IN RELATION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary: The legislator tries to adapt the provisions of the Code of Administrative Procedure to technological development and the expectations of the society. The paper is an attempt to evaluate selected regulations in the context of realizing the principle of sustainable development. The author focuses mainly on the newest solutions introduced on the basis of the Act on Electronic Delivery and on the changes related to the epidemic. The main conclusion of the paper is as follows: the activities of the legislator in the field of electrification of administrative proceedings should be considered as complying with the principle of sustainable development. However, the use of solutions that can reduce the negative impact on the natural environment is largely dependent on the "human factor".

Key words: administrative procedure, electronization, e-government, sustainable development, natural environment

Wstęp

Dominik Kościuk w 2013 roku wskazywał, że organy administracji publicznej nie realizują założeń zasady zrównoważonego rozwoju w zakresie, w jakim w swojej działalności wykorzystują papier. Autor sygnalizował problem dużej konsumpcji papieru (według badań od 2020 do 2050 roku światowa sprzedaż papieru wzrośnie z 400 mln do 500 mln ton), podkreślając, że znaczna część drewna pozyskiwana jest w ramach nieodpowiedzialnego zarządzania lasami¹. W swojej pracy D. Kościuk zaprezentował pogląd, że istnieją podstawy

¹ D. Kościuk, *Zrównoważony rozwój a papierowa biurokracja administracyjna*, „Białostockie Studia Prawnicze” 2013, z. 14, s. 65.

prawne do ograniczenia używania papieru m.in. w procedurze administracyjnej. Wskazał jednak, że istotny jest tzw. „czynniki ludzki”². Do października 2021 roku według Kodeksu postępowania administracyjnego pierwszorzędą formą doręczeń było doręczenie za pokwitowaniem przez operatora pocztowego, a doręczenie za pomocą środków komunikacji elektronicznej stanowiło formę drugorzędą, której zastosowanie uzależnione było od woli uczestnika postępowania³. Przemieszczanie przesyłek pocztowych również oddziałuje na środowisko, gdyż transport drogowy emituje hałas i zanieczyszczenia powietrza⁴. Przepisy Kodeksu postępowania administracyjnego, orzecznictwo i literatura w zakresie „elektronicznych” rozwiązań nieustannie się zmieniają, próbując sprostać rozwojowi technologii i oczekiwaniom społeczeństwa. Praca ma na celu przybliżenie wybranych aspektów z zakresu elektronizacji postępowania administracyjnego ze szczególnym uwzględnieniem zmian spowodowanych pandemią oraz wejściem w życie ustawy o doręczeniach elektronicznych, a także sprawdzenie, jak owe zmiany mają się do zrównoważonego rozwoju.

O zrównoważonym rozwoju

Ażeby odnieść elektronizację postępowania administracyjnego do zrównoważonego rozwoju, należy najpierw zdefiniować pojęcie zrównoważonego rozwoju. Na płaszczyźnie prawa międzynarodowego istotne znaczenie terminologiczne ma tzw. Deklaracja Sztokholmska z 16 czerwca 1972 r. oraz Deklaracja z Rio de Janeiro z 14 czerwca 1992 r. Podczas Szczytu Ziemi w 1992 roku przedstawiono 27 zasad dotyczących zrównoważonego rozwoju, które odnosiły się m.in. do korzystania z zasobów z uwzględnieniem potrzeb obecnych i przyszłych pokoleń, do związku procesów rozwojowych z ochroną środowiska, a także do potrzeby zmniejszenia różnic w poziomie życia ludzi⁵. W kontekście prawa unijnego istotny jest zwłaszcza art. 11 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w którym za podstawę integracji polityki ochrony środowiska z politykami sektorowymi uznano zrównoważony rozwój. Wedle art. 191 traktatu jednym z aspektów, jakim powinna się kierować Unia w polityce w zakresie środowiska, jest zrównoważony rozwój jej regionów (obok społecznego i gospodarczego rozwoju Unii jako całości)⁶. Do zasady zrównoważonego rozwoju odwołuje się również Karta Praw Podstawowych. Według art. 37 wysoki poziom środowiska naturalnego i jego poprawa powinny być zintegrowane z politykami Unii i zapewnione zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju⁷. W prawie polskim zasada zrównoważonego rozwoju pojawia się w ustawie zasadniczej. Według art. 5 Konstytucji *Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium,*

² Tamże, s. 72-73.

³ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

⁴ M. Łepkowski, M. Walendzik, G. Nowacki, *Wpływ transportu drogowego na środowisko naturalne człowieka i zagrożenia występujące w transporcie drogowym rzeczy*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2016, nr 6, s. 459-460.

⁵ E. Olejarczyk, *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska” 2015, nr 2, s. 122-123.

⁶ Tamże, s. 126.

⁷ Karta praw podstawowych Unii Europejskiej (Dz. U. UE. C. z 2007 r. Nr 303, str. 1 z późn. zm.).

zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju⁸. Znaczna część konstytucjonalistów uważa, że zasada zrównoważonego rozwoju ma zastosowanie do wszystkich obowiązków państwa z art. 5, a nie tylko do ochrony środowiska⁹. Bartosz Rakoczy wskazuje, że w przypadku przyjęcia szerszego znaczenia zasady zrównoważonego rozwoju ma ona zastosowanie również do dziedzin życia niewskazanych w art. 5 Konstytucji. Podkreśla, że zasadę trzeba postrzegać w kontekście solidarności z całą ludzkością. B. Rakoczy wysuwa pogląd, wedle którego można doszukiwać się odwołań do tej zasady w Preambule, gdzie mowa jest o pięknie, dobru i sprawiedliwości. Wskazuje na sformułowania dotyczące potrzeby współpracy z innymi krajami na rzecz „dobrej Rodziny Ludzkiej” oraz przekazania przyszłym pokoleniom tego, co cenne z tysiącletniego dorobku Rzeczypospolitej¹⁰. Adam Krzywoń definiuje zrównoważony rozwój jako model, w którym uwzględnia się potrzeby obecnych i przyszłych pokoleń, nie narażając pewnych dóbr (społecznych, ekonomicznych i środowiskowych)¹¹. Ponadto wskazuje, że działania władzy publicznej powinny być na tyle racjonalne, by możliwe było ich uzasadnienie w kontekście zrównoważonego rozwoju, podkreślając, że w procesie ciągłego rozwoju powinny być równoważone konstytucyjne wartości społeczne, ekonomiczne i środowiskowe¹².

Ustawa o doręczeniach elektronicznych

W październiku 2021 roku weszła w życie ustawa o doręczeniach elektronicznych, wprowadzająca znaczne zmiany w Kodeksie postępowania administracyjnego. W uzasadnieniu ustawy możemy znaleźć informację, że celem ustawy było m.in. skrócenie procesu doręczeń, skuteczna prawnie wymiana korespondencji pomiędzy podmiotami korzystającymi z publicznej lub kwalifikowanej usługi rejestrowanego doręczenia elektronicznego, odmiejszczenie procesu doręczeń poprzez umożliwienie wysyłania i odbierania korespondencji z dowolnego miejsca. Wszystko to miało być możliwe z jednoczesnym uwzględnieniem potrzeb osób wykluczonych cyfrowo¹³. Na stronie Poczty Polskiej wskazano, że rozwiązania wprowadzone przez ustawę o doręczeniach elektronicznych będą mieć pozytywny wpływ na środowisko naturalne ze względu na mniejsze zużycie papieru oraz innych surowców używanych podczas logistyki przesyłek¹⁴.

⁸ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).

⁹ M.in. Z. Bukowski, *Podstawy prawa ochrony środowiska dla administracji*, Wyd. Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Wrocławku, Wrocław 2005, s. 34.

¹⁰ B. Rakoczy, *Komentarz do Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej* [w:] Z. Bukowski, E. K. Czech, K. Karpius, B. Rakoczy, *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, Wyd. LexisNexis, Warszawa 2013, <https://sip.lex.pl/komentarze-i-publikacje/komentarze/komentarz-do-konstytucji-rzeczypospolitej-polskiej-w-prawo-587387558>, [dostęp: 07.01.2022].

¹¹ A. Krzywoń, *Konstytucja RP a środowisko*, „Państwo i Prawo” 2012, nr 8, s. 7.

¹² Tamże, s. 11.

¹³ Uzasadnienie do projektu ustawy o doręczeniach elektronicznych, Druk nr 239, <https://www.sejm.gov.pl/Sejm9.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=239>, s.7, [dostęp: 10.01.2022].

¹⁴ Poczta Polska: 5 października rusza usługa e-Doręczeń. Co należy o niej wiedzieć?, <https://media.poczta-polska.pl/pr/676919/poczta-polska-5-pazdziernika-rusza-usluga-e-doreczen-co-nalezy-o-niej-wiedziec>, [dostęp: 10.01.2022].

Głównym impulsem do zmian wydaje się być pandemia Covid-19, która już wcześniej była powodem pewnych zmiany w zakresie doręczeń¹⁵.

Podania

Wnoszenie podań za pomocą poczty elektronicznej było możliwe już w 1999 roku. Według Błażeja Kwiatka był to początek wykorzystywania dokumentu elektronicznego w procedurze administracyjnej¹⁶. Przed wejściem w życie ustawy o doręczeniach elektronicznych możliwe było wnoszenie podań na piśmie, telegraficznie, za pomocą telefaksu lub ustnie do protokołu, a także za pomocą innych środków komunikacji elektronicznej przez elektroniczną skrzynkę podawczą organu administracji publicznej¹⁷. Elektroniczną skrzynką podawczą w rozumieniu ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne jest dostępny publicznie środek komunikacji elektronicznej, przez który możliwe jest przekazanie podmiotowi publicznemu dokumentu elektronicznego przy wykorzystaniu ogólnie dostępnego systemu teleinformatycznego¹⁸. Ponadto podanie, wnoszone za pomocą środków komunikacji elektronicznej, powinno zawierać adres elektroniczny wnoszącego, być wniesione w formie określonej we wzorze, jeżeli odrębne przepisy tego wymagały oraz opatrzone kwalifikowanym podpisem elektronicznym, podpisem zaufanym albo podpisem osobistym, lub uwierzytelniane w sposób zapewniający możliwość potwierdzenia pochodzenia i integralności weryfikowanych danych w postaci elektronicznej¹⁹. Sądy administracyjne wskazywały, że podanie wniesione pocztą mailową jest skuteczne w przypadku usunięcia braków formalnych dotyczących podpisu²⁰. Ustawa o doręczaniach elektronicznych wprowadziła zasadę zrównoważenia pism wnoszonych na papierze i w postaci elektronicznej. Ustawa ujednoliciła również sposób komunikacji z organem z wykorzystaniem usługi rejestrowanego doręczenia elektronicznego lub publicznej usługi hybrydowej. Po nowelizacji pisma wniesione na adres poczty elektronicznej organu pozostawia się bez rozpoznania²¹.

Doręczenia

Ratio legis wprowadzenia do systemu prawnego doręczeń za pomocą środków komunikacji elektronicznej to rozwój komunikacji międzyludzkiej oraz oczekiwania społeczne związane

¹⁵ Ustawa z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2095 z późn. zm.).

¹⁶ B. Kwiatek, *Dokument elektroniczny w ogólnym postępowaniu administracyjnym*, Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2020, s. 71-72.

¹⁷ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

¹⁸ Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2070 z późn. zm.).

¹⁹ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

²⁰ M.in. Wyrok WSA w Gdańsku z 15.04.2021 r., III SA/Gd 933/20, LEX nr 3163653.

²¹ Hauser R., Wierzbowski M., *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.

z usprawnieniem administracji poprzez wprowadzenie rozwiązań technicznych²². Przed ustawą o doręczeniach elektronicznych ten typ doręczeń pełnił funkcję drugorzędną wobec doręczeń przez operatora pocztowego. Doręczanie mogło nastąpić za pomocą środków komunikacji elektronicznej, gdy uczestnik postępowania złożył podanie w formie dokumentu elektronicznego na skrzynkę podawczą organu lub gdy wystąpił do organu o taką formę doręczeń i wskazał adres elektroniczny lub gdy wyraził zgodę na taki sposób doręczeń i wskazał adres elektroniczny. Organ mógł również zwrócić się do strony lub uczestnika postępowania o wyrażenie zgody na doręczanie pisma w formie dokumentu elektronicznego²³. Dokumentem elektronicznym jest stanowiący odrębną całość znaczeniową zbiór danych uporządkowanych w określonej strukturze zewnętrznej, zapisany na informatycznym nośniku danych²⁴. W orzecznictwie sądów administracyjnych często podkreślano, że organ jest związany działaniem uczestnika postępowania tj. złożeniem podania za pomocą środków komunikacji elektronicznej, zgłoszeniem żądania lub wyrażeniem zgody na formę dokumentu elektronicznego. Gdy takiego działania nie było, zastosowanie miała główna forma doręczeń – przez operatora pocztowego²⁵. W trakcie pandemii Covid-19 rozszerzono stosowanie doręczeń z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej. Przepisy umożliwiały przyjęcie przesyłki poleconej przez wyznaczonego operatora, a następnie jej przemieszczenie i doręczenie w postaci dokumentu elektronicznego do adresata bez konieczności składania własnoręcznego podpisu. Usługa przeznaczona została dla osób posiadających profil zaufany. W przypadku przesyłek poleconych lub doręczeń za pokwitowaniem, w rozumieniu ustawy Prawo pocztowe, możliwe było doręczenie przesyłki przy wykorzystaniu środków komunikacji elektronicznej, gdy adresat wyraził zgodę i upoważnił operatora do odbioru przesyłki, przetworzenia w dokument elektroniczny i dostarczenia²⁶. Dnia 5 października 2021 r. weszła w życie ustawa o doręczeniach elektronicznych, która zmieniła „główny” sposób doręczeń. W pierwszej kolejności organ doręcza pismo na adres do doręczeń elektronicznych, chyba że doręczenie następuje w siedzibie organu. Gdy doręczenie w ten sposób nie jest możliwe, organ dokonuje doręczenia za pokwitowaniem przez operatora z wykorzystaniem publicznej usługi hybrydowej. Dopiero w przypadku, gdy nie jest możliwe doręczenie w jednej jak i drugiej formie, organ doręcza pismo przesyłką rejestrowaną w rozumieniu ustawy Prawo pocztowe²⁷. Adresem do doręczeń jest adres elektroniczny (tj. system teleinformatyczny umożliwiający porozumiewanie się za pomocą środków komunikacji elektronicznej, w szczególności poczty elektronicznej) podmiotu korzystającego z publicznej usługi rejestrowanego doręczenia

²² Wierzbowski M., Wiktorowska A., *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2019, Legalis.

²³ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

²⁴ Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2070 z późn. zm.).

²⁵ Wierzbowski M., Wiktorowska A., *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2019, Legalis.

²⁶ B. Adamiak, J. Borkowski, *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.

²⁷ Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych (Dz. U. poz. 2320 z późn. zm.).

elektronicznego lub publicznej usługi hybrydowej, albo z kwalifikowanej usługi rejestrowanego doręczenia elektronicznego, umożliwiającą jednoznaczną identyfikację nadawcy lub adresata danych przesyłanych w ramach tych usług²⁸. Usługa hybrydowa to usługa pocztowa świadczona przez operatora wyznaczonego, polegająca na przesyłaniu przesyłek pocztowych, których nadawcą jest podmiot publiczny, przy wykorzystaniu środków komunikacji elektronicznej, gdy przesyłki na etapie przyjmowania, przemieszczania lub doręczania przekazu informacyjnego przyjmują fizyczną postać przesyłki listowej²⁹. Posiadanie adresu do doręczeń, a tym samym wybór elektronicznej drogi doręczeń, zależy od woli uczestnika postępowania. Istnieje jednak grupa podmiotów zobowiązanych do posiadania adresu do doręczeń m.in. podmioty publiczne, profesjonalni pełnomocnicy, podmioty niepubliczne wpisane do rejestru przedsiębiorców³⁰.

Dostęp do akt sprawy

Zgodnie z art. 73 Kodeksu postępowania administracyjnego strona postępowania ma prawo do wglądu do akt sprawy, sporządzania z nich notatek, kopii lub odpisów³¹. Początkowo wykonywanie uprawnień mogło mieć miejsce tylko w siedzibie organu. Ustawą z dnia 10 stycznia 2014 r. o zmianie ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2014 r. poz. 183) do art. 73 wprowadzono § 3. Stanowi on, że organ ma możliwość zapewnić stronie dokonanie wymienionych czynności przez system teleinformatyczny po uwierzytelnieniu strony³². W 2018 roku Naczelny Sąd Administracyjny w uchwale stwierdził, że w zakresie udostępniania akt mieści się sporządzanie przez organ na wniosek strony kopii dokumentacji zgromadzonej w aktach spraw w ramach możliwości technicznych i organizacyjnych³³. W związku ze stanem epidemiologicznym w ustawie o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych zawarto nowe rozwiązania w zakresie udostępniania akt. Organ może udostępnić akta za pomocą środków komunikacji elektronicznej tj. wysyłając akta lub dokumenty na adres z rejestru danych kontaktowych lub inny adres wskazany przez stronę. Przed pandemią akta mogły być udostępniane tylko w ramach systemu teleinformatycznego organu. W nowych przepisach ustawodawca

²⁸ Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych (Dz. U. poz. 2320 z późn. zm.); ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 344).

²⁹ Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych (Dz. U. poz. 2320 z późn. zm.); ustawa z dnia 23 listopada 2012 r. Prawo pocztowe (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1041 z późn. zm.).

³⁰ B. Adamiak, J. Borkowski, *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.

³¹ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

³² Ustawa z dnia 10 stycznia 2014 r. o zmianie ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2014 poz. 183).

³³ Uchwała NSA z 8.10.2018 r., I OPS 1/18, ONSAiWSA 2019, nr 1, poz. 1.

zrezygnował z wymogu uwierzytelnienia strony, który przewiduje art. 73 § 3 Kodeksu postępowania administracyjnego³⁴.

Elektronizacja postępowania administracyjnego wobec zrównoważonego rozwoju

Przyjmując definicję zrównoważonego rozwoju Adama Krzywonia, należy zauważyć, że ustawodawca wprowadzając zmiany w zakresie postępowania administracyjnego, stara się uwzględniać zasadę zrównoważonego rozwoju. Przyjęte rozwiązania wykorzystują rozwój technologiczny i generują z niego korzyści m.in. usprawnienie komunikacji między organem a uczestnikiem postępowania, możliwość wysyłania i odbierania korespondencji z dowolnego miejsca, możliwość udostępniania dokumentów uczestnikowi postępowania za pomocą środków komunikacji elektronicznej czy uefektywnienie postępowań w takich sytuacjach jak pandemia. Jednocześnie elektronizacja postępowania administracyjnego nie wywołuje negatywnych skutków dla środowiska, a wręcz sprzyja ograniczaniu niekorzystnych czynników³⁵. Trzeba jednak zgodzić się z D. Kościukiem, że w zakresie zminimalizowania negatywnego wpływu na środowisko poprzez informatyzację administracji kluczowy jest „czynnik ludzki”³⁶. Choć zmienił się główny sposób doręczeń, to ustawodawca wciąż pozostawia go w zakresie woli uczestnika postępowania³⁷. Według badań Eurostatu z lat 2013–2015 obywatele Polscy korzystają z usług cyfrowych e-administracji dużo rzadziej niż inni Europejczycy w zakresie najpopularniejszych celów, tj. pobierania wniosków, składania wypełnionych wniosków oraz pozyskiwania informacji. W 2015 roku Polska znajdowała się na 25. miejscu wśród państw europejskich w zestawieniu dotyczącym interakcji cyfrowej obywateli z instytucjami publicznymi³⁸. Według badań Głównego Urzędu Statystycznego dotyczących społeczeństwa informacyjnego w 2019 roku, osoby korzystające z usług administracji publicznej przez Internet w ciągu ostatnich 12 miesięcy od badania stanowiły 40,4% populacji osób w wieku 16–74 lata. Dla porównania w 2015 roku poziom ten wynosił 26,6 % społeczeństwa³⁹.

Warto również zauważyć, że ustawodawca nie wprowadza obligatoryjnego stosowania „elektronicznych” rozwiązań. Jest to rozwiązanie alternatywne dla „papierowych” rozwiązań. Możliwe jest doręczenie dokonane na adres do doręczeń, z wykorzystaniem usługi hybrydowej lub przez operatora⁴⁰. Wskazuje to, że ustawodawca bierze pod uwagę czynniki

³⁴ E. Szewczyk, *Modyfikacje postępowań administracyjnych prowadzonych w okresie stanu zagrożenia epidemiologicznego*, „Samorząd Terytorialny” 2020, nr 6, s. 24-25.

³⁵ A. Krzywoń, dz. cyt., s.7.

³⁶ D. Kościuk, dz. cyt., s. 65.

³⁷ B. Adamiak, J. Borkowski, *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.

³⁸ K. Śledziwska, D. Zięba, *E-administracja w Polsce na tle Unii Europejskiej. Jak z niej (nie korzystamy)*, Digital Economy Lab UW, Warszawa 2016, s. 7.

³⁹ *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych z lat 2015-2019*, Warszawa 2019, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-wyniki-badan-statystycznych-z-lat-2015-2019,1,13.htmls>, 193-194, [dostęp: 16.01.2022].

⁴⁰ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).

społeczne tj. wykluczenie cyfrowe. Jednym ze szczegółowych celów ustawy wymienionych przez ustawodawcę jest zapewnienie osobom wykluczonym cyfrowo lub „które na wymianę korespondencji w postaci elektronicznej z różnych przyczyn nie są jeszcze gotowe” korzystania z aktualnie dostępnej przesyłki listowej⁴¹. Wykluczenie cyfrowe to zjawisko społecznych nierówności w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego, związanego z dostępem i wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych we wszystkich sferach aktywności gospodarczej. Zjawisko dotyka poszczególne osoby, gospodarstwa domowe czy przedsiębiorców⁴². Według badań Głównego Urzędu Statystycznego w 2020 roku 90,4 % gospodarstw domowych miało dostęp do Internetu. Odsetek społeczeństwa posiadający dostęp do Internetu stale rośnie, jednak wciąż prawie 10 % gospodarstw takiego dostępu nie posiada⁴³.

Podsumowanie

Należy uznać, że rozwiązania przyjęte przez ustawodawcę dotyczące elektronizacji, informatyzacji postępowania administracyjnego, odpowiadają zasadzie zrównoważonego rozwoju. Ustawodawca uwzględnia rozwiązania technologiczne, dąży do osiągnięcia korzyści (zarówno dla państwa jak i dla jednostki), uwzględnia oczekiwania społeczeństwa. Jednocześnie działania ustawodawcy wpływają negatywnie na środowisko, a nawet mogą wpłynąć na ograniczenie konsumpcji papieru oraz emisji hałasu i zanieczyszczeń. Jednocześnie ustawodawca uwzględnia możliwość nieprzygotowania części społeczeństwa na zmianę w tym zakresie. Ustawa dotycząca doręczeń elektronicznych weszła w życie w trakcie pandemii Covid-19. Epidemia i związane z nią obostrzenia mogą powodować pogłębienie różnic między częścią społeczeństwa posiadającą a częścią nieposiadającą dostępu do Internetu. Dlatego słusznie ustawodawca uwzględnia uwarunkowania społeczne. Ostatecznej oceny zmian w kontekście zrównoważonego będzie można dokonać z perspektywy czasu, bowiem kluczowy w kontekście zmian w zakresie elektronizacji postępowania i odciążenia środowiska jest czynnik ludzki.

Bibliografia

1. Adamiak B., J. Borkowski, *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.
2. Bukowski Z., *Podstawy prawa ochrony środowiska dla administracji*, Wyd. Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Włocławku, Włocławek 2005.
3. Hauser R., Wierzbowski M., *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2021, Legalis.

⁴¹ Uzasadnienie do projektu ustawy o doręczeniach elektronicznych, Druk nr 239, <https://www.sejm.gov.pl/Sejm9.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=239>, s.7, [dostęp: 17.01.2022].

⁴² A. Jastrzębska, W. Jastrzębska, *Wykluczenie cyfrowe - przyczyny, zagrożenia i bariery jego pokonania. Studium przypadku*, „Nierówności Społeczne, a Wzrost Gospodarczy” 2012, nr 25, s. 92.

⁴³ Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r., <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-społeczenstwo-informacyjne/społeczenstwo-informacyjne/społeczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2020-roku,1,14.html>, s.132, [dostęp: 17.01.2022].

4. Jastrzębska A., Jastrzębska W., *Wykluczenie cyfrowe-przyczyny, zagrożenia i bariery jego pokonania. Studium przypadku, „Nierówności Społeczne, a Wzrost Gospodarczy”* 2012, nr 25.
5. Karta praw podstawowych Unii Europejskiej (Dz. U. UE. C. z 2007 r. Nr 303, str. 1 z późn. zm.).
6. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
7. Kościuk D., *Zrównoważony rozwój a papierowa biurokracja administracyjna*, „Białostockie Studia Prawnicze” 2013, z. 14.
8. Krzywoń A., *Konstytucja RP a środowisko*, „Państwo i Prawo” 2012, nr 8.
9. Kwiatek B., *Dokument elektroniczny w ogólnym postępowaniu administracyjnym*, Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2020.
10. Łepkowski M., Walendzik M., Nowacki G., *Wpływ transportu drogowego na środowisko naturalne człowieka i zagrożenia występujące w transporcie drogowym rzeczy*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2016, nr 6.
11. Olejarczyk E., *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska” 2015, nr 2.
12. Poczta Polska: 5 października rusza usługa e-Doręczeń. Co należy o niej wiedzieć?, <https://media.poczta-polska.pl/pr/676919/poczta-polska-5-pazdziernika-rusza-uslug-a-e-doreczen-co-nalezy-o-niej-wiedziec>.
13. Rakoczy B., *Komentarz do Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej* [w:] Z. Bukowski, E. K. Czech, K. Karpus, B. Rakoczy, *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, Wyd. LexisNexis, Warszawa 2013, <https://sip.lex.pl/komentarze-i-publicacje/komentarze/komentarz-do-konstytucji-rzeczypospolitej-polskiej-w-prawo-587387558>.
14. *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych z lat 2015-2019*, Warszawa 2019, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwoinformacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-wyniki-badan-statystycznych-z-lat-2015-2019,1,13.html>.
15. *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2020-roku,1,14.html>.
16. Szewczyk E., *Modyfikacje postępowań administracyjnych prowadzonych w okresie stanu zagrożenia epidemiologicznego*, „Samorząd Terytorialny” 2020, nr 6.
17. Śledziwska K., Zięba D., *E-administracja w Polsce na tle Unii Europejskiej. Jak z niej (nie korzystamy)*, Digital Economy Lab UW, Warszawa 2016.
18. Uchwała NSA z 8.10.2018 r., I OPS 1/18, ONSAiWSA 2019, nr 1, poz. 1.
19. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.).
20. Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 344).
21. Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2070 z późn. zm.).
22. Ustawa z dnia 23 listopada 2012 r. Prawo pocztowe (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1041 z późn. zm.).
23. Ustawa z dnia 10 stycznia 2014 r. o zmianie ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2014 poz. 183).
24. Ustawa z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2095 z późn. zm.).
25. Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych (Dz. U. poz. 2320 z późn. zm.).
26. Uzasadnienie do projektu ustawy o doręczeniach elektronicznych, Druk nr 239, <https://www.sejm.gov.pl/Sejm9.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=239>.

27. Wierzbowski M., Wiktorowska A., *Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2019, Legalis.
28. Wyrok WSA w Gdańsku z 15.04.2021 r., III SA/Gd 933/20, LEX nr 3163653.

Dane kontaktowe:

Kinga Błaszczyk

e-mail: kingablaszczyk@poczta.onet.pl

Katarzyna Ceraży

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji

ROLA GMINY W PROCESIE REALIZACJI ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Streszczenie: W pracy podjęto próbę przedstawienia wpływu działalności gminy, jako jednostki podstawowej samorządu terytorialnego, na realizację zasady zrównoważonego rozwoju. Mając jednak na względzie fakt podejmowania przez nią zbyt dużej liczby działań, które bezpośrednio związane muszą być ze wspomnianą zasadą, w ramach tego opracowania nie sposób przeprowadzić szczegółową analizę wskazanego zagadnienia, ograniczając się w rzeczywistości jedynie do zasygnalizowania istoty problemu. Autorka skupia się więc przede wszystkim na ukazaniu znaczenia realizacji zadań, wchodzących w zakres tzw. władztwa planistycznego gminy, a także roli jednostek pomocniczych w procesie urzeczywistniania zasady zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: gmina, samorząd lokalny, władztwo planistyczne, jednostki pomocnicze gminy, zrównoważony rozwój

THE ROLE OF THE COMMUNE IN THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract: This article attempts to present considerations on the impact of the commune's activity, as the basic unit of the territorial self-government, on the fulfillment of the principle of sustainable development. However, having regard to them undertaking too many actions, which must be directly related to the aforementioned principle, as part of this elaboration it is impossible to carry out a detailed analysis of this issue, in fact, limiting itself only to signaling the essence of the problem. Therefore, the author focuses primarily on showing the importance of an execution of the tasks falling within the scope of the so-called commune's autonomous planning authority, as well as the role of the auxiliary units in the process of implementing the principle of sustainable development.

Keywords: commune, local government, planning authority, auxiliary units of the commune, sustainable development

Wstęp

W obecnym stanie prawnym, tak na płaszczyźnie europejskiej jak i krajowej, zauważyć należy znaczącą rolę dwóch zasad, a mianowicie zasady subsydiarności oraz zrównoważonego rozwoju. Choć na pierwszy rzut oka, można by stwierdzić, że stopień ich wzajemnego oddziaływania jest niewielki, w rzeczywistości zależność ta kształtuje się w całkowicie odmienny sposób. Właściwym wydaje się być nawet zaryzykowanie tezy, która wskazywałaby, że tylko ich łączne funkcjonowanie przynieść może w przyszłości znaczące efekty.

Idea pierwszej z powołanych zasad opiera się na prostej konstrukcji, wskazującej że realizacja zadań powinna być dokonywana na poziomie jak najbliższym danej społeczności, jeżeli tylko w ten sposób możliwe jest osiągnięcie takiego stopnia efektywności, jaki zaistniałby w razie ich wypełniania na poziomie wyższym, bardziej oddalonym od konkretnej zbiorowości¹. Choć przez wiele wieków zasada ta nie była wprost wyrażona w żadnym z europejskich ustawodawstw, a w pełni ukształtowała się dopiero na przełomie XIV i XX w.², to w czasach obecnych uwidacznia się coraz to bardziej ugruntowana i znacząca jej pozycja. Stanowi ona podstawę funkcjonowania nie tylko porządku prawnego Unii Europejskiej, na co bezpośrednio wskazuje art. 5 ust. 3 Traktatu o Unii Europejskiej³, lecz posiada również przymiot jednej z fundamentalnych zasad polskiego ustroju, o czym świadczy jej przywołanie już w samej preambule do Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 1997 r.⁴ Mówiąc o zasadzie pomocniczości, nie sposób przemilczeć jej relację względem samorządu terytorialnego. Jak bowiem podkreśla I. Lipowicz, *zasada subsydiarności (pomocniczości) stanowi materialny element definicji samorządu terytorialnego*⁵. Nie odmawiając znaczenia w mechanizmie realizacji zasady pomocniczości powiatom czy województwom, uwydatnić należy jednak w tym procesie wyjątkową rolę jednostki najbardziej podstawowej, czyli gminy.

W pierwszej kolejności wskazać należy, że jedynie istnienie gminy w ramach samorządu terytorialnego posiada *expressis verbis* umocowanie konstytucyjne⁶. Sam ten fakt ukazuje znaczącą jej rolę w funkcjonowaniu społeczności samorządowej. Ponadto, jak wynika z regulacji ustawy zasadniczej, a także ustaw ustrojowych⁷, to na gminie spoczywa największy ciężar związany z wykonywaniem zadań o charakterze publicznym. Art. 164 ust. 3 Konstytucji statuuje domniemanie kompetencyjne na rzecz gminy, wskazujące, iż wykonuje ona zadania samorządu terytorialnego niezastrzeżone dla innych jednostek samorządu terytorialnego⁸. Dodatkowo szczególna rola gminy wynika również z faktu jej usytuowania najbliżej społeczności⁹. To przecież w ramach gminy realizowane są zadania najbardziej podstawowe, nakierowane przede wszystkim na zaspokajanie zbiorowych potrzeb danej wspólnoty, a tym samym mające największy wpływ na jej funkcjonowanie.

¹ K. Kułak-Krzysiak, *Samorząd gminny w świetle zasady pomocniczości*, [w:] Sposoby realizacji zadań publicznych, (red.) B. Dolnicki, Warszawa 2017.

² Chantal Millon-Delsol, *Zasada pomocniczości*, Kraków 1995, s. 11-35.; A. Krasnowolski, *Subsydiarność w prawie i w praktyce samorządowej. Opracowania tematyczne*. Kancelaria Senatu – Biuro Analiz i Dokumentacji, Warszawa 2012.

³ Dz. U. UE C 326, 26/10/2012 P. 0001 – 0390.

⁴ Dz. U. 1997, nr 78 poz. 483 z późniejszymi zmianami.

⁵ I. Lipowicz, *Samorząd terytorialny XXI wieku*, Warszawa 2019.

⁶ B. Szmulik, J. Szymanek, *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z wprowadzeniem*, Warszawa 2018, s. 74.

⁷ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 920 z późn. zm.) i ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. samorząd województwa (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1668 z późn. zm.) przewidują zamknięty katalog dziedzin, w ramach których działać może powiat oraz województwo. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1372 z późn. zm.) w ślad za Konstytucją RP z 1997 r. ustanawia natomiast domniemanie kompetencyjne na rzecz gminy.

⁸ B. Szmulik, J. Szymanek, *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z wprowadzeniem*, Warszawa 2018, s. 75.

⁹ M. Safjan, L. Bosek, *Komentarz do art. 164, Konstytucja RP*. Tom II. Warszawa 2016.

Tak wieloaspektowa „podstawowość” gminy winna być wiązana z zasadą zrównoważonego rozwoju. Jest to o tyle istotne, że jeżeli nie zostanie ona realnie zakorzeniona i wypełniona na poziomie lokalnym, trudno będzie skorygować skutki działań z nią sprzecznych (lub realizowanych w nie wystarczającym stopniu) na poziomie regionalnym, czy krajowym, a tym bardziej europejskim. Co za tym idzie, wszelkie starania podejmowane na poziomach wyższych, nie będą mogły przynieść pożądanych efektów bez odpowiedniego zaangażowania jednostek najbardziej podstawowych, jakimi są właśnie gminy.

Zasada zrównoważonego rozwoju, podobnie jak zasada pomocniczości, na przestrzeni wieków nie była wyartykułowana w ustawodawstwach europejskich. Oficjalnie wyrażona została dopiero podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych „Człowiek i jego Środowisko” w Sztokholmie w 1972 r.¹⁰, a w chwili obecnej zauważyć można rozrost jej wagi na niespotykaną dotąd skalę. Zasada ta staje się fundamentem przy kreowaniu wszelkiego rodzaju aktów i podejmowaniu działań na poziomie międzynarodowym, europejskim oraz krajowym. Wskazać należy tu w szczególności na jej istotę w prawodawstwie unijnym. Mając na względzie art. 11 Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej¹¹, należy ją uznać za zasadę immamentnie związaną z aksjologią, na której oparty jest byt Unii Europejskiej. Z pola widzenia nie może również zniknąć jej konstytucyjny charakter. Choć, w ramach rozważań doktrynalnych pojawia się rozdzźwięk co do jej charakteru, a mianowicie czy odnosi się do wszystkich obowiązków, o których mowa w art. 5 Konstytucji, czy wyłącznie do zwrotu „zapewnia ochronę środowiska”, to w ostateczności niewątpliwie najbardziej zasadnym jest przychylenie się do pierwszej ze wspomnianych koncepcji¹². Wobec tego władze publiczne, a w tym przecież i samorząd terytorialny, powinny podejmować wszelkiego rodzaju działania, zawsze mając na względzie ich zgodność z zasadą zrównoważonego rozwoju¹³.

Mimo prób sprecyzowania tej zasady na różnych płaszczyznach, zarówno międzynarodowej jak i krajowej, ustawodawczej oraz doktrynalnej, brak jest jednej, uniwersalnej jej definicji¹⁴. Tak czy inaczej, w każdej z tych analiz można zauważyć pewne cechy wspólne, a mianowicie odwołanie się do takich czynników, jak: społeczeństwo, gospodarka oraz środowisko naturalne¹⁵. Zauważalnie jest więc to, że w rzeczywistości dotykać będzie ona każdego z aspektów funkcjonowania współczesnych społeczności. Za

¹⁰ E. Olejarczyk, *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska” 2015, nr 2, s. 119-140.

¹¹ Dz. U. UE C 326, 26/10/2012 P. 0001 – 0390.

¹² A. Bałaban, *Konstytucyjna zasada zrównoważonego rozwoju*, [w:] Sześć lat Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. Doświadczenia i inspiracje, (red.) L. Garlicki, A. Szmyt, Warszawa 2003, s. 20.

¹³ A. Lisowska, *Cechy polityki ochrony środowiska na poziomie gminy*, „Samorząd Terytorialny” 2017, nr 4, s. 49-55.

¹⁴ M. Stanny, A. Czarniecki, *Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich Zielonych Płuc Polski. Próba analizy empirycznej*, Warszawa 2011, s. 23-25.

¹⁵ Odwołuje się do nich m.in. Komunikat Komisji Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej, (COM/2001/264), wskazując że [...] rozwój gospodarczy, spójność społeczna i ochrona środowiska muszą iść ręką w rękę, czy art. 3 pkt 50 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.).

R. Mikoszem, który dobitnie wyraził istotę tej zasady, ostatecznie wypada wskazać, iż *w przypadku zrównoważonego rozwoju chodzi o scalanie rozwoju społeczno-gospodarczego z potrzebą ochrony środowiska, określoną w tym przypadku jako zachowanie równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń*. Cały ten proces ma natomiast doprowadzić do przejścia w stany bardziej złożone, doskonalsze¹⁶.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, warto podjąć starania zmierzające do uwidocznienia istoty roli gmin w procesie realizacji tej zasady. Kreowanie i powoływanie się nawet na najbardziej górnolotne idee nie będzie mogło zyskać praktycznego wymiaru bez odpowiedniego zaangażowania i funkcjonowania struktur podstawowych. Dostrzegając interdyscyplinarność materii, jaką obejmuje swym zainteresowaniem zasada zrównoważonego rozwoju, skonfrontować ją należy z równie rozległym zbiorem zadań gminy. Dokonując ogólnej analizy owego katalogu, bez wątpienia zauważyć można ich powiązanie z różnorodnymi dziedzinami życia¹⁷. Działania podejmowane przez te jednostki samorządu terytorialnego, ze względu na ich wagę i rozległe oddziaływanie, nie mogą zostać pominięte w rozważaniach skupiających się nad wspomnianą wyżej zasadą. Gmina, jako pod wieloma względami jednostka podstawowa, musi mieć świadomość swej roli w tym procesie, a co za tym idzie, powinna być odpowiedzialna za inicjowanie rozwoju i prowadzenie go w sposób zrównoważony.

Władztwo planistyczne gminy a zasada zrównoważonego rozwoju

W art. 7 ustawy o samorządzie gminnym przedstawiony został przykładowy katalog zadań własnych gminy, w którym to jako pierwsze, ustawodawca przywołał sprawy z zakresu ładu przestrzennego, gospodarki nieruchomościami, ochrony środowiska i przyrody oraz gospodarki wodnej¹⁸. W tym miejscu zasadne jest więc zwrócenie uwagi na dwa podstawowe instrumenty służące realizacji polityki przestrzennej gminy, a mianowicie: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (dalej: *studium*) oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (dalej: *plan*).

Pierwszy z nich, czyli studium, ma charakter obligatoryjny i sporządzany musi być dla całego terytorium danej gminy¹⁹. Niewątpliwie są to jego zalety, lecz mimo tego, zauważyć

¹⁶ R. Mikosz, *Zrównoważony rozwój i jego istota*, [w:] *Gospodarowanie geologicznymi zasobami środowiska w świetle zasady zrównoważonego rozwoju*. Zagadnienia prawne, (red.) G. Dobrowolski, Katowice 2018, s. 33.

¹⁷ Już sam art. 7 ustawy o samorządzie gminnym wskazuje, że zadania własne gmin obejmują sprawy dotyczące m.in. gminnych dróg, lokalnego transportu zbiorowego, ochrony zdrowia, pomocy społecznej, kultury, porządku publicznego, ochrony przeciwpowodziowej, zieleni gminnej i zadrzewień, czy wspierania i upowszechniania idei samorządowej. Warto zaznaczyć, że katalog ten, ze względu na posłużenie się przez ustawodawcę wyrażeniem „w szczególności”, ma charakter katalogu otwartego. To oznacza, że również inne ustawy mogą nakładać na gminę kolejne to zadania. Ponadto, prócz wspomnianych tu zadań własnych, pojawiają się także kwestia wykonywania przez gminy zadań zleconych. Szerzej: T. Moll, *Komentarz do art. 8, „Ustawa o samorządzie gminnym. Komentarz, wyd. III”*. Warszawa 2021.

¹⁸ Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1372 z późn. zm.).

¹⁹ art. 9 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 741 z późn. zm.).

można także pewne negatywne jego strony. Studium jest w swej treści dość ogólne, bowiem jak wskazuje sama nazwa, zawiera jedynie ocenę obecnych uwarunkowań gminy, a następnie nakreśla kierunki jej rozwoju w przyszłości²⁰. Próżno w nim więc szukać bardziej szczegółowych zapisów. Kolejną, niezwykle istotną wadą jest to, że studium posiada wyłącznie charakter aktu prawa wewnętrznego²¹. Choć co prawda będzie ono wiązać organy przy sporządzaniu planu, to jednak nie stanowi już podstawy do wydawania decyzji administracyjnych mających wpływ na ukształtowanie przestrzenne gminy²². To również skutkuje tym, że na jego zapisy nie mogą powoływać się podmioty spoza struktur wewnętrznych gminy.

Na szerszą skalę gminy nie korzystają natomiast ze znacznie bardziej istotnego i rozwojowego instrumentu, a mianowicie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Spowodowane jest to przede wszystkim fakultatywnością uchwalania owego aktu²³, a ponadto powoływaniem się przez gminy na zbyt wysokie koszty jego tworzenia. Biorąc pod uwagę korzyści jakie niesie za sobą plan, jest to jednak tłumaczenie niezrozumiałe²⁴.

Podejmując się głębszej analizy charakteru planu, w pierwszej kolejności zwrócić należy uwagę na element jakościowy, który daje mu przeważającą pozycję nad dość ogólnikowym studium. Plan nie tylko jest wyposażony w znacznie bardziej szczegółowe zapisy, lecz także poszczycić się może przymiotem aktu prawa miejscowego²⁵. Rolą planów jest m.in. wyraźne określanie przeznaczenia danych terenów, a także drobiazgowo wytyczenie warunków, jakie spełniać musi każda z planowanych inwestycji²⁶. Dzięki temu, gwarantowana jest stabilność i pewność planowa ważna dla przyszłych, jak i teraźniejszych mieszkańców danej gminy, a także inwestorów. Posiadając wiedzę o warunkach zabudowy, obowiązujących na terenie danej gminy, czy przeznaczeniu określonych gruntów, możliwe jest zadecydowanie o dokładnej lokalizacji różnorodnej infrastruktury, poczynając od zabudowy jednorodzinnej, przez przemysłową, czy rekreacyjną. Ponadto odpowiednio zagospodarowana przestrzeń wpływa także na inne aspekty funkcjonowania całej gminy. Właściwie sporządzony plan, tj. zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju oraz biorący pod uwagę wszelkie uwarunkowania danej gminy, przyczyniać się będzie do zwiększenia standardu życia wspólnoty gminnej. Ze względu na jasny obraz sytuacji panującej w danej gminie, a także

²⁰ Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 21.01.2016 r., II OSK 1351/14, LEX nr 2034066.

²¹ Z. Niewiadomski, *Komentarz do art. 9, „Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz. Wyd. 12”*. Warszawa 2021.

²² J. Makuch, *Czy postanowienia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy wiążą organ przy wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy*, LEX/el. 2019.

²³ Zgodnie z dyspozycją art. 14 ust. 7 sporządza się obowiązkowo, jeżeli wymagają tego przepisy odrębne. Szerzej o wspomnianych wyjątkach; A. Plucińska-Filipowicz, A. Kosicki, *Komentarz do art. 14, „Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Komentarz aktualizowany”*. LEX/el. 2021.

²⁴ D. Reško, T. Wołowicz, *Plan zagospodarowania przestrzennego jako instrument planowania przestrzennego*, „Finanse Komunalne”. 2014, nr 9, s. 38-54.

²⁵ Art. 14 ust. 8 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 741 z późn. zm.).

²⁶ Art. 15 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 741 z późn. zm.).

znacznie bardziej uproszczony i skrócony proces otrzymywania wymaganych pozwoleń (np. nie trzeba już występować o decyzję o ustalaniu warunków zabudowy), zauważyć można wzrost zainteresowania przyszłych inwestorów, a co za tym idzie, dopływ nowych środków do budżetu gminy, czy stworzenie wielu miejsc pracy, skutkujące ogólnym pobudzeniem gospodarczym danej jednostki samorządu terytorialnego. Dodatkowo daje on szansę na zachowanie odpowiedniej równowagi między elementami ekonomicznymi, społecznymi oraz środowiskiem. Dzięki uporządkowanej i logicznej infrastrukturze, możliwe jest również zmniejszenie wielu kosztów funkcjonowania gminy²⁷.

Wpływ planu na aspekt gospodarczy i społeczny gminy jest niewątpliwy, lecz warto podkreślić także jego oddziaływanie na element przyrodniczy. Doniosłość planu, jak i ogólnej aktywności organów gminy, uwidacznia się również, m.in. w procesie tworzenia oraz powiększania parków narodowych. W obecnym stanie prawnym, możliwość objęcia ochroną obszarów o szczególnie istotnych walorach przyrodniczych, ale niebędących własnością Skarbu Państwa jest praktycznie zablokowana. Art. 7 ust.2 ustawy o ochronie przyrody stanowi²⁸, że tworzenie lub powiększanie parków narodowych o grunty stanowiące własność podmiotów innych aniżeli Skarb Państwa, może być dokonywane jedynie za ich zgodą. Natomiast w przypadku jej braku posłużyć się będzie można trybem wywłaszczenia, uregulowanym w ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami²⁹. Aby jednak to nastąpiło, inwestycja taka m.in. uznana musi zostać za inwestycję celu publicznego. W tym zakresie z pomocą przychodzi ust. 1 powołanego wyżej artykułu wskazujący, że tworzenie lub powiększanie takowych, obszarowych form ochrony przyrody, tymże celem jest. To jednak nie kończy problemu. Aby doszło do wywłaszczenia, inwestycja ta przewidziana musi być w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Gdy natomiast jego brak, opcjonalnie wydana powinna zostać decyzja o lokalizacji celu publicznego. Mając na względzie fakultatywność planu, a także niewielki odsetek terenów nim objętych³⁰, a w szczególności tych, które nie będą miały wprost gospodarczego, inwestycyjnego charakteru³¹, trudno mówić o możliwości tworzenia parków narodowych.

²⁷ Szerzej D. Reško, T. Wołowicz, *Plan zagospodarowania przestrzennego jako instrument planowania przestrzennego*, „Finanse Komunalne”. 2014, nr 9, s. 38-54.

²⁸ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098 z późn. zm.).

²⁹ Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1899 z późn. zm.).

³⁰ Wskazuje się na fakt, że liczba przyjmowanych planów wzrasta, ale nie przekłada się to na wielkość obszarów nimi objętych. Z uwagi na możliwość uchwalenia planu jedynie na części obszaru gminy, zazwyczaj są one tworzone dla tych terenów, wobec których taki obowiązek przewiduje przepis ustawy, lub tych, które mają szczególne znaczenie inwestycyjne. Ponadto, większy ich odsetek dostrzec można w granicach miejskich oraz w najbliższej ich okolicach. Głównymi tego przyczynami są m.in. rosnące zagęszczenie zabudowy, a także spore zainteresowanie przedsiębiorców takimi obszarami. Według danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny liczba planów w całej Polsce w 2009r. plasowała się w granicach 36 193, natomiast łącznie obejmowała obszar 8 003 374 ha. W roku 2020 było ich natomiast już 57 252, ale ogólna powierzchnia Polski nimi objętej to 9 834 550 ha. W tym miejscu wymaga wskazać, że całkowita powierzchnia Polski wynosi 31 270 525ha. Źródło internetowe: Strona Głównego Urzędu Statystycznego <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica>.

³¹ Jak można zauważyć, plany jeżeli już są sporządzane, obejmują tereny ważne pod względem inwestycyjnym. Bardzo często gminy tworzą je właśnie z myślą o przyciągnięciu inwestorów planujących duże, dobrze rokujące inwestycje.

Choć co prawda nadal istnieje pewna szansa dokonania tego na podstawie wspomnianej decyzji, to jednak w praktyce również jest to instytucja martwa. Ponadto warto podkreślić, że działanie w celu ochrony obszarów o tak ważnych walorach przyrodniczych, na podstawie doraźnego instrumentu, jakim jest mimo wszystko decyzja o lokalizacji celu publicznego, powinno być całkowitą ostatecznością i wyjątkiem.

W tym zakresie trzeba zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt roli gminy w tej procedurze. Sam park narodowy tworzony jest na podstawie ustawy, lecz jego granice wyznaczane są już w oparciu o rozporządzenie Rady Ministrów³². Aby doszło do wytyczenia wspomnianych granic, konieczne jest jednak uzyskanie zgody organów stanowiących jednostek samorządu terytorialnego, na których obszarach ma być zlokalizowany park narodowy, a więc w każdym wypadku przede wszystkim gmin. To oznacza, że w rzeczywistości od czasów obowiązywania ustawy z dnia 7 grudnia 2000 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody³³, decydujący głos w procesie ochrony środowiska przy pomocy parków narodowych przypada właśnie gminom³⁴. Niestety, również od czasów obowiązywania tej nowelizacji³⁵, tj. od ponad 20 lat, nie został powołany do życia żaden nowy park narodowy. To pewne, że nie wiąże się to z wyczerpaniem obszarów o istotnych walorach naturalnych, społecznych i edukacyjnych, a raczej znikomym zainteresowaniem tym problemem gmin.

Porównując przytoczoną na początku niniejszego opracowania definicję zrównoważonego rozwoju z dotychczasowymi rozważaniami dotyczącymi planu, zauważyć należy ich immamentne powiązanie. Moim zdaniem, praktycznie nieosiągalne jest przejście do kolejnych etapów rozwoju, funkcjonując wyłącznie na podstawie instrumentów, które winny być w tym procesie jedynie instrumentami doraźnymi. Doszło tu do swoistej zamiany ról i proporcji. To, co powinno stanowić podstawę, tj. miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, stało się wyjątkiem.

Wobec powyższego, widać więc jak ogromny wpływ, już tylko w tym aspekcie, mają działania podstawowych jednostek samorządu terytorialnego. Jeżeli nie nastąpi zmiana mentalności i podejścia gmin do wykorzystywania ich władztwa planistycznego³⁶, trudno będzie mówić o efektywnie postępującym rozwoju, zachowującym odpowiednią równowagę. Warto byłoby podjąć starania, które uświadomiłyby, przede wszystkim członkom organów jednostek samorządu terytorialnego, powagę i przydatność owego instrumentu. W dążeniu do

³² Art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098 z późn. zm.).

³³ A. Fogel, *Kompetencje gminy w ustanawianiu form ochrony przyrody i ochrony zabytków*, „Samorząd Terytorialny”. 2015, nr 11, s. 23-34.

³⁴ Warte podkreślenia jest to, że wspomniana nowela przewidywała wymóg uzgadniania nie tylko co do określenia granic parku narodowego, ale także samej decyzji o jego utworzeniu. Wskutek przeciwstawiania się przez samorządy powoływania do życia takowych form, w nowelizacji z 18.08.2011 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 224, poz. 1337), wykreślono zapis przewidujący potrzebę uzyskania zgody przez organy stanowiące jednostek samorządu terytorialnego przy podejmowaniu decyzji o utworzeniu parku narodowego. Szerzej: K. Gruszecki, *Komentarz do art. 10, „Ustawa o ochronie przyrody. Komentarz, wyd. V”*. Warszawa 2021.

³⁵ Ustawa z dnia 7 grudnia 2000 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. z 2001 r., Nr 3, poz. 21).

³⁶ E. J. Nowacka, *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne*, „Władza samorządu lokalnego”. Warszawa 2012, A. Fogel, *Kompetencje gminy w ustanawianiu form ochrony przyrody i ochrony zabytków*, „Samorząd Terytorialny”. 2015, nr 11, s. 23-34.

przejścia na dalsze etapy rozwoju należy uwzględnić element edukacyjny, prowadzący do wzrostu kultury prawnej i środowiskowej. Ponadto, istotnym byłoby także wdrożenie instrumentów, które w znacznie większej liczbie sytuacji zobowiązałyby gminy do obligatoryjnego uchwalenia planu³⁷.

Analizie należałoby poddać jeszcze jedną kwestię. W obecnym stanie prawnym inicjatywa do podjęcia działań mających na celu stworzenie planu przysługuje wyłącznie organom stanowiącym i wykonawczym gminy. Biorąc jednak pod uwagę rozważania poczynione wcześniej, należy dojść do wniosku, że organy te okazują zbyt małe zainteresowanie w przyjmowaniu omawianych planów. Wobec tego zasadne byłoby wprowadzenie do porządku prawnego instrumentu, za pomocą którego również sama wspólnota gminna mogłaby wystąpić z inicjatywą podjęcia przez wskazane organy odpowiednich działań. Dzięki temu najprawdopodobniej doszłoby do ożywienia opisywanego procesu uchwalania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Jednostki pomocnicze gminy a zasada zrównoważonego rozwoju

Wracając do początkowych rozważań opracowania, przypomnieć warto elementy, które objęte są zainteresowaniem zasady zrównoważonego rozwoju. Chodzi oczywiście o środowisko naturalne, gospodarkę oraz społeczeństwo. Coraz częściej zwraca się uwagę na ostatni z przywołanych aspektów tej zasady, który do tej pory pozostawał raczej w cieniu dwóch wcześniejszych. Warto zauważyć, że wykreowanie środowiska o jak najwyższym standardzie dla życia i rozwoju społeczeństwa, nie może nastąpić bez aktywności jego samego. W tym względzie zwrócić należy więc także uwagę na rolę społeczności lokalnej w ogólnym procesie transformacji opartej na zrównoważonym rozwoju.

W ramach struktur gminy napotkać można na dość spory katalog instytucji, dzięki którym wspólnota lokalna może uczestniczyć we współdecydowaniu o losach gminy. Takimi formami są m.in. wybory, konsultacje społeczne, referenda, czy inicjatywa uchwałodawcza³⁸. Choć wkład owych instrumentów jest niewątpliwy, to jednak gminy mają możliwość sięgnięcia po znacznie bardziej rozwojowy dla lokalnego społeczeństwa mechanizm, będący kolejnym przejawem realizacji zasady subsydiarności. Mowa oczywiście o jednostkach pomocniczych gminy.

³⁷ Zgodnie z art. 14 ust. 7 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym przepisy odrębne mogą przewidywać sytuacje, w których uchwalenie planu stanie się obligatoryjne. W aktualnie obowiązującym stanie prawnym do wspomnianych regulacji można zaliczyć, m.in. art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 maja 1999 r. o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 2120), art. 38b ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. Lecznictwo uzdrowiskowe, uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej oraz gminy uzdrowiskowe (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1301), czy art. 16 ust. 6 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 710 z późn. zm.). Jak można zauważyć, przypadki uregulowane w powołanych aktach dotyczą jedynie sytuacji wyjątkowych. Brak natomiast podobnego obowiązku w przypadku stanów znacznie bardziej powszechnych, np. w razie zbyt dużej koncentracji zabudowy, czy planowania inwestycji mogących mieć negatywny wpływ na środowisko lub społeczeństwo.

³⁸ B. Dolnicki, *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014.

Zasadniczo w aktualnym stanie prawnym powoływanie ich do życia jest fakultatywne³⁹. Oznacza to, że decyzja zarówno o ogólnej możliwości ich funkcjonowania w danej gminie, jak i następnie o powoływaniu do życia konkretnej już jednostki, zależeć będzie wyłącznie od rady gminy⁴⁰. Od organu stanowiącego zależeć będzie także sam ich kształt i organizacja. Co prawda ustawodawca reguluje ustrój wewnętrzny nazwanych przez siebie jednostek, tj. sołectw, dzielnic oraz osiedli⁴¹, zakazując tym samym ich modyfikacji, ale poza tym jednocześnie tworzy także podstawy prawne do powoływania przez gminy jednostek nienazwanych, dając kompetencję radzie gminy do ukształtowania ich struktury w sposób zgodny z lokalnymi warunkami i potrzebami. Ustawodawca zapewnił w tym zakresie dość sporą elastyczność. Przy odpowiednim wykorzystaniu potencjału owych regulacji, rada gminy stworzyć może warunki niosące za sobą wiele korzyści dla całej wspólnoty lokalnej. Takie jednostki mogą również stanowić jeden z przejawów realizacji zasady zrównoważonego rozwoju.

W pierwszej kolejności należy skupić się na etapie podejmowania decyzji o tym, czy w statucie gminy w ogóle znajdzie się zapis dopuszczający tworzenie jednostek pomocniczych. Ponadto wymaga zastanowienia również to, czy wspomniane jednostki powołane zostaną na całym obszarze gminy, czy też może wyłącznie na pewnej jego części⁴². W tym stadium rada gminy powinna dokonać ogólnej analizy gminnego potencjału społeczno-organizacyjnego, w tym przede wszystkim aktywności społecznej. W rzeczywistości jest to niezwykle ważny etap. Kreowanie struktur fasadowych, niezdolnych do realnego działania, a tym bardziej złożonych z grup niezainteresowanych takim typem współdziałania, nie ma żadnej racji bytu, a utrzymywanie zbędnych struktur hamuje zrównoważony rozwój.

Jeżeli wynik opisaney wyżej analizy będzie pozytywny, tj. taki, który wskazuje na wystarczająco wysoki potencjał sprostania przez lokalną społeczność jej przyszłym zadaniom, następnym krokiem powinno być zadecydowanie o tym, jak uformowane zostaną poszczególne już jednostki, w tym, jaki kształt przybrać powinna ich struktura wewnętrzna by była on jak najbardziej korzystna i efektywna. Ustawodawca regulując dość elastycznie wiele aspektów dotyczących jednostek pomocniczych, dał organom stanowiącym możliwość skonstruowania struktur ściśle dopasowanych do uwarunkowań danego środowiska. Analiza rady powinna obejmować więc wszelkie okoliczności jakie mogą w przyszłości wpłynąć na prawidłowe ich funkcjonowanie. Można tu wymienić m.in. uwarunkowania geograficzne, społeczne, czy kulturowe, w tym także dokonanie weryfikacji istnienia ewentualnych

³⁹ Wyjątkiem w tym zakresie jest m.st. Warszawa. Ustawodawca w samej ustawie powołał do życia obligatoryjne jednostki pomocnicze, tj. dzielnice, a ponadto określił katalog ich zadań, co nie ma miejsca w ustawodawstwie regulującym status jednostek pomocniczych w pozostałych gminach. Ustawa z 15.03.2002 r. o ustroju miasta stołecznego Warszawy (Dz. U. z 2018 r. poz. 1817 ze zm.).

⁴⁰ M. Augustyniak, *Komentarz do art. 5, „Ustawa o samorządzie gminnym. Komentarz, wyd. III”*, Warszawa 2021.

⁴¹ Wśród jednostek pomocniczych nazwanych wyróżnić należy także położone na terenie gminy miasto. W tym przypadku ustawodawca jednak z góry nie określa jej wewnętrznej struktury, pozostawiając tą regulację w rękach rady gminy, oczywiście z zastrzeżeniem podjęcia w tym względzie działań pozostających w zgodzie z przepisami prawa.

⁴² Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 10.10.2000 r. (II SA/Łd 1097/00), ONSA 2001/ 4, poz. 187.

konfliktów między poszczególnymi grupami, a ponadto, stopień aktywności społecznej oraz wielkość planowanych jednostek.

W obecnym stanie zauważalna jest jednak tendencja do sięgania po ukształtowane na przestrzeni lat jednostki nazwane. Szczególnie dobrze widoczne jest to na przykładzie jednowioskowych sołectw⁴³. Niestety, tradycja w tym przypadku nie zawsze pokrywa się z funkcjonalnością i efektywnością. Niejednokrotnie bowiem jednostki powołane do życia w takich formach posiadają kształt i struktury niedostosowane do panujących w danych społecznościach warunków. To natomiast uniemożliwia wykorzystanie w pełni potencjału owej instytucji, a tym samym nie daje możliwości skutecznego wykonywania działań, końcowo negatywnie wpływając na zachowanie zrównoważonego rozwoju.

W procesie tworzenia poszczególnych jednostek istotne jest jeszcze jeden element, a mianowicie katalog zadań przekazywanych im do wykonywania. Jak wiadomo, jednostki te nie posiadają swoich własnych zadań⁴⁴. Są to zadania gminy, z tą jednak różnicą, że ich realizacja zostaje przesunięta na poziom maksymalnie najbliższy społeczeństwu. Wynika to z tego, iż struktury te nie mają odrębnej od gminy osobowości prawnej, a jedynie pełnią wobec niej, jak wskazuje sama nazwa, funkcję pomocniczą. Doktryna podkreśla, że o statusie jednostek pomocniczych w rzeczywistości decyduje katalog jej zadań⁴⁵. Rada gminy podejmując decyzję w przedmiocie tego, jaki zakres materii powierzyć danej jednostce, powinna mieć na względzie wynik przeprowadzonej na wcześniejszych etapach analizy. Wiedząc, z jakiego charakteru grupami ma do czynienia, może dostosować wspomniany katalog w taki sposób, aby jego realizacja osiągnęła najwyższy stopień.

W ślad za doktryną, wskazać można na takie grupy zadań jak: ustrojowo organizacyjne, gospodarczo-majątkowe, budżetowo-finansowe, administracyjne, opiniodawczo-wnioskowe, konsultacyjno-reprezentacyjne oraz proceduralne⁴⁶. Społeczności, których zdolność i jakość organizacyjna, a także zaangażowanie oceniane są jako kształtujące się na najwyższym poziomie, uzyskiwać powinny zadania znajdujące się we wszystkich tych kategoriach. Obecnie niestety w działaniach gminy widoczne są dwie, niepokojące skłonności. Po pierwsze, gminy zasadniczo nie dostosowują zadań do warunków panujących w danej jednostce, nakreślając je identycznie dla każdej z nich. W takim układzie nie ma możliwości osiągnięcia najpełniejszej realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Niektóre jednostki będą w stanie uporać się z przypisanymi jej zadaniami, inne natomiast ulegną pod ich ciężarem. Wyważenie wszystkich tych czynników i wykreowanie odpowiedniego katalogu zadań dla każdej z jednostek jest w tym względzie fundamentalne. Drugim z niepokojących trendów jest fakt przekazywania jednostkom pomocniczym zadań oscylujących jedynie w sferach konsultacyjno-informacyjnych⁴⁷. Rzeczywiście, w niektórych z nich, z racji braku

⁴³ H. Izdebski, *Jednostki pomocnicze gminy – pomiędzy organami gminy a obywatelami jako podmiotem władzy lokalnej*, „Samorząd Terytorialny”. 2011, nr 12, s. 95-110.

⁴⁴ Oczywiście z podkreślonym wcześniej wyjątkiem dotyczącym jednostek pomocniczych m.st. Warszawy.

⁴⁵ M. Augustyniak *Samorząd terytorialny*, „Prawo administracyjne. Część ogólna, ustrojowe prawo administracyjne, wybrane zagadnienia materialnego prawa administracyjnego”. Warszawa 2020, s. 463.

⁴⁶ Szerzej: M. Augustyniak, *1.2. Klasyfikacja zadań*, „Jednostki pomocnicze gminy”. Warszawa 2010.

⁴⁷ R. Bull, *Problemy funkcjonowania jednostek pomocniczych samorządu terytorialnego na przykładzie miasta Poznania. Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 2018, nr 12, 79-95.

zdolności do wykonywania bardziej złożonych zadań, tylko takiego typu działania będą mieć sens. Niemniej jednak gminy nie wykorzystują potencjału tych społeczności, które byłyby w stanie podjąć się realizacji także tych, cechujących się znacznie większym stopniem skomplikowania. Zmiana podejścia gmin w tym zakresie, skutkowałoby nie tylko korzyścią dla samej społeczności określonej jednostki pomocniczej, ale również dla całej gminy. Motywacją ustawodawcy było przyznanie radzie kompetencji do stworzenia struktur, które odciążą organy gminy w wykonywaniu bardzo szerokiego wachlarza zadań, jeżeli tylko ku temu rokują uwarunkowania panujące w tej wspólnotcie. Gminy, jak można wnioskować z praktyki, nie wykorzystują jednak w pełni dobrodziejstwa płynącego z owej instytucji.

Aby nadal utrzymać stan zgodny z założonymi standardami prowadzącymi do jak najpełniejszej ochrony interesu wspólnoty, w tym także do zachowania zgodności z zasadą zrównoważonego rozwoju, gmina powinna podejmować również odpowiednie działania kontrolne. W tym celu zasadne byłoby więc dokonywanie okresowych ocen funkcjonowania dotychczasowych struktur i następce ich dostosowywanie do panujących w danym czasie warunków. Ponadto tam, gdzie do tej pory nie było możliwości ich istnienia, lecz w międzyczasie doszło do zmiany nastawienia społeczności wobec podejmowania takowych działań, zasadnym stałoby się rozważenie decyzji o ewentualnym ich powołaniu. Natomiast w przypadku całkowitej niezdolności obecnych jednostek, rada winna podjąć działania zaradcze, poczynając od zmiany katalogu zadań na mniej uciążliwe, po instrumenty ostateczne, jakim jest ich zniesienie. Tylko posiadając struktury nieustannie sprawne i dopasowane do aktualnych realiów, możliwy jest stabilny, zrównoważony i trwały rozwój.

Zadania przekazywane jednostkom pomocniczym do realizacji mogą mieć znaczący wpływ na zrównoważony rozwój. Biorąc pod uwagę choćby nawet najczęstszą z pojawiających się funkcji owych jednostek, tj. informacyjno-konsultacyjną, można dostrzec płynące z niej korzyści. Istnienie takowych struktur daje niejednokrotnie małym grupom lokalnym znacznie większą możliwość zasygnalizowania swojego stanowiska wobec danej kwestii. Ponadto, może również stanowić obronę interesu przed niekorzystnymi decyzjami organów gminy zarówno dla tej grupy, jak i całej wspólnoty. Zaangażowanie jak najszerszego grona mieszkańców danej jednostki sprzyjać może pojawianiu się rozwojowych inicjatyw, a sposobność do znaczącego udziału w procesie współdecydowania o danych kwestiach, zwiększa kulturę prawną oraz społeczną, co ma oczywisty wpływ na kolejne to aspekty funkcjonowania społeczeństwa i jego rozwoju opartego na równowadze.

Podsumowanie

Skuteczna i trwała realizacja zasady zrównoważonego rozwoju nie może nastąpić bez aktywnego zaangażowania w tym zakresie jednostek podstawowych samorządu terytorialnego. Z uwagi na fakt, że zadania nałożone na gminę plasują się w obrębie tak wielu odmiennych dziedzin życia, nie bez znaczenia jest ich oddziaływanie zarówno na środowisko, społeczność, jak i gospodarkę. Uwidacznia się to choćby w przypadkach opisanych w niniejszym artykule. Bez wątpienia gminy, operując we właściwy sposób przyznanym im władztwem planistycznym, będą w stanie doprowadzić do jak najbardziej efektywnej i zgodnej z zasadą zrównoważonego rozwoju gospodarki przestrzeni. W tym zakresie szczególną rolę przypisać należy m.in. uchwalanym przez rady gminy planom

zagospodarowania przestrzennego, które mogą zaistnieć jako fundament prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa, czy jeden z instrumentów ochrony przyrody przed bezpowrotną jej degradacją. Znamienny wkład w realizacji opisywanej zasady ma również aktywność społeczeństwa obywatelskiego. Dla jak najpełniejszej możliwości skorzystania z potencjału gminnych wspólnot, ustawodawca daje organom stanowiącym samorządu gmin, m.in. szansę na powołanie do życia jednostek pomocniczych. Właściwie ukształtowane organizacyjnie oraz wyposażone w dopasowany katalog zadań pozwolą na efektywne działanie gmin, uwzględniające wszelkie istotne czynniki lokalne, a tym samym przyczynią się do zintensyfikowania harmonijnych przemian.

Warto więc jeszcze raz podkreślić, że działalność gminy stanowi w procesie urzeczywistniania zrównoważonego rozwoju swoisty rodzaj fundamentu. Jeżeli nie będzie on zbudowany i umocniony, trudno sobie wyobrazić skuteczne próby wypełniania tejże zasady na wyższych poziomach.

Bibliografia:

1. Augustyniak M., *Klasyfikacja zadań*, [w:] *Jednostki pomocnicze gminy*, Oficyna, Warszawa 2010.
2. Augustyniak M., *Samorząd terytorialny*, [w:] *Prawo administracyjne. Część ogólna, ustrojowe prawo administracyjne, wybrane zagadnienia materialnego prawa administracyjnego*, (red.) M. Zdyb, J. Stelmasiak, Wolters Kluwer, Warszawa 2020, s. 463.
3. Augustyniak M., *Komentarz do art. 5*, [w:] *Ustawa o samorządzie gminnym. Komentarz*, wyd. III, (red.) B. Dolnicki, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
4. Bałaban A., *Konstytucyjna zasada zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Sześć lat Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. Doświadczenia i inspiracje*, (red.) L. Garlicki, A. Szmyt, Wydawnictwo Sejmowe, Warszawa 2003, s. 20.
5. Bull R. *Problemy funkcjonowania jednostek pomocniczych samorządu terytorialnego na przykładzie miasta Poznań*, „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”, PRESSto., Poznań 2018, nr 12, s.79-95.
6. Czarnecki A., Stanny M. (red.), *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w ujęciu teoretycznym. Przegląd definicji*, [w:] *Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich Zielonych płuc Polski. Próba analizy empirycznej*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2011, s. 23-25.
7. Gruszecki K. (red.), *Komentarz do art. 10* [w:] *Ustawa o ochronie przyrody. Komentarz* wyd. V, C.H. Beck, Warszawa 2021.
8. Dolnicki B. (red.), *Wstęp*, [w:] *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014.
9. Fogel A., *Kompetencje gminy w ustanawianiu form ochrony przyrody i ochrony zabytków*, „Samorząd Terytorialny”, Wolters Kluwer, Warszawa 2015, nr 11, s. 23-24.
10. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica>.
11. Izdebski H., *Jednostki pomocnicze gminy – pomiędzy organami gminy a obywatelami jako podmiotem władzy lokalnej*, „Samorząd Terytorialny”, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, nr 12, s. 95-110.
12. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).

13. Komunikat Komisji *Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*, (COM/2001/264).
14. Kosicki A., Plucińska-Filipowicz A., *Komentarz do art. 14*, [w:] *Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Komentarz aktualizowany*, LEX/el. 2021.
15. Krasnowolski A., *Subsydiarność w prawie i w praktyce samorządowej. Opracowania tematyczne*. Kancelaria Senatu – Biuro Analiz i Dokumentacji, Warszawa 2012.
16. Kułak-Krzysiak K., *Samorząd gminny w świetle zasady pomocniczości*, [w:] *Sposoby realizacji zadań publicznych*, (red.) B. Dolnicki, Wolters Kluwer, Warszawa 2017.
17. Lipowicz I., *Samorząd terytorialny XXI wieku*, Wolters Kluwer, Warszawa 2019.
18. Lisowska A., *Cechy polityki ochrony środowiska na poziomie gminy*, „Samorząd Terytorialny”, Wolters Kluwer, Warszawa 2017, nr 4, s. 49-55.
19. Makuch J., *Czy postanowienia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy wiążą organ przy wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy*, LEX/el., 2019.
20. Mikosz. R., *Zrównoważony rozwój i jego istota*, [w:] *Gospodarowanie geologicznymi zasobami środowiska w świetle zasady zrównoważonego rozwoju. Zagadnienia prawne*, (red.) G. Dobrowolski, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2018, s. 33.
21. Millon Delsol C., *Krótką historia idei pomocniczości*, [w:] *Zasada pomocniczości*, Znak, Kraków 1995, s. 11-35.
22. Moll T., *Komentarz do art. 8*, [w:] *Ustawa o samorządzie gminnym. Komentarz*, wyd. III, (red.) B. Dolnicki, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
23. Niewiadomski Z. (red.), *Komentarz do art.9*, [w:] *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz*. Wyd. 12, C.H. Beck, Warszawa 2021.
24. Nowacka E. J., *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne*, [w:] *Władza samorządu lokalnego*, LexisNexis, Warszawa 2012.
25. Olejarczyk E., *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska”, Toruń 2015, nr 2, s. 119-140.
26. Piątek W., Skoczylas A., *Komentarz do art. 164*, [w:] *Konstytucja RP. Tom II.*, (red.) M. Safjan, L. Bosek, C.H. Beck, Warszawa 2016.
27. Reško D., T. Wołowicz, *Plan zagospodarowania przestrzennego jako instrument planowania przestrzennego*, „Finanse Komunalne”, Wolters Kluwer, Warszawa 2014, nr 9, s. 38-54.
28. Szmulik B., Szymanek J., *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z wprowadzeniem*, Wydawnictwo Sejmowe, Warszawa 2018, s. 74.
29. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz.1372 z późn. zm.).
30. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1899 z późn. zm.).
31. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 920 z późn. zm.).
32. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1668 z późn. zm.).
33. Ustawa z dnia 7 maja 1999 r. o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 2120).
34. Ustawa z dnia 7 grudnia 2000 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. z 2001 r., Nr 3, poz. 21).
35. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.).

36. Ustawa z 15.03.2002 r. o ustroju miasta stołecznego Warszawy (Dz. U. z 2018 r. poz. 1817 ze zm.).
37. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 741 z późn. zm.).
38. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 710 z późn. zm.).
39. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098 z późn. zm.).
40. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. Lecznictwo uzdrowiskowe, uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej oraz gminy uzdrowiskowe (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1301).
41. Traktat o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej Dz. U. UE C 326, 26/10/2012 P. 0001 – 0390.
42. Traktat o Unii Europejskiej Dz. U. UE C 326, 26/10/2012 P. 0001 – 0390.
43. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 10.10.2000 r. (II SA/Łd 1097/00), ONSA 2001/4, poz. 187).
44. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 21.01.2016 r., (II OSK 1351/14, LEX nr 2034066).

Dane kontaktowe

katarzyna.cerazy1@gmail.com

OBOWIĄZEK INFORMACYJNY WOBEC KONSUMENTA JAKO NARZĘDZIE REALIZACJI STANDARDU ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Streszczenie (abstrakt): Zagadnienia dotyczące zrównoważonego rozwoju są przedmiotem badań wielu dyscyplin naukowych. Ewolucja tego pojęcia wymaga od ustawodawcy ciągłej optymalizacji systemu prawa w taki sposób, aby uwzględnił on jednocześnie potrzebę ciągłego rozwoju gospodarczego oraz wartości ogólnospołeczne. W publikacji zostało wyjaśnione, dlaczego zrównoważony rozwój powinien być postrzegany w kategorii standardu prawnego i jak ten standard może być realizowany przy wykorzystaniu obowiązku informacyjnego nałożonego na przedsiębiorców w stosunku do konsumentów. Rozważania zostały oparte na wnioskach wynikających z kluczowych programów Komisji Europejskiej ostatnich lat. Punktem wyjścia jest wyjaśnienie roli obowiązku informacyjnego wobec konsumenta w kontekście realizacji przez przedsiębiorców i konsumentów celów zrównoważonego rozwoju. W dalszej części wskazane zostały określone rodzaje informacji istotne z perspektywy przemiany konsumpcji w kierunku bardziej zrównoważonej.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, zrównoważona konsumpcja, konsument, informacja, Europejski Zielony Ład

THE CONSUMER INFORMATION OBLIGATION AS A TOOL FOR THE IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT STANDARD

Abstract: Sustainable development issues are the subject of research in many scientific disciplines. The evolution of this concept requires the legislator to constantly optimize the legal system while taking into account both the need for continuous economic development and general social values. This publication explains why sustainable development should be perceived as a legal standard and how this standard can be implemented using the information obligation imposed on entrepreneurs in relation to consumers. The considerations are based on conclusions resulting from the recent main programmes of the European Commission. The starting point is to explain the role of the consumer information obligation in context of the implementation of sustainable development goals by entrepreneurs and consumers. In the following, the author indicates specific types of information relevant to transforming consumption in the sustainable direction.

Keywords: sustainable development, sustainable consumption, consumer, information, European Green Deal

1. Wstęp

Ewolucja pojęcia zrównoważonego rozwoju sprawia, że obecnie realizacji jego celów oczekuje się zarówno od ustawodawcy i organów administracji publicznej, jak i podmiotów z sektora prywatnego – przedsiębiorców i konsumentów. Możliwość wywierania wpływu przez poszczególne rodzaje podmiotów prawa na wdrożenie założeń zrównoważonego

rozwoju jest jednak uzależniona od instrumentów prawnych, jakimi te podmioty dysponują. Z tego względu programy takie jak Europejski Zielony Ład¹ czy Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym² stanowią próbę dostosowania obowiązującego prawa do aktualnych potrzeb społeczeństwa.

W ostatnich latach dużą uwagę zwraca się na potrzebę zaangażowania konsumentów w realizację celów zrównoważonego rozwoju³. Na arenie międzynarodowej operuje się takimi pojęciami, jak zrównoważona konsumpcja czy zrównoważone społeczeństwo, przedstawiając je jako cele przeobrażeń gospodarczych i społecznych. Dążenie do uczynienia społeczeństwa bardziej zrównoważonym nie musi się jednak wiązać z rewolucyjnymi zmianami legislacyjnymi. Realizacja powyższego może polegać na modyfikacji obowiązujących przepisów prawnych. Z uwagi na to celem niniejszej publikacji będzie wykazanie, że rozszerzenie obowiązku informacyjnego wobec konsumenta o prawdziwe, pełne i rzetelne informacje na temat zrównoważonego charakteru towarów i usług pozwoli mu wpływać na realizację standardu zrównoważonego rozwoju.

2. Prawo konsumenta do informacji a realizacja standardu zrównoważonego rozwoju

Zasada zrównoważonego rozwoju została wyrażona w Konstytucji RP⁴, co świadczy o zaliczeniu jej do kluczowych celów działania organów państwa. W ocenie autorki pojęcie to należy kwalifikować jako standard działania, którym Unia Europejska i państwa członkowskie powinny się kierować przy ustalaniu i realizacji polityk⁵. W nauce prawa publicznego sięga się do pojęcia standardu, chcąc zapewnić jednolity, ewolucyjny i skuteczny poziom realizacji podstawowych celów i zadań państwa⁶. Patrząc na instytucję państwa z perspektywy celów i funkcji, trzeba stwierdzić, że jego niezaprzeczalnym zadaniem, związanym z zapewnieniem rozwoju cywilizacyjnego, poprawą jakości życia i zdrowia, a także bezpieczeństwa publicznego, jest zabezpieczanie realizacji standardu zrównoważonego rozwoju.

¹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final, „Europejski Zielony Ład”.

² Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy, COM (2020) 98 final, „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym”.

³ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Nowy program na rzecz konsumentów, Poprawa odporności konsumentów na potrzeby trwałej odbudowy, COM(2020), 696 final (dalej: „Nowy program na rzecz konsumentów”), s. 7.

⁴ Art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 2.04.1997 r. (Dz. U.1997.78.483).

⁵ Art. 11 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. U.2004.90.864/2).

⁶ I. Niżnik-Dobosz, *Standardy współczesnej administracji i prawa administracyjnego*, (red.) Z. Duniewska, A. Rabiega-Przyłęcka, M. Stahl, Wolters Kluwer Polska, 2019, s. 41.

Pojęciu temu nie sposób przypisać sztywnej definicji⁷. Standard ten jest odkodowywany zarówno z rzeczywistości, jak i ze sfery abstrakcji i stanowi wynik badań w zasadzie wszystkich dziedzin i dyscyplin naukowych. Postrzeganie zrównoważonego rozwoju jest zmienne w czasie i odzwierciedla dany etap rozwoju cywilizacyjnego, dlatego jego wdrażanie wymaga nieustannej aktywności i dostosowywania każdej działalności do tych założeń. Początkowo istotą zrównoważonego rozwoju było dążenie do korzystania z zasobów naturalnych w przemyślany sposób, tak aby nie ograniczać przyszłym pokoleniom szans na zaspokojenie swoich potrzeb⁸. Obecne rozumienie tego pojęcia jest znacznie szersze i jako takie obejmuje wszystkie sektory gospodarki. W orzecznictwie dostrzega się, że w ramach standardu zrównoważonego rozwoju mieści się nie tylko ochrona przyrody czy kształtowanie ładu przestrzennego, ale także należyta troska o rozwój społeczny i cywilizacyjny, związany z koniecznością budowania stosownej infrastruktury, niezbędnej dla – uwzględniającego cywilizacyjne potrzeby – życia człowieka⁹. Realizacja standardu zrównoważonego rozwoju ze względu na swoją ewolucję wymaga od ustawodawcy ciągłej optymalizacji systemu prawa w taki sposób, aby uwzględnił on jednocześnie potrzebę ciągłego rozwoju gospodarczego oraz wartości ogólnospołeczne (w szczególności ochronę środowiska)¹⁰.

Instytucje UE dostrzegają potencjał w realizacji tego standardu w coraz mniej oczywistych obszarach prawnych. Jednym z takich przykładów jest prawo konsumenckie, czyli zespół norm prawnych odnoszących się do konsumenta, za którego uważa się osobę fizyczną, dokonującą z przedsiębiorcą czynności prawnej niezwiązanej bezpośrednio z jej działalnością gospodarczą lub zawodową¹¹. Unia Europejska i organizacje międzynarodowe są świadome, że realizacja standardu zrównoważonego rozwoju jest uzależniona od odpowiedniej konsumpcji¹². Jednak zarówno unijne, jak i krajowe akty prawne zawierające przepisy konsumenckie wciąż w niewystarczającym stopniu urzeczywistniają standard zrównoważonego rozwoju. Ogromną rolę w tym zakresie odgrywa tzw. miękkie prawo UE, wskazujące zrównoważoną konsumpcję jako jeden z celów zrównoważonego rozwoju¹³. Pod pojęciem zrównoważonej konsumpcji rozumie się optymalne, odpowiedzialne korzystanie z dostępnych zasobów naturalnych, dóbr i usług przez społeczeństwo, której celem jest zaspokojenie potrzeb i podniesienie jakości życia dla wszystkich w wymiarze lokalnym i globalnym, przy jednoczesnym uwzględnianiu interesów przyszłych pokoleń. Warunkiem

⁷ J. Kola, *Jak rozumieć ideę zrównoważonego rozwoju? – rzecz o zrównoważonych zamówieniach publicznych*, *Zrównoważony Rozwój – Debiut Naukowy* 2014, (red.) T. Jemczura, H. A. Kretek, Racibórz 2015, s. 150-151.

⁸ Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, tzw. Raport Brundtland.

⁹ Wyrok WSA w Lublinie z 17.12.2019 r., II SA/Lu 235/19, LEX nr 3065674; Wyrok TK z 28.11.2013 r., K 17/12, OTK-A 2013, nr 8, poz. 125; Wyrok NSA z 19.01.2012 r., II OSK 2078/10, LEX nr 1125505; Wyrok TK z 6.06.2006 r., K 23/05, OTK-A 2006, nr 6, poz. 62.

¹⁰ A. Krzywoń, *Konstytucja RP a środowisko*, PiP 2012 nr 8, s. 3-17, LEX.

¹¹ Art. 22 [1] Ustawy z 23.04.1964 r. – Kodeks cywilny (Dz. U. z 2020 r. poz. 1740).

¹² W Agendzie ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 odpowiedzialną konsumpcję i produkcję wskazano jako jeden z głównych celów zrównoważonego rozwoju (Cel 12).

¹³ Sustainable Consumption and Consumer Protection Legislation – How can sustainable consumption and longer lifetime of products be promoted through consumer protection legislation?, IN-DEPTH ANALYSIS of European Parliament, April 2020, s. 6-7.

sine qua non zrównoważonej konsumpcji jest zrównoważone społeczeństwo, czyli takie, które dokonuje świadomych wyborów zarówno w wymiarze gospodarczym, jak i społecznym oraz ekologicznym¹⁴.

Instrumentem prawa konsumenckiego, posiadającym ogromny potencjał z perspektywy realizacji standardu zrównoważonego rozwoju, jest obowiązek informacyjny nałożony na przedsiębiorców wobec konsumentów, tj. uprawnienie konsumenta do uzyskania wiedzy niezbędnej do podjęcia decyzji o dokonaniu określonej czynności prawnej. Potrzeba regulacji obowiązków informacyjnych nakładanych na przedsiębiorców wynika z woli zapewnienia ochrony słabszym uczestnikom obrotu, tj. konsumentom poprzez zrównoważenie dysparytetu informacyjnego, a także wyważenie interesów obu stron umowy w obrocie półprofesjonalnym i w konsekwencji osiągnięcie możliwie pełnej transparentności tego rodzaju czynności prawnych¹⁵.

Uprawnienie konsumenta do uzyskania określonych informacji stanowi szczególną postać konstytucyjnego prawa jednostki do informacji wyrażonego w art. 54 Konstytucji¹⁶. Uprawnienie to ma więc charakter publicznoprawny, a jego realizacja ma chronić określone uzasadnione interesy społeczne, jakimi są zbiorowe interesy konsumentów. Prężny rozwój technologiczny spowodował, że informacja stała się przedmiotem obrotu jako towar o dużej wartości ekonomicznej¹⁷. Oparcie rozwoju gospodarczego na wiedzy również znacząco wpływa na wzrost znaczenia informacji¹⁸. Dodatkowo obowiązek informacyjny wydaje się stosunkowo prostym instrumentem normatywnym do stymulowania zmiany produkcji i konsumpcji na bardziej zrównoważoną. Społeczne i środowiskowe oczekiwania konsumentów są bowiem siłą sprawczą, wymuszającą na przedsiębiorcach produkcję towarów w zrównoważony sposób¹⁹. W konsekwencji informacje przekazywane na etapie przedkontraktowym mają charakter strategiczny ze względu na to, że ich treść często determinuje zawarcie umowy²⁰. W uprawnieniu tym można więc dostrzec aspekty: gospodarczy, społeczny i środowiskowy, których równoważenie jest istotą standardu zrównoważonego rozwoju²¹.

Rosnące zainteresowanie konsumentów możliwością osobistego zaangażowania się w działania służące zapewnieniu neutralności klimatycznej, ochrony zasobów naturalnych

¹⁴ Zrównoważona konsumpcja obejmuje bowiem takie aspekty jak uczestnictwo w publicznym podejmowaniu decyzji, praca na rzecz społeczności lokalnej (wymiar społeczny), możliwość wpływu na czystość powietrza, wody i ziemi, a także na ochronę roślin i zwierząt oraz zdrowie lokalnej społeczności (wymiar ekologiczny) oraz pracę w bezpiecznych warunkach (wymiar gospodarczy).

¹⁵ D. Lubasz, M. Namysłowska (red.), *Ustawa o prawach konsumenta. Komentarz*, Warszawa 2015, art. 12.; S. Łazarewicz, *Prawo konsumenta do informacji*, [w:] *Ochrona konsumenta w prawie polskim i Unii Europejskiej*, (red.) M. Królikowska-Olczak, B. Pachuca-Smulska, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2013, wyd. 1, Legalis.

¹⁶ E. Łętowska, Rec.: P. Mikłaszewicz, *Obowiązki informacyjne w umowach z udziałem konsumentów na tle prawa Unii Europejskiej*, Warszawa 2008, PiP 2009, nr 5, s. 123-126, LEX.

¹⁷ E. Łętowska, Rec.: P. Mikłaszewicz, *Obowiązki informacyjne...*, LEX.

¹⁸ S. Łazarewicz, *Prawo konsumenta do informacji...*, Legalis.

¹⁹ A. Czubała, *Rola konsumentów w realizacji koncepcji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, „Konsumpcja i Rozwój” nr 1/2011, s. 61.

²⁰ S. Łazarewicz, *Prawo konsumenta do informacji...*, Legalis.

²¹ OECD Insights, Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment, s. 2.

i różnorodności biologicznej, stało się powszechnym zjawiskiem²². Obecnie rola ustawodawcy polega zatem na odblokowaniu tego potencjału poprzez stworzenie środków prawnych pozwalających konsumentom odgrywać aktywną rolę w procesie zrównoważonej transformacji²³. Z tego względu obowiązujące przepisy prawne regulujące zakres obowiązku informacyjnego nałożonego na przedsiębiorców powinny zostać poddane przeglądowi.

Po pierwsze, należy zauważyć, że aby realizacja tego obowiązku przynosiła wymierne efekty, zakres informacji nie powinien być nadmierny. W przeciwnym razie może dojść do zjawiska tzw. przeładowania informacyjnego, czyli zakłócenia i spowolnienia procesu psychicznego człowieka ze względu na nadmiar odbieranych informacji²⁴. To z kolei przyczynia się do trudności w przyswojeniu i ocenie otrzymanych wiadomości oraz w podjęciu ostatecznej decyzji przez konsumenta. Podsumowując, zbyt szeroki zakres obowiązku informacyjnego może prowadzić do odwrotnych efektów niż zamierzone.

Po drugie, skuteczność tego instrumentu zależy również od przekazania informacji w możliwie prosty i jasny sposób. Przykładowo poziom zrozumiałości informacji przekazywanych konsumentowi jest znacznie niższy w przypadku posługiwania się przez przedsiębiorcę specjalistycznym słownictwem. W kreowaniu obowiązku informacyjnego chodzi zatem zarówno o odpowiednie określenie jego zakresu, jak i formy przekazu.

Po trzecie, obecny zakres obowiązku informacyjnego nałożonego na przedsiębiorców nie obejmuje informacji o zrównoważoności produktów takich jak ich trwałość, możliwość ich naprawy lub ulepszenia²⁵. Należy jednak mieć na uwadze, że krajowa polityka ochrony konsumenta jest determinowana unijnymi aktami prawnymi, wydawanymi w tym zakresie. Z kolei z ostatnich inicjatyw instytucji UE jasno wynika potrzeba wyposażania konsumentów w narzędzia umożliwiające im realny wpływ na wdrażanie celów zrównoważonego rozwoju, a zatem do polskiego systemu prawnego powinny niebawem zostać wprowadzone odpowiednie zmiany w tym zakresie. Niezmiennie jednak wszelkie modyfikacje zakresu przedmiotowego obowiązku informacyjnego muszą uwzględniać możliwości percepcji przeciętnego konsumenta. Cel nałożonego na przedsiębiorców obowiązku informacyjnego jest realizowany tylko wtedy, gdy konsument na podstawie przedstawionych mu informacji jest w stanie podjąć racjonalną decyzję²⁶.

Choć obowiązujące przepisy nie nakładają na przedsiębiorców obowiązku udzielania informacji o aspektach dotyczących zrównoważoności produktu, to przedsiębiorca może zdecydować się na ich wskazanie z własnej inicjatywy²⁷. Jak zostało wyżej wspomniane,

²² Nowy program na rzecz konsumentów, s. 7.

²³ Ibidem.

²⁴ Lubasz D., Namysłowska M., *Ustawa o prawach konsumenta...*, LEX; Czech T., [w:] *Prawa konsumenta. Komentarz*, wyd. II, Warszawa 2020, art. 12.

²⁵ Zakres tego obowiązku został uregulowany w ustawie z 30.05.2014 r. o prawach konsumenta (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 287 z późn. zm.).

²⁶ S. Łazarewicz, *Prawo konsumenta do informacji...*, Legalis.

²⁷ T. Czech [w:] *Prawa konsumenta...*, LEX; zgodnie z art. 3 ust. 6 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/83/UE z dnia 25 października 2011 r. w sprawie praw konsumentów, zmieniająca dyrektywę Rady 93/13/EEG i dyrektywę 1999/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz uchylająca dyrektywę Rady 85/577/EEG i dyrektywę 97/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz. U. UE. L. z 2011 r. Nr 304,

informacje dostarczane konsumentom na etapie przedkontraktowym mają charakter strategiczny, a zakres i forma ich przekazania często wpływają na ostateczną decyzję co do zawarcia umowy. Zatem skoro konsumenci chcą dokonywać coraz bardziej odpowiedzialnych wyborów zakupowych, to inicjatywa przedsiębiorcy dotycząca przekazywania tego typu informacji może przynosić korzyści obu stronom umowy. Opisane podejście nie jest jednak wolne od ryzyk w kontekście ochrony konsumenta. Jak słusznie zauważa E. Łętowska, obowiązek informacyjny nałożony na przedsiębiorcę to nie tylko „powinność o charakterze moralnym”, ale również „obciążenie o finansowym wymiarze”²⁸. Nie każdy przedsiębiorca posiada zasoby na wdrożenie zrównoważonego procesu produkcji w swojej działalności. Jednak chęć maksymalizacji zysku sprawia, że w praktyce obrotu obserwuje się zjawisko polegające na wywoływaniu u konsumentów poszukujących towarów wytworzonych zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju wrażenia, że produkt lub przedsiębiorstwo go wytwarzające są w zgodzie z tym standardem. Jeżeli taka informacja w rzeczywistości jest nieprawdziwa lub niemożliwa do zweryfikowania konsument staje się ofiarą nieuczciwej praktyki rynkowej (tzw. „greenwashing”)²⁹. Z tego względu zadaniem instytucji UE i w konsekwencji również państw członkowskich jest nie tylko zapewnienie konsumentom dostępu do informacji na temat zrównoważonego charakteru towarów i usług, ale również zapewnienie wiarygodności tych danych³⁰. Powyższy cel mógłby zostać osiągnięty poprzez ustanowienie minimalnych wymogów w zakresie oznakowania ekologicznego³¹ bądź stworzenie odpowiednich certyfikatów dotyczących różnych kategorii zrównoważoności produktów lub usług, których zasady przyznawania byłyby jednolite dla wszystkich podmiotów. W ten sposób informacje przekazywane konsumentowi stałyby się nie tylko wiarygodne, ale również łatwo porównywalne.

Znaczenie informacji jest coraz mocniej akcentowane przez twórców i stosujących prawo³². Rola informacji została dostrzeżona przez Komisję Europejską w inicjatywach takich jak Europejski Zielony Ład, nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym czy nowy program na rzecz konsumentów. Postulaty przedstawione w tych inicjatywach wzajemnie się uzupełniają ze względu na to, że w każdym z nich położono nacisk na inny z filarów zrównoważonego rozwoju. Zgodnie ze wspólnym wnioskiem wynikającym z tych programów – zmiana transformacyjna wymagana przez Europejski Zielony Ład, w tym wdrożenie polityki zrównoważonych produktów, powinna nastąpić poprzez wzmocnienie pozycji konsumentów³³. Wzmocnienie to powinno polegać na zapewnieniu konsumentom dostępu do rzetelnych, porównywalnych i weryfikowalnych

str. 64 z późn. zm.) „Niniejsza dyrektywa nie uniemożliwia przedsiębiorcom oferowania konsumentom warunków umownych wykraczających ponad zakres ochrony przewidziany w niniejszej dyrektywie.”

²⁸ E. Łętowska, Rec.: P. Mikłaszewicz, *Obowiązki informacyjne...*, LEX.

²⁹ Sustainable Consumption and Consumer Protection Legislation – How can sustainable consumption and longer lifetime of products be promoted through consumer protection legislation?, IN-DEPTH ANALYSIS of European Parliament, April 2020, s. 11.

³⁰ Nowy program na rzecz konsumentów, s. 24.

³¹ Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, s. 7.

³² S. Łazarewicz, *Prawo konsumenta do informacji...*, Legalis.

³³ Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, s. 7; Nowy program na rzecz konsumentów, s. 24; Europejski Zielony Ład, s. 9.

informacji o trwałości produktu, możliwości jego naprawy czy wielokrotnego użytku. Poprawa dostępności informacji na temat właściwości sprzedawanych produktów powinna nastąpić z wykorzystaniem możliwości wynikających z powszechnej cyfryzacji. Jednym z proponowanych rozwiązań jest tzw. elektroniczny paszport produktu, który mógłby stanowić źródło informacji na temat pochodzenia produktu, jego składu, możliwości naprawy i demontażu oraz postępowania z nim po zakończeniu eksploatacji³⁴. Prawo do informacji to także narzędzie realizacji strategii „od pola do stołu”, mającej zachęcać konsumentów do spożywania zrównoważonej żywności oraz propagować przystępną cenowo, zdrową żywność dla wszystkich³⁵. Konsument będzie miał możliwość wyboru takiej żywności tylko w przypadku, gdy zostaną mu dostarczone odpowiednie informacje przez przedsiębiorcę.

Podsumowanie

Podsumowując, obowiązek informacyjny wobec konsumenta to bardzo istotny instrument prawny posiadający zróżnicowane funkcje. Dostęp do prawdziwych, pełnych i rzetelnych informacji pozwala nie tylko w pewnym zakresie wyrównać asymetrię pomiędzy pozycją prawną konsumenta i przedsiębiorcy, ale również może umożliwiać konsumentowi wpływ na realizację standardu zrównoważonego rozwoju. W tym celu konieczne jest odpowiednie rozszerzenie obowiązku informacyjnego nałożonego na przedsiębiorców o informacje dotyczące zrównoważonego charakteru towarów i usług. Znaczną rolę w tym procesie odgrywa Unia Europejska, która jako światowy lider zarówno w dziedzinie ochrony konsumentów, jak i standardu zrównoważonego powinna za pomocą odpowiednich środków prawnych przestawić swoją gospodarkę i społeczeństwo na nowe tory, dążąc do większej zrównoważoności. Wymaga podkreślenia, że zmiany prawne odnoszące się do obowiązku informacyjnego przedsiębiorców będą najbardziej skuteczne w przypadku jednoczesnej edukacji konsumentów z zakresu przysługujących im praw i potrzeby dążenia do osiągnięcia zrównoważonej konsumpcji. Należyte przygotowanie konsumenta do przyjęcia przekazywanych informacji pozwoli mu dokonać świadomego wyboru, najbardziej słusznego z jego punktu widzenia.

Bibliografia:

1. Czech T. *Prawa konsumenta. Komentarz*, wyd. II, Warszawa 2020, art. 12.
2. Czubała A., *Rola konsumentów w realizacji koncepcji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, „Konsumpcja i Rozwój” nr 1/2011.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/83/UE z dnia 25 października 2011 r. w sprawie praw konsumentów, zmieniająca dyrektywę Rady 93/13/EWG i dyrektywę 1999/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz uchylająca dyrektywę Rady 85/577/EWG i dyrektywę 97/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz. U. UE. L. z 2011 r. Nr 304, str. 64 z późn. zm.).

³⁴ Europejski Zielony Ład, s. 9.

³⁵ Europejski Zielony Ład, s. 15.

4. Kola J., *Jak rozumieć ideę zrównoważonego rozwoju? – rzecz o zrównoważonych zamówieniach publicznych*, [w:] *Zrównoważony Rozwój – Debiut Naukowy 2014*, (red.) T. Jemczura, H. A. Kretek, Racibórz 2015.
5. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Nowy program na rzecz konsumentów, Poprawa odporności konsumentów na potrzeby trwałej odbudowy, COM(2020), 696 final (dalej: „Nowy program na rzecz konsumentów”).
6. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final, „Europejski Zielony Ład”.
7. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy, COM (2020) 98 final, „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym”.
8. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2.04.1997 r. (Dz. U.1997.78.483).
9. Krzywoń A., *Konstytucja RP a środowisko*, PiP 2012 nr 8, s. 3-17, LEX.
10. Lubasz D., Namysłowska M. (red.), *Ustawa o prawach konsumenta. Komentarz*, Wolters Kluwer, Warszawa 2015, art. 12.
11. Łazarewicz S., *Prawo konsumenta do informacji*, [w:] *Ochrona konsumenta w prawie polskim i Unii Europejskiej*, (red.) M. Królikowska-Olczak, B. Pachuca-Smulka, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2013, wyd. 1, Legalis.
12. Łętowska E., Mikłaszewicz P., *Obowiązki informacyjne w umowach z udziałem konsumentów na tle prawa Unii Europejskiej*, Warszawa 2008, PiP 2009, nr 5, s. 123-126, LEX.
13. Niżnik-Dobosz I., *Standardy współczesnej administracji i prawa administracyjnego*, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2019.
14. OECD Insights, Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment.
15. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.
16. Sustainable Consumption and Consumer Protection Legislation – How can sustainable consumption and longer lifetime of products be promoted through consumer protection legislation?, IN-DEPTH ANALYSIS of European Parliament, April 2020.
17. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. U.2004.90.864/2).
18. Ustawa z 23.04.1964 r. – Kodeks cywilny (Dz. U. z 2020 r. poz. 1740).
19. Ustawa z 30.05.2014 r. o prawach konsumenta (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 287 z późn. zm.).
20. Wyrok NSA z 19.01.2012 r., II OSK 2078/10, LEX nr 1125505.
21. Wyrok TK z 28.11.2013 r., K 17/12, OTK-A 2013, nr 8, poz. 125.
22. Wyrok TK z 6.06.2006 r., K 23/05, OTK-A 2006, nr 6, poz. 62.
23. Wyrok WSA w Lublinie z 17.12.2019 r., II SA/Lu 235/19, LEX nr 3065674.

Dane kontaktowe:

Aleksandra Hyla

adres e-mail: aleksandra.hyla@amu.edu.pl

Artur Jacek Tyński

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji
orcid.org/0000-0002-1220-5930

BARIERY PRAWNE W ROZWOJU KLASTRÓW ENERGII W POLSCE

Streszczenie (abstrakt): Tematyka klastrów energii pojawiła się w Polsce wraz z nowelizacją ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii z 2016 roku. Od tego czasu nieustannie temat klasteryzacji sektora energetycznego w Polsce cieszy się wysokim zainteresowaniem. Większość rozpoczętych projektów zakończyła się na etapie działań preinwestycyjnych. W niniejszym opracowaniu w oparciu o literaturę naukową, raporty branżowe, analizę prac legislacyjnych, a także kontakt z pracownikami klastrów energii analizuje istotę klasteryzacji, charakter prawny porozumienia klastrowego oraz bariery prawne ograniczające dalszy rozwój klastrów energii.

Słowa kluczowe: Europejski Zielony Ład, transformacja energetyczna, społeczności energetyczne, klastry energii

LEGAL BARRIERS TO ENERGY CLUSTER DEVELOPMENT IN POLAND

Abstract: The topic of energy clusters emerged in Poland with the amendment of the Law on Renewable Energy Sources in 2016. Since then, continuously the topic of clustering of the energy sector in Poland has received high interest. Most of the started projects ended at the stage of pre-investment activities. In this article, based on scientific literature, industry reports, analysis of legislative work, as well as contact with energy cluster staff, analyzes the essence of clustering, the legal nature of the cluster agreement and legal barriers limiting the further development of energy clusters.

Keywords: European Green Deal, energy transition, energy communities, energy clusters

Wprowadzenie

Dynamiczne procesy przyrodnicze składające się na zjawisko globalnych zmian klimatycznych obejmują swoim wpływem niemal wszystkie dziedziny ludzkiego życia. Ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak ulewne deszcze, powodzie, fale upałów, pustynnienie, obsunięcia ziemi stają się coraz częstszymi wydarzeniami. Towarzyszy im zjawisko zakwaszenia oceanów, wzrost poziomu mórz, a także coraz mniejszy poziom różnorodności biologicznej¹. Przeciwdziałanie zmianom klimatycznym, a zwłaszcza globalnemu ociepleniu, stało się ambicją polityczną wielu państw oraz organizacji międzynarodowych. Temat zmniejszenia tempa wzrostu średniej globalnej temperatury do 1,5 stopnia Celsjusza (poziomu określonego przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1,5°C*, Genewa 2019, s. 24, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf [dostęp: 14.01.2022].

– IPCC, jako bezpieczny dla populacji ludzkiej)² nieustannie powraca na corocznych Szczytach Klimatycznych oraz innych panelach poświęconych ochronie środowiska, które odbywają się na całym świecie. Szczególnie odpowiedzialna za ok. 10 proc. światowej emisji gazów cieplarnianych³ Unia Europejska zdecydowała się podjąć na swoje sztandary hasło neutralności emisyjnej. W grudniu 2019 roku, Komisja Europejska ogłosiła projekt Europejskiego Zielonego Ładu⁴. Sztandarowego programu Unii Europejskiej, za sprawą którego wspólnota miałaby osiągnąć neutralność dla klimatu już w 2050 roku Załoženiami głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu są: dostarczenie czystej i bezpiecznej energii, wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym, zaadaptowanie budynków do niższego zapotrzebowania na energię, przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność, ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności, przystosowanie do zmiany klimatu, ochrona zdrowia⁵. Spełnienie powyższych założeń głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się ze znacznym ograniczeniem emitowanego na terenie Unii Europejskiej śladu węglowego. Jako że ponad 75 proc. emisji gazów cieplarnianych jest efektem produkcji energii, kluczową rolę w dekarbonizacji zajmuje transformacja sektora energetycznego⁶.

Europejski Zielony Ład jako inicjatywa stymulująca rozwój klastrów energii

Głównymi założeniami dotyczącymi przejścia na czystą energię są: 1. zapewnienie przystępnych cenowo i bezpiecznych dostaw energii, 2. stworzenie w pełni zintegrowanego, wzajemnie połączonego i cyfrowego unijnego rynku energii, 3. nadanie priorytetu efektywności energetycznej, poprawienie charakterystyki energetycznej budynków oraz rozwój sektora energetycznego opartego głównie na źródłach odnawialnych⁷. Aby osiągnąć powyższe założenia, Komisja Europejska sugeruje cele polegające na: budowie powiązanych ze sobą systemów energetycznych i lepiej zintegrowanych sieci wspierających odnawialne źródła energii, promowanie innowacyjnych technologii i nowoczesnej infrastruktury, zwiększenie efektywności energetycznej i promowanie ekoprojektów, obniżenie emisyjności w sektorze gazowym, promowanie inteligentnej integracji wszystkich sektorów gospodarki, wzmocnienie pozycji konsumentów i pomoc dla państw Unii Europejskiej w przeciwdziałaniu ubóstwu energetycznemu, propagowanie unijnych norm i technologii

² Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1,5°C*, Genewa 2019, s. 4, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf [dostęp: 14.01.2022].

³ BP: *Statistical Review of World Energy 2021*, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> [dostęp: 14.01.2022].

⁴ Komisja Europejska: *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład COM/2019/640 final*, Bruksela 2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640> [dostęp: 14.01.2022].

⁵ Tamże.

⁶ Tamże.

⁷ Tamże.

energetycznych na arenie światowej, a także wykorzystanie całego potencjału europejskiej morskiej energii wiatrowej⁸.

Aby zrealizować większość postawionych wyżej założeń oraz celów niezbędne jest wdrożenie transformacji energetycznej na poziom samorządu terytorialnego. Komisja Europejska proponuje, aby nastąpiło zastąpienie energetyki centralnie zarządzanej na rzecz energetyki rozproszonej. Stanowisko Unii Europejskiej w zakresie rozwoju energetyki rozproszonej zostało przedstawione w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2001 z dn. 11 grudnia 2018 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych oraz w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2019/944 z dn. 5 czerwca 2019 roku w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej⁹. Rozproszenie źródeł energii ma wiązać się z bardziej racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału: dostępu do surowców energetycznych, odnawialnych źródeł energii, innowacji w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, a także na efektywniejsze zarządzanie odbiorem energii.

Podmiotami mającymi realizować energetykę rozproszoną są: klastry energii, spółdzielnie energetyczne, a także obywatelskie społeczności energetyczne. W Polsce wyjątkową popularnością cieszą się klastry energii. Jedynie ta forma oddolnej współpracy w zakresie energetyki rozproszonej szerzej funkcjonuje na obszarze Polski (poza nieewidencjonowanymi, ale licznymi klastrami energii, wiemy, że w Polsce funkcjonuje jedna, zapisana w ewidencji Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa spółdzielnia energetyczna)¹⁰. Pomimo swojej popularności wiele klastrów energii nie prowadzi żadnej działalności poza samoistnym istnieniem w przestrzeni prawa. Twierdzę, że obok ograniczonych źródeł publicznego oraz prywatnego finansowania działalności klastrów energii w początkowej fazie rozwoju (lata 2015-2020), drugą grupą znacznych ograniczeń rozwoju były bariery prawne, które poniżej przedstawię. Niemniej w pierwszej kolejności opiszę charakter prawny porozumienia klastrowego jako umowy konstytutywnej dla funkcjonowania klastra energii. W drugiej kolejności przedstawię modele funkcjonowania klastrów energii. W końcu, posiłkując się m.in. przykładem Zawierciańskiego Klastra Energii, przedstawię bariery prawne ograniczające efektywny rozwój klastra energii.

Charakter prawny porozumienia klastrowego

Klastr energii jest instytucją prawną funkcjonującą na mocy ustawy z dn. 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, a powstała za sprawą nowelizacji niniejszej ustawy w dn. 22 czerwca 2016 roku¹¹. Ustawa sytuuje klastry energii w części poświęconej mechanizmom i instrumentom wspierającym wytwarzanie energii elektrycznej

⁸ Tamże.

⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2001 z dn. 11 grudnia 2018 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych oraz w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2019/944 z dn. 5 czerwca 2019 roku w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, PE/48/2018/REV.

¹⁰ Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, *Wykaz spółdzielni energetycznych*, <https://www.kowrokgov.pl/odnawialne-zrodla-energii/spoldzielnie-energetyczne/zatwierdzenie-w-wykazie-spoldzielni-energetycznych/wykaz-spoldzielni-energetycznych> [dostęp: 14.01.2022].

¹¹ Art. 2 Ustawy z dn. 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. 2015 poz. 478.

z odnawialnych źródeł energii. W związku z tym można uznać, że głównym celem funkcjonowania klastra energii wsparcie wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii¹². Jak wynika z koncepcji opracowanej na zlecenie Ministerstwa Energii, pobocznymi celami klastrów energii są: przyczynianie się do rozwoju innowacyjności gospodarki, zwiększanie bezpieczeństwa energetycznego, zmniejszanie energochłonności gospodarki, aktywizacja społeczeństwa, poprawa jakości zasilania, zwiększenie i racjonalizacja wykorzystania zasobów lokalnych, uzyskanie określonego efektu ekonomicznego, poprawa jakości powietrza, rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego¹³.

Dokumentem konstytutywnym dla funkcjonowania klastrów energii są Porozumienia klastrowe. Standardowymi załącznikami do nich są regulamin uszczegóławiający techniczne aspekty współpracy pomiędzy Partnerami, a także wzór wniosku o dołączenie do klastra energii. Porozumienie klastrowe jest umową nienazwaną. Oznacza to, że jest to taki rodzaj kontraktu pomiędzy partnerami, który nie został przez ustawodawcę uregulowany w żadnym akcie prawnym. W związku z tym stosunek prawny pomiędzy partnerami wchodzącymi w skład klastra energii jest kształtowany w oparciu o swobodę kontraktowania, która jest uregulowana w art. 353¹ k.c. Porozumienie klastrowe może zawierać w sobie postanowienia charakterystyczne dla umowy spółki cywilnej, tzn. określone strony porozumienia, przedmiot działania klastra, obszar działania klastra, wybór koordynatora klastra wraz ze wskazaniem jego formy prawnej, sposobu wyboru oraz odwołania¹⁴. Niezbędnym warunkiem mocy prawnej porozumienia klastrowego jest dochowanie formy dokumentowej. Ponadto dobre praktyki branżowe wskazują, że z uwagi na ewentualny przedmiot działalności podejmowanej przez klastry energii (uczestnictwo w klastrach energii jednostek samorządu terytorialnego oraz przedsiębiorców, realizacja projektów publicznych, obrót energią elektryczną oraz ciepłą), rekomendowanym rozwiązaniem jest wybór formy pisemnej¹⁵.

Poza porozumieniem klastrowym umowami zawierającymi co do zasady wewnątrz w pełni działającego klastra energii są: umowy na sprzedaż energii koordynatorowi klastra pełniącego funkcję spółki obrotu, umowę sprzedaży energii elektrycznej przez koordynatora, umowy na usługi doradcze oraz umowy zakupu towarów¹⁶.

Partnerami, czyli podmiotami wchodzącymi w skład klastra energii mogą być osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki naukowe, jednostki samorządu terytorialnego oraz instytuty badawcze prowadzące swoją działalność na obszarze obejmującym klastry energii¹⁷. W efekcie umożliwienia tak szerokiego kręgowi podmiotów współdziałania w ramach klastra

¹² K. Tomaszewski, A. Sekściński, *Odnawialne źródła energii w Polsce – perspektywa lokalna i regionalna*, [w:] „Rynek Energii” nr 4(149)-2020, (red.) H. Kaproń, Wydawnictwo Karprint, Warszawa 2020, s. 11.

¹³ Ministerstwo Energii, *Koncepcja funkcjonowania klastrów energii*, Warszawa 2015, s. 20-22.

¹⁴ Tamże.

¹⁵ Tamże.

¹⁶ E. Mataczyńska, A. Kucharska, *Klastry energii – regulacje, teoria i praktyka*, Wydawnictwo Instytutu Bezpieczeństwa Energetycznego im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów 2020, s. 68.

¹⁷ Art. 2 Ustawy z dn. 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. 2015 poz 478.

energii, żaden z interesariuszy mających wpływ na lokalną gospodarkę nie jest pominięty¹⁸. Dzięki temu klastr energii jest lokalną platformą energetyczno-gospodarczej współpracy dedykowaną przedsiębiorstwom, spółkom, konsumentom, prosumentom, instytucjom naukowym i jednostkom samorządu terytorialnego¹⁹. Wszystkich członków klastra energii niezależnie od ich osobowości prawnej można przyporządkować do jednej z następujących grup: wytwórców energii, odbiorców końcowych, a także koordynatora klastra energii. Teren, na którym może funkcjonować klastr jest ściśle ograniczony w Ustawie o OZE. Obszar działania klastra nie może przekraczać granic jednego powiatu lub pięciu sąsiadujących ze sobą gmin. Ponadto klastr energii jest zobowiązany działać w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamieniowym niższym niż 110 kV²⁰.

Z uwagi na brak osobowości prawnej klastra energii, kluczową postacią jest już wielokrotnie wspomniana funkcja koordynatora klastra energii. Koordynatorem klastra energii może być jeden z partnerów wchodzących w skład organizacji, a także specjalnie powołany w tym celu podmiot. W kontekście osobowości koordynatora klastra energii, tę funkcję mogą pełnić: stowarzyszenie, fundacja, spółdzielnia, spółki osobowe, spółka z o.o. i spółka akcyjna²¹. Nie mogą to być osoby fizyczne ani podmioty pozbawione osobowości prawnej²². Do zadań koordynatora należy przede wszystkim zarządzanie i reprezentowanie klastra energii w obrocie gospodarczym, w zakresie określonym w treści porozumienia klastrowego. Ustawa nie precyzuje zakresu i zasad reprezentacji koordynatora klastra, w związku z tym te normy także są kształtowane przez partnerów wewnątrz porozumienia klastrowego na zasadach uregulowanych w art. 353¹ k.c. (w granicach właściwości zobowiązanego, powszechnie obowiązujących przepisów oraz zasad współżycia społecznego)²³.

Barьеры правне развоју кластра енергиј

W wyniku opisanego wyżej charakteru porozumienia klastrowego w tym momencie nie funkcjonuje żadna ewidencja klastrów energii. Przy Prezesie Urzędu Regulacji Energii istnieje rejestr klastrów energii certyfikowanych przez Ministerstwo Energii w latach 2016-2018. Ten projekt nie jest jednak kontynuowany, a sama certyfikacja nie wiąże się z żadnymi skutkami prawnymi, społecznymi ani gospodarczymi. Ma charakter historyczny i w pewien sposób wyróżnia klastry energii powstałe w trakcie pierwszej fazy klasteryzacji samorządu terytorialnego. Z tego powodu nie wiadomo jak wiele klastrów energii faktycznie istnieje. Dodatkowych trudności w analizie stanu klasteryzacji samorządów w zakresie energetyki dodaje fakt, że część klastrów energii została powołana w momencie implementacji tej

¹⁸ J. Michałek, M. Rzeszowski, *Rozwój koncepcji klastrów energii w Polsce i ich współpraca ze specjalnymi strefami ekonomicznymi*, [w:] „Era Energii” nr 1/2021, (red.) Janusz Jurczak, Wydawnictwo Era Energii, Żywiec 2020, s. 4.

¹⁹ Tamże.

²⁰ E. Mataczyńska, A. Kucharska, *Klastry energii – regulacje, teoria i praktyka*, Wydawnictwo Instytutu Bezpieczeństwa Energetycznego im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów 2020, s. 67.

²¹ Ministerstwo Energii, *Koncepcja funkcjonowania klastrów energii*, Warszawa 2015, s. 148.

²² A. Szpojankowski, *Klastr jako umowa nienazwana*, [w:] „Młody Jurysta” 2017/3, (red.) M. Michalski, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2017 s. 49.

²³ Art. 353¹ Ustawy z dn. 23 kwietnia 1964 roku – Kodeks cywilny, Dz. U. 1964 nr 16 poz. 93.

instytucji prawnej do polskiego systemu prawnego, czyli w latach 2016-2018, jednak nie prowadzi rzeczywistej działalności polegającej na podejmowaniu starań ukierunkowanych na utworzenie lokalnego rynku energii. Niektóre z barier ograniczających rozwój klastrów energii ma podłoże techniczne i dotyczy przede wszystkim sieci przesyłowych nie przystosowanych do zmiany systemu energetycznego państwa z centralnego na rozproszony, a także niedojrzałości technologii magazynowania energii. Pracę nad rozwiązaniem tych problemów są podejmowane zarówno przez Operatorów Systemu Dystrybucji, jak i Polskie Sieci Elektroenergetyczne (w zakresie przystosowania sieci), jak i instytucje technologiczne na całym świecie (w technologii zakresie magazynowania energii). Pozostałe bariery ograniczające dalszy rozwój klastrów energii mają charakter prawny.

Bariery prawne blokujące rozwój klastrów energii można podzielić ze względu na ograniczenia w przestrzeni wytwarzania energii elektrycznej oraz ograniczenia w przestrzeni organizacji działalności klastra energii. W pierwszej grupie występują m.in. brak osobnej ścieżki pozyskiwania warunków przyłączenia, gdy podmiot znajduje się w posiadaniu magazynów energii lub deklaruje powiązanie inwestycji w odnawialne źródła energii z budową magazynów energii; zasada 10H ograniczająca budowę elektrowni wiatrowych na znacznej części państwa; zniesienie ulgi kogeneracyjnej w 2019 roku, a także brak definicji legalnej dla drewna energetycznego²⁴. W drugiej grupie należy wskazać m.in. brak wielu rozporządzeń wykonawczych dla Prawa Energetycznego oraz Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii, w konsekwencji czego wiele funkcji przewidzianych dla klastrów energii (m.in. dystrybucja energii, obrót energią) mają charakter martwych przepisów. Ponadto brak legalnej definicji umowy sprzedaży energii z odnawialnych źródeł energii, a także nieklarowność przepisów normujących pojęcie linii bezpośredniej²⁵.

Z uwagi na jeden z celów istnienia klastrów energii, którym jest wewnętrzne bilansowanie społeczności energetycznej, niezwykle ważnym problemem jest ograniczenie rozbudowy instalacji produkujących energię elektryczną. W kontekście braku osobnej ścieżki pozyskiwania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, należy zwrócić uwagę na sytuację, w której w niezwykle dynamiczny sposób w Polsce zostało wybudowanych wiele instalacji fotowoltaicznych. Większość dotychczas wybudowanych instalacji fotowoltaicznych ma charakter małych instalacji prosumenckich znajdujących się na dachach gospodarstw domowych (z końcem 2021 roku w Polsce funkcjonowało około 700 000 prosumentów)²⁶. Niemniej proces oddawania nowych, dużych elektrowni słonecznych wciąż postępuje, w wyniku czego sieci elektroenergetyczne zarządzane przez Operatorów Systemu Dystrybucji (w przypadku linii sN, nN, a także o napięciu 110 kV, są to: Tauron, Energa, Innogy, Polska Grupa Energetyczna, Enea) oraz Polskie Sieci Elektroenergetyczne (w przypadku linii przesyłowych, a także linii o napięciu 220 kV, 400 kV, 750 kV) coraz częściej odmawiają wyrażenia zgody na przyłączenie farm fotowoltaicznych do sieci²⁷. Najczęstszą przyczyną wskazywaną przez Operatorów Systemu Dystrybucji oraz Polskie

²⁴ Wywiad badawczy z dn. 20.12.2021 roku z Prezesem XOOG Klastry Energii P.S.A. – Wojciechem Płachetką.

²⁵ Tamże.

²⁶ Tamże.

²⁷ Tamże.

Sieci Elektroenergetyczne jest brak warunków technicznych w zakresie mocy przyłączeniowej²⁸. Takie decyzje są konsekwencją ograniczonej ilości energii elektrycznej, która może zostać przyjęta przez sieci elektroenergetyczne. Co do zasady instalacje odnawialnych źródeł energii nie osiągają swoich maksymalnych mocy przewidzianych przy budowie, jednak w wyniku wyjątkowo korzystnych warunków atmosferycznych (pogoda charakteryzująca się wysokim nasłonecznieniem oraz silnym, stabilnym wiatrem) elektrownie słoneczne oraz elektrownie wiatrowe mogą produkować wyższe ilości energii elektrycznej niż zazwyczaj²⁹.

Odpowiedzią na zaistniały problem mogłoby być wprowadzenie nowej, osobnej procedury dla podmiotów chcących uzyskać warunki przyłączenia do sieci elektrowni opartej o instalacje odnawialnych źródeł energii w sytuacji posiadania lub deklarowania budowy magazynów energii³⁰. W sytuacji wyższej produkcji energii elektrycznej oraz krytycznej sytuacji w liniach elektroenergetycznych magazyn energii znajdujący się przy instalacjach fotowoltaicznych lub elektrowniach wiatrowych mógłby przechowywać wyprodukowaną energię elektryczną. W efekcie czego połączona z magazynem energii, elektrownia składająca się z odnawialnych źródeł energii nie stanowiłaby zagrożenia dla systemu elektroenergetycznego państwa, więc w ten sposób zostałyby zlikwidowane przeszkody w związku z podłączeniem niniejszej instalacji do sieci³¹.

Kolejną barierą prawną dotykającym zwłaszcza przemysłowe klastry energii są ograniczenia w lokowaniu źródeł wiatrowych, będące efektem tzw. zasady „10H”. Zasada „10H” została wprowadzona za pomocą ustawy z dn. 20 maja 2016 roku o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych. Oznacza ona, że w odległości dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowej od istniejących zabudowań mieszkalnych i form chronionej przyrody nie mogą być realizowane inwestycje w elektrownie wiatrowe. W efekcie czego wyłączeniu spod powyższych inwestycji zostało 99% obszaru Polski³².

Niniejsza zmiana prawna mogłaby być uzupełniona poprzez wprowadzenie wyłączeń od ustanowionych wymogów i procedur dla inwestycji w elektrownie wiatrowe planowych na terenach zabudowy techniczno-produkcyjnej i terenach infrastruktury technicznej, stworzenie możliwości budowania źródeł energii odnawialnej przez podmioty zewnętrzne (w stosunku do właścicieli sieci elektroenergetycznych, do których zostaną one przyłączone)

²⁸ Minister Aktywów Państwowych, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*.

²⁹ Stowarzyszenie na rzecz efektywności im. prof. Krzysztofa Żmijewskiego, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*.

³⁰ Minister Aktywów Państwowych, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*.

³¹ Tamże.

³² Ustawa z dn. 20 maja 2016 roku o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych Dz. U. 2016 poz. 961.

i wprowadzanie produkowanej w nich energii elektrycznej do sieci wewnątrzzakładowych linią bezpośrednią³³.

Kolejną szczególnie wartą głębszego omówienia barierą prawną ograniczającą proces klasteryzacji sektora energetycznego w Polsce jest brak wielu rozporządzeń wykonawczych dla Prawa Energetycznego oraz Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii³⁴. Szczególnie dotyczy to funkcji agregatora energii elektrycznej na obszarze klastra energii. Jak zauważa Ministerstwo Klimatu i Środowiska: „Państwa członkowskie zobowiązano do zapewnienia:

- aby agregatorzy mogli oferować odbiorcom umowy w zakresie agregacji bez konieczności uzyskania zgody swojego sprzedawcy przez tych odbiorców,
- sprawiedliwego udziału agregatorów we wszystkich rynkach energii elektrycznej oraz traktowania agregatorów na równi z innymi uczestnikami rynku przez operatorów systemów elektroenergetycznych, także gdy udzielają zamówień na usługi,
- przepisów określających rolę i obowiązki przypisane wszystkim uczestnikom rynku oraz przepisy w zakresie wymiany danych między uczestnikami rynku”³⁵.

Niestety aktualnie brakuje rozporządzeń, które uszczegółowiłaby ramy prawne, w ramach których ma funkcjonować agregator. W konsekwencji klastry energii mają trudność w zagwarantowaniu swoim partnerom dostępu do rynku energii elektrycznej. Agregacja umożliwiłaby wszystkim grupom odbiorców, tj. przemysłowym, komercyjnym oraz gospodarstwom domowym, dostęp do rynku energii elektrycznej, na którym będą mogły oferować swoją elastyczność oraz energię, którą wytwarzają we własnym zakresie³⁶.

Podsumowanie

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej zdecydowanie dąży do przetransformowania europejskiego przemysłu oraz struktury źródeł energii elektrycznej w państwach wspólnoty. Niewątpliwie jednym z efektywniejszych narzędzi do prowadzenia transformacji energetycznej są lokalne społeczności energetyczne, w tym klastry energii. Sukces podobnych inicjatyw w Republice Federalnej Niemiec, a także w państwach skandynawskich potwierdza, że w tym formacie można efektywnie oraz innowacyjnie zmienić oblicze także polskich gmin. Liczne inicjatywy klastrowe na obszarze całego państwa zdają się potwierdzać, że klastry energii mogą być głównym aktorem przyszłej struktury energetycznej Polski. Niemniej w tym celu muszą zostać podjęte inicjatywy legislacyjne mające na celu likwidację niektórych barier prawnych przedstawionych w powyższym tekście.

Pozytywnie należy ocenić październikową nowelizację Ustawy z dn. 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, która wprowadziła do polskiego systemu prawnego pojęcie

³³ KGHM Polska Miedź S.A., *Formularz zgłoszeniowy uwag do projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (UC74)*.

³⁴ Minister Aktywów Państwowych, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*.

³⁵ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Ocena skutków regulacji Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii*.

³⁶ *Uzasadnienie do projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (UC 74)*.

agregatora energii. To kluczowa funkcja niezbędna dla tworzenia lokalnych rynków energii. Niestety wciąż wiele przepisów wprowadzonych na poziomie ustawowym nie została uściślona w rozporządzeniach. Próżnia legislacyjna na poziomie przepisów wykonawczych skutkuje swoistym zamrożeniem niniejszych regulacji, co w konsekwencji oznacza, że polski system prawa energetycznego wciąż blokuje rozwój klastrów energii, a w szczególności proces tworzenia lokalnych rynków energii.

Bibliografia:

1. BP: *Statistical Review of World Energy 2021*, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>, [dostęp: 17.04.2022].
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2001 z dn. 11 grudnia 2018 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych oraz w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2019/944 z dn. 5 czerwca 2019 roku w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, PE/48/2018/REV.
3. Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1,5°C*, Genewa 2019, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf [dostęp: 17.04.2022].
KGHM Polska Miedź S.A., *Formularz zgłoszeniowy uwag do projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (UC74)*, <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12347450/katalog/12792158>, [dostęp: 17.04.2022].
4. Komisja Europejska: *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład COM/2019/640 final*, Bruksela 2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>, [dostęp: 17.04.2022].
5. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, *Wykaz spółdzielni energetycznych*, <https://www.kowrokgov.pl/odnawialne-zrodla-energii/spoldzielnie-energetyczne/zatwierdzenie-w-wykazie-spoldzielni-energetycznych/wykaz-spoldzielni-energetycznych>, [dostęp: 17.04.2022].
6. Mataczyńska E., Kucharska A., *Klasy energii – regulacje, teoria i praktyka*, Wydawnictwo Instytutu Bezpieczeństwa Energetycznego im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów 2020.
7. Ministerstwo Energii, *Koncepcja funkcjonowania klastrów energii*, Warszawa 2015.
8. Michałek J., Mrzeszowski M., *Rozwój koncepcji klastrów energii w Polsce i ich współpraca ze specjalnymi strefami ekonomicznymi*, [w:] „Era Energii” nr 1/2021, (red.) Janusz Jurczak, Wydawnictwo Era Energii, Żywiec 2020.
9. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Ocena skutków regulacji Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii*, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=1129>, [dostęp: 17.04.2022].
10. Minister Aktywów Państwowych, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=1129>, [dostęp: 17.04.2022].
11. Stowarzyszenie na rzecz efektywności im. prof. Krzysztofa Żmijewskiego, *Stanowisko dotyczące projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (numer w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów: UC74)*, <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12347450/katalog/12792158>, [dostęp: 17.04.2022].
12. Szpojankowski A., *Klaster jako umowa nienazwana*, [w:] „Młody Jurysta” 2017/3, (red.) M. Michalski, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2017.

13. Tomaszewski K., Sekściński A., *Odnawialne źródła energii w Polsce – perspektywa lokalna i regionalna*, [w:] „Rynek Energii” nr 4 (149) – 2020, (red.) H. Kaproń, Wydawnictwo Karprint, Warszawa 2020.
14. Ustawa z dn. 23 kwietnia 1964 roku – Kodeks cywilny, Dz. U. 1964 nr 16 poz. 93.
15. Ustawa z dn. 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. 2015 poz 478.
16. Ustawa z dn. 20 maja 2016 roku o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych Dz. U. 2016 poz. 961.
17. Uzasadnienie do projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (UC 74), <https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12347450/katalog/12792158>, [dostęp: 17.04.2022].
18. Wywiad badawczy z dn. 20.12.2021 roku z Prezesem XOOG Kłastry Energii P.S.A. – Wojciechem Płachetką.

Dane kontaktowe:

Artur J. Tyński

E-mail: artur.tynski@us.edu.pl

Emilia Zadykowicz
Uniwersytet w Białymstoku

DŁUG PUBLICZNY POTENCJALNYM NARZĘDZIEM KREACJI ZRÓWNOWAŻONEGO ŁADU

Streszczenie (abstrakt): Poczynione rozważania udzielają odpowiedzi na pytanie jaka jest rola i znaczenie długu publicznego jako potencjalnego narzędzia realizacji inwestycji przewidzianych w Europejskim Zielonym Ładzie oraz Planie na rzecz zrównoważonej Europy. W tym celu przybliżono problematykę terminologiczną długu publicznego oraz dokonano charakterystyki jego rodzajów z uwzględnieniem skutków gospodarczych. Ponadto określono instrumenty emisji długu publicznego, jak również przedstawiono problematykę zarządzania długiem. Wskazano na inwestycje w ramach Europejskiego Zielonego Ładu oraz rolę długu publicznego w aspekcie ich realizacji. Wskazano na wagę idei zrównoważonego rozwoju w procesie transformacji europejskiej gospodarki.

Słowa kluczowe: dług publiczny, obligacja, inwestycja, zrównoważony rozwój, Europejski Zielony Ład

PUBLIC DEBT AS A POTENTIAL TOOL FOR CREATION OF SUSTAINABLE DEAL

Abstract: The considerations provide an answer to the question of what is the role and significance of public debt as a potential tool for the implementation of investments provided for in the European Green Deal and the Plan for a sustainable Europe. For this purpose, the terminological problems of public debt were introduced and its types were characterized, taking into account the economic effects. Moreover, the instruments of public debt issuance were defined, as well as the problems of debt management. Investments under the European Green Deal and the role of public debt in terms of their implementation were indicated. The importance of the idea of sustainable development in the process of transformation of the European economy was indicated.

Keywords: public debt, bond, investment, sustainable development, European Green Deal

Wstęp

Instrument makroekonomiczny będący we władaniu państwa pozwalający na kształtowanie gospodarki oraz realizację zadań państwa jakim jest dług publiczny przejawia wieloaspektową naturę. Jego wielowątkowość niewątpliwie należy powiązać z odwiecznym sporem w teorii ekonomii o rolę państwa w gospodarce, a zatem również o zakres i charakter realizowanych przezeń zadań. W ogólnym zarysie naturę długu publicznego unaocniają dwa przeciwstawne mechanizmy ekonomiczne jakimi są efekt mnożnikowy oraz efekt wypierania. Zgłębiając problematykę efektu mnożnikowego wykazuje się, iż wydatki realizowane przez państwo wywierają dodatni wpływ na popyt globalny i stąd ulega on zwiększeniu, a zatem następuje wzrost gospodarczy. Jednocześnie zgłębienie problematyki efektu wypierania

wyказuje, iż wzmożone wydatki realizowane przez sektor publiczny w konsekwencji wywrą ujemny wpływ na inwestycje dokonywane przez sektor prywatny, a zatem wzrost gospodarczy ulegnie spowolnieniu. Dług publiczny stanowi instrument polityki finansowej, ściślej mieszczący się w kategorii instrumentów fiskalnych, tj. takich, których pierwszorzędym celem jest zgromadzenie potrzebnych dochodów państwa w związku z funkcjami jakie realizuje. Sfera badań odnoszących się do kwestii zadłużenia publicznego rozpatrywana może być w wielu płaszczyznach. Podając za przykład, materię tę można badać odnosząc się do sytuacji ekonomicznej danego kraju w aspekcie lokalnym, jednakże ze względu na otwartość współczesnych gospodarek oraz pogłębiającą się międzynarodową integrację gospodarczą można to zjawisko rozpatrywać w skali globalnej. Zainteresowanie długiem publicznym znacząco wzrosło w wyniku światowego kryzysu ekonomicznego mającego miejsce w latach 2007-2011, który zdeterminował działania rządów prowadzących politykę gospodarczą w kierunku podejmowania interwencji w sferze gospodarki w celu złagodzenia skutków kryzysu, jak również w związku z kryzysem wywołanym pandemią Covid-19.

Plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy jest filarem Europejskiego Zielonego Ładu, dotyczącym inwestycji. Zrównoważona Europa wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych we wszystkich sektorach gospodarki. Podmioty publiczne są głównymi inwestorami w niektórych sektorach, zwłaszcza w obszarze infrastruktury i usług publicznych. W przypadku zrównoważonych inwestycji organy publiczne muszą często odgrywać rolę przewodnika i koordynatora. Organ publiczne mogą być również zmuszone do inwestowania w przypadku, gdy podmioty rynkowe nie mogą interweniować, zwłaszcza jeżeli korzyści społeczne i środowiskowe nie znajdują odzwierciedlenia w zwrotach z inwestycji lub gdy projekty uznawane są za zbyt ryzykowne¹. W związku z powyższym celowe jest, aby poddać analizie dług publiczny jako jedno z narzędzi umożliwiających osiągnięcie niezbędnych środków do podejmowania zrównoważonych inwestycji. W tym celu przedstawione zostaną pozytywne i negatywne aspekty zadłużenia publicznego.

Pojęcie długu publicznego

Robert Joseph Barro definiuje dług publiczny jako wielkość oprocentowanych zobowiązań państwa wobec społeczeństwa². Stanisław Owsiak dług publiczny określa „jako finansowe zobowiązania władz publicznych (państwowych i samorządowych) z tytułu zaciągnięcia pożyczek”³. Na definicję długu publicznego składa się jego zakres podmiotowy i przedmiotowy. Zakres podmiotowy w ogólnym ujęciu stanowią jednostki, których zadłużenie wliczane jest do długu publicznego. Pod zakresem przedmiotowym w ogólnym ujęciu należy rozumieć rodzaj zobowiązań stanowiących dług publiczny oraz sposób jego wyceny. Materia ta podlega regulacjom prawnym na szczeblu krajowym oraz

¹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy. Plan inwestycyjny na rzecz Europejskiego Zielonego Ładu*, Bruksela 2020 r., COM(2020) 21 final.

² R. J. Barro, *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 1997, s. 429.

³ S. Owsiak, *Finanse publiczne. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2013, s. 330.

międzynarodowym⁴. W prawie polskim zakres przedmiotowy określa art. 72 ust. 1 ustawy o finansach publicznych, na który składają się m.in. zaciągnięte kredyty i pożyczki, czy wyemitowane papiery wartościowe⁵. Natomiast zakres podmiotowy określa art. 9, na który składają się m.in. organy władzy publicznej, jednostki samorządu terytorialnego, czy państwowe fundusze celowe⁶.

W unijnym porządku prawnym równolegle występują dwie definicje długu publicznego. Pierwsza pojawiła się w 1993 roku w związku z procedurą nadmiernego deficytu (ang. *excessive deficit procedure*; *EDP*) i stanowi podstawę do wyliczenia jednego z dwóch budżetowych kryteriów konwergencji. Druga została sformułowana w ramach europejskiego systemu rachunków narodowych i regionalnych (*European System of Integrated Economic Accounts* – *ESA*)⁷. ESA 2010 określa zakres podmiotowy długu publicznego, w rozumieniu przyjętym w UE, tj. zakres sektora instytucji rządowych i samorządowych (ang. *general government*)⁸. Pojęcie zgodnie z definicją EDB brzmi: „dług publiczny oznacza całościowy dług brutto według wartości nominalnej pozostałej pod koniec roku w sektorze administracji publicznej (S.13 – *general government*), z wyłączeniem tych pasywów, które odpowiadają aktywom finansowym, jakimi dysponuje sektor administracji publicznej (S.13 – *general government*)”⁹. Tamże określono również zakres przedmiotowy długu: „dług publiczny tworzą pasywa sektora publicznego w następujących kategoriach: gotówka i depozyty (AF.2); papiery wartościowe inne niż akcje, wyłączając pochodne instrumenty finansowe (AF.33) i pożyczki (AF.4), w rozumieniu przyjętym w ESA 2010”¹⁰.

Rodzaje długu publicznego

Jak powyżej uargumentowano, zdefiniowanie długu publicznego jest problematyczne. Problemy definicyjne mogą być uwarunkowane kryteriami klasyfikacji oraz rodzajami długu publicznego. Zwłaszcza, że rodzaje długu publicznego mogą być wyróżniane według wielu kryteriów m.in. czasu, miejsca emisji długu, ekonomicznej treści długu, szczebla władzy zaciągającego zobowiązanie¹¹.

Obierając za kryterium rozróżnienia czas, dzieli się dług publiczny na krótkoterminowy, tj. płynny oraz długoterminowy, tj. fundowany. Dług płynny spłacany jest przed upływem roku fiskalnego. Może być zdeterminowany przejściowymi trudnościami płatniczymi władz publicznych. Długiem fundowanym finansuje się wydatki majątkowe. Majątek powstający

⁴ B. Jajko, *Dług publiczny a równowaga fiskalna*, CeDeWu, Warszawa 2008, s. 29.

⁵ Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, Dz. U. z 2020 r., poz 568 ze zm.

⁶ Dz. U. z 2020 r., poz. 568 ze zm.

⁷ K. Marchewka-Bartkowiak, *Problem długu publicznego w Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów z Maastricht*, „Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu” 2010, nr 3, s. 12.

⁸ A. Wernik, *Problemy definicji długu publicznego*, „Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu” 2011, nr 4, s. 9.

⁹ Rozporządzenie Rady (WE) nr 479/2009 z dnia 25 maja 2009 r. o stosowaniu Protokołu w sprawie procedury nadmiernego deficytu załączonego do Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, Dz. Urz. UE L 145 z 10.06.2009.

¹⁰ Dz. Urz. UE L 145 z 10.06.2009.

¹¹ A. Parlińska, *Dług publiczny*, [w:] *Finanse. Instytucje, instrumenty, podmioty, rynki, regulacje*, (red.) M. Podstawka, PWN, Warszawa 2017, s. 163.

w wyniku takiego wydatku stanowi materialne zabezpieczenie pożyczki i może przynosić dochody będące źródłem spłaty długu np. poprzez dzierżawę powstałego majątku. Z długu fundowanego płynie korzyść dla społeczeństwa w postaci przysporzenia majątku¹². Można wyróżnić „dług produktywny”, służący finansowaniu wydatków inwestycyjnych oraz „dług martwy”, służący jako instrument równoważenia budżetu¹³. Ze względu na skutki zadłużenia konieczne jest rozróżnienie długu wewnętrznego, tj. krajowego oraz zewnętrznego, tj. zagranicznego. Zatem dług wewnętrzny oznacza zobowiązania zaciągnięte w kraju i można określić go jako sumy, które władze publiczne winne są swoim obywatelom. Dług zewnętrzny oznacza zobowiązania kraju wobec podmiotów zagranicznych. Podnosi się mniejszą szkodliwość, a nawet jej brak w przypadku długu krajowego, argumentując to stwierdzeniem, iż jest to ciężar, który społeczeństwo jest winne same sobie, gdyż koszty obsługi długu pokrywane są podatkiem. W przypadku długu zewnętrznego następuje uszczerbek netto zasobów, będących w posiadaniu mieszkańców kraju zadłużonego. Konieczne jest wygenerowanie nadwyżki w handlu zagranicznym, aby obsłużyć zadłużenie zagraniczne, czyli spłacić odsetki i raty zaciągniętych kredytów¹⁴. Ze względu na szczebel władzy, który zaciąga zadłużenie, wyróżnia się dług centralny, tj. państwowy, zaciągany przez władze na szczeblu centralnym oraz lokalny, czyli samorządowy, zaciągany przez władzę na szczeblu lokalnym¹⁵. Obierając za kryterium moment, w którym zobowiązanie staje się wymagalne, wyróżnia się dług rzeczywisty, tj. dług „*explicite*” oraz dług potencjalny, tj. ukryty. Jako dług rzeczywisty należy określić zobowiązania, co do których zachodzi pewność, że staną się wymagalne w niedalekiej przyszłości. Dług potencjalny rejestruje ewentualne przyszłe zdarzenia, które mogą nastąpić w związku z udzielaniem przez władzę publiczną gwarancji i poręczeń. Dług publiczny brutto obejmuje swoim zakresem zobowiązania władz publicznych wobec podmiotów krajowych oraz zagranicznych nienależących do sektora finansów publicznych. Dług netto to dług publiczny brutto pomniejszony o należności władz publicznych od innych podmiotów¹⁶. Rodzaje długu publicznego podkreślają jak wielowymiarowym instrumentem ekonomicznym jest dług publiczny. Wykazują, że od rodzaju długu zależy jego skutek dla gospodarki.

Instrumenty zaciągania długu publicznego

Rodzajowo pożyczkę publiczną różnicuje się pod względem terminu, na jaki została zaciągnięta. Należy przez to rozumieć zobowiązanie krótko, średnio oraz długoterminowe¹⁷. Dług jest wynikiem zaciągniętych zobowiązań władz publicznych, a zobowiązania te zawierane są w formie: papierów wartościowych, pożyczek i kredytów, nieuregulowanych przez jednostki publiczne wymagalnych zobowiązań, a także zobowiązań z tytułu orzeczeń

¹² S. Owsiak, *Finanse publiczne. Teoria...*, op.cit., s. 332-333.

¹³ H. Dalton, *Zasady skarbowości*, Wydawnictwo K. Rutskiego, Łódź 1948, s. 215-216.

¹⁴ P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus, *Ekonomia*, t. 2, PWN, Warszawa 2004, s. 439.

¹⁵ P. Piątkowski, *Wybrane konsekwencje kryzysu zadłużeniowego Unii Europejskiej w obszarze długu publicznego*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Finanse publiczne” 2014, nr 346, s. 169.

¹⁶ M. Poniatowicz, *Dług publiczny w systemie finansowym jednostek samorządu terytorialnego (na przykładzie miast na prawach powiatu)*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2005, s. 33.

¹⁷ A. Komar, *Finanse publiczne w gospodarce rynkowej*, Oficyna wydawnicza Branta, Bydgoszcz 1996, s. 224.

sądu, udzielonych poręczeń i gwarancji oraz innych tytułów¹⁸. Pożyczką publiczną jest sposób zapewnienia państwu zasobów, które to pożyczkodawcom przyznają korzyści, takie jak wypłacane odsetki i zwrot wpłaconej sumy w przyszłości. Działanie powyższe należy powiązać z następstwem, jakim są tzw. koszty obsługi długu publicznego, które corocznie stanowią obligatoryjny wydatek ujmowany w budżecie państwa¹⁹. Kredyt stanowi uniwersalne zaspokojenie popytu władz publicznych na pieniądź i w ramach kredytu bankowego możliwe są do wyróżnienia trzy jego rodzaje. Pierwszy - kredyty banku centralnego. Drugi - kredyty banków komercyjnych. Trzeci - kredyty międzynarodowych instytucji, m.in. Banku Światowego²⁰. Papier wartościowy należy zdefiniować jako jeden z rodzajów środków publicznych, dzięki emisji którego osiągane są wpływy pozwalające na sfinansowanie zobowiązań Skarbu Państwa, jednostki samorządu terytorialnego, poszczególnej jednostki sektora finansów publicznych²¹. W Polsce występują trzy rodzaje skarbowych papierów wartościowych, tj. bon skarbowy (art. 99 *u.f.p.*), obligacja skarbową (art. 100 *u.f.p.*) oraz obligacja oszczędnościowa – skarbowy papier oszczędnościowy (art. 101 *u.f.p.*)²².

Zarządzanie długiem publicznym

Zrządzanie długiem publicznym należy określić jako proces, do którego podstawę stanowią strategie zarządzania długiem publicznym państwa. Strategie ukierunkowane są na przyjęcie rozwiązań mających docelowo doprowadzić do zdobycia wymaganej ilości funduszy, aby osiągnąć założenia związane z kosztem i ryzykiem zarządzania długiem, jak również osiągnięcia innych celów, w których zdobyciu pomocne są rozwój i utrzymanie rynku państwowych papierów wartościowych²³. Rozpatrywanie procesu zarządzania długiem możliwe jest na dwóch płaszczyznach. W szerszej, jako oddziaływanie na dług, zatem jedną z podstawowych wielkości makroekonomicznych oraz ujmując wężiej, jako sposób finansowania potrzeb pożyczkowych państwa oraz kształtowania struktury długu, a zatem jako wybór instrumentów, rynków i terminów emisji²⁴. Strategiczny problem zarządzania długiem stanowi dążenie do utrzymania jego bezpiecznego poziomu, a za bezpieczny poziom należy rozumieć taką jego wartość, która nie wywiera istotnego, negatywnego wpływu na sytuację makroekonomiczną kraju, jak również nie doprowadza do trudności w konstruowaniu budżetu państwa oraz jednostki samorządu terytorialnego. Stąd

¹⁸ G. Górniewicz, *Dług publiczny. Historia, teraźniejszość, przyczyny i perspektywy*, Oficyna wydawnicza Mirosław Wrocławski, Bydgoszcz 2012, s. 33.

¹⁹ P. Tobera, Ocena ratingowa a koszt obsługi długu publicznego w krajach Europy Środkowo-Wschodniej w latach 2005-2017, „Gospodarka Narodowa” 2019, nr 1, s. 88.

²⁰ S. Owsiak, *Finanse publiczne. Teoria i praktyka...*, op.cit., s. 344.

²¹ K. Nizioł, *Państwowy dług publiczny – aspekty normatywne*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2013, s. 181.

²² Dz. U. z 2020 r., poz 568 ze zm.

²³ B. Filipiak, M. Dylewski, *Struktura państwowego długu publicznego – instrumenty i skutki ich zastosowania*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska” 2010, nr 44, s. 86.

²⁴ J. Marczakowska-Proczka, *Wykorzystywanie nowych instrumentów zarządzania długiem publicznym w Polsce*, [w:] *Kierunki zmian w sektorze finansów publicznych w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej*, (red.) B. Samojlik, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2006, s. 35.

w przypadku Polski, bezpieczny poziom należy powiązać z utrzymywaniem wielkości zadłużenia poniżej progów ostrożnościowych zawartych w *u.f.p*²⁵.

Z emisją długu związane są określone kategorie ryzyka, jednym z zadań zarządzania długiem jest dążenie do minimalizacji tychże ryzyk. W pierwszej kolejności należy wskazać na ryzyko refinansowania. Powiązać je należy z emisją długu w celu sfinansowania potrzeb pożyczkowych państwa, które wynikają z konieczności wykupu istniejącego zadłużenia. Ograniczyć je można poprzez wydłużenie okresu zapadalności długu, jak również równomierne rozłożenie wykupu w czasie, aby powyższe osiągnąć należy zwiększyć w strukturze instrumentów udział średnio oraz długoterminowych papierów wartościowych. Ryzyko kursowe powiązane z istnieniem długu nominowanego oraz rozliczanego w walutach obcych. Zatem poziom długu oraz koszty jego obsługi podatne są na zmiany kursu walutowego. W celu ograniczenia powyższego należy dążyć do zmniejszenia udziału długu w walutach obcych w strukturze długu ogółem. Ryzyko stopy procentowej uwarunkowane jest zmianami wielkości płatności z tytułu obsługi długu, a to w wyniku zmian wysokości stóp procentowych. Im wyższe stopy procentowe i im większy udział instrumentów krótkoterminowych oraz o zmiennym oprocentowaniu, tym wyższe ryzyko stopy procentowej. Ryzyko płynności budżetu państwa przejawia się w możliwości utraty przez budżet zdolności do terminowego finansowania wydatków, aby doprowadzić do jego ograniczenia konieczne jest utrzymywanie odpowiednio dużej rezerwy płynnych środków finansowych w razie wystąpienia przejściowych zjawisk kryzysowych²⁶. Wobec powyższego należy wskazać, iż zarządzanie długiem publicznym jest szczególnym elementem polityki fiskalnej, a to z uwagi na fakt, iż wymusza wydłużenie horyzontu czasowego, gdyż rozpatrywanie problematyki długu publicznego nie może być ograniczone do perspektywy roku budżetowego. Natomiast nieodzowne jest, aby problematykę tą rozpatrywać jako wieloletnią sekwencję przyczyn i skutków²⁷.

Kształtowanie zrównoważonego ładu poprzez inwestycje Europejskiego Zielonego Ładu a dług publiczny

Transformacja gospodarki UE w kierunku zrównoważonego rozwoju oraz zrównoważonej przyszłości stanowi ambitne założenie. Idea zrównoważonego rozwoju przyświeca unijnemu prawodawcy w tworzonych aktach prawnych. Dotychczas panujący model społeczno-gospodarczy oparty m.in. na ciągłym wzroście konsumpcji towarów i usług, paliwach kopalnych, rozwoju motoryzacji, marnotrawstwie produktów niszczy ekosystem. Alternatywą jest idea zrównoważonego rozwoju polegająca na utrzymaniu wysokiej jakości środowiska naturalnego w zgodzie z dalszym postępem cywilizacyjnym. Głównym założeniem tej idei jest postęp, ale z wykorzystaniem i poszanowaniem walorów i zasobów środowiska przyrodniczego²⁸. UE w Europejskim Zielonym Ładzie przewiduje konkretne kierunki

²⁵ W. Ziółkowska, *Finanse publiczne. Teoria i zastosowanie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 2012, s. 304.

²⁶ Tamże, s. 305.

²⁷ A. Wernik, *Finanse publiczne...*, op.cit. s. 123.

²⁸ A. Skowroński, *Zrównoważony rozwój perspektywą dalszego postępu cywilizacyjnego*, „Problemy Ekorozwoju” 2006, vol 1 nr 2, s. 48.

inwestycji w celu realizacji nowej strategii na rzecz wzrostu gospodarczego. Jednym z kierunków jest dostarczenie czystej i przystępnej cenowo energii. Wskazuje się, iż powinno się inwestować w odnawialne źródła energii. Zasadnicze znaczenie będzie miało zwiększenie produkcji energii wiatrowej na obszarach morskich. Dąży się do modernizacji sektora przemysłu. Energochłonne gałęzie przemysłu, takie jak produkcja stali, chemikaliów i cementu, są niezbędne gospodarce europejskiej. Dąży się do ich modernizacji i zmniejszenia emisyjności. Kolejnym kierunkiem jest budowanie i remontowanie w sposób oszczędzający energię i zasoby. Jak się wskazuje, aby stawić czoła podwójnemu wyzwaniu: efektywności energetycznej i przystępności cenowej, UE i państwa członkowskie powinny rozpocząć „falę renowacji” budynków publicznych i prywatnych. Podąża się w kierunku przyspieszenia przejścia na zrównoważoną inteligentną mobilność. Oznacza to, iż obok inteligentnych systemów zarządzania ruchem, możliwych dzięki digitalizacji, coraz większą rolę będzie odgrywać zautomatyzowana i oparta na sieci multimodalna mobilność. Zmiany mają nastąpić również w żywności. Zaznacza się, iż europejscy rolnicy i rybacy mają do odegrania kluczową rolę w procesie transformacji²⁹. Wymienione powyżej przykłady stanowią kierunki inwestycji w ramach transformacji gospodarki UE.

Wprawdzie transformacja będzie opierała się na trzech głównych źródłach finansowania, tj. Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, specjalnym systemie sprawiedliwej transformacji w ramach InvestEU, instrumencie pożyczkowym Europejskiego Banku Inwestycyjnego dla sektora publicznego gwarantowanym przez budżet UE³⁰, to dług publiczny, pozostając w rękach władz państwowych, stanowi potencjalny instrument kreacji środków na wprowadzanie inwestycji w ramach budowy europejskiego zrównoważonego ładu. Problematyka długu publicznego jest kontrowersyjna. Bezdyskusyjnie wzrost zainteresowania jej materią następuje zwłaszcza w okresie kryzysu gospodarczego. Jako jeden z podstawowych skutków kryzysu należy wymienić gwałtowne narastanie długu publicznego. Niezbędne, aby zaznaczyć, iż kwestia długu publicznego oraz jego wpływu na gospodarkę jest wieloaspektowa. Z jednej strony bezpośrednim następstwem nadmiernego zadłużenia jest wzrost stóp procentowych, tj. marży długu, czego następstwem są: wzrost oszczędności, obniżenie konsumpcji oraz wydatków inwestycyjnych i w konsekwencji ograniczenie wzrostu gospodarczego. Z drugiej zaś strony, niemożliwym jest, aby w gospodarce władze publicznie nie posługiwały się instrumentami dłużnymi zwłaszcza, że dług, który służy realizacji inwestycji publicznych jest zjawiskiem pozytywnym³¹. W kontekście długu publicznego warto nadmienić, iż obserwuje się zjawisko „krótkowzrocznego” skupienia na wąskim przedziale historii długu publicznego skutkującego selektywnym przedstawianiem go w jednych lekturach jako szkodliwego w innych jako neutralnego³². Jak wskazuje się w Planie inwestycyjnym na rzecz zrównoważonej Europy, organy publiczne mogą być również

²⁹ Komunikat Komisji, *Europejski Zielony Ład*, Bruksela 2019 r., COM(2019) 640 final.

³⁰ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy. Plan inwestycyjny na rzecz Europejskiego Zielonego Ładu*, Bruksela 2020 r., COM (2020) 21 final, s. 5

³¹ D. Perło, M. Poniatowicz, J. Salachna, *Efektywne zarządzanie długiem w jednostce samorządu terytorialnego*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010, Lex.

³² R. M. Salsman, *The Political Economy of Public Debt: Three Centuries of Theory and Evidence*, Edward Elgar Publishing, Northampton 2017, USA, s. 12.

zmuszone do inwestowania w przypadku, gdy podmioty rynkowe nie mogą interweniować, zwłaszcza jeżeli korzyści społeczne i środowiskowe nie znajdują odzwierciedlenia w zwrotach z inwestycji lub gdy projekty uznawane są za zbyt ryzykowne³³. Ponadto wskazuje się na konieczność przeglądu europejskich ram zarządzania gospodarczego. Co więcej, wskazuje się, że będzie on obejmował odniesienie do zrównoważonych inwestycji publicznych w kontekście jakości finansów publicznych. Zostanie to później wykorzystane w debacie dotyczącej sposobów poprawy zarządzania budżetowego w UE. Wyniki tej debaty będą podstawą wszelkich ewentualnych przyszłych działań, w tym decyzji, jak traktować zrównoważone inwestycje w unijnych regułach fiskalnych przy zachowaniu zabezpieczeń przed ryzykiem utraty zdolności obsługi zadłużenia³⁴. Wobec powyższego dużą wagę należy przypisać zarządzaniu długiem publicznym, tym bardziej, że w wielu krajach przypisuje się mu miano odrębnej polityki gospodarczej, a jako przykład można tutaj wskazać UE, która niewątpliwie dużą wagę przypisuje tej materii. Przejawia się to w tym, iż istnieją zabezpieczenia rangi traktatowej (procedura unikania nadmiernego deficytu, tj. art. 126 TFUE), ograniczające państwa członkowskie w możliwościach finansowania wydatków publicznych z deficytów budżetowych lub poprzez wzrost długu publicznego³⁵. *Zatem potencjalnie instrumenty długu publicznego mogą zostać wykorzystane do kreacji zrównoważonego ładu jednak w granicach limitu oraz w zgodzie z zachowaniem zasad zarządzania długiem publicznym. Należy podkreślić, iż dług nie stanowi zasadniczego instrumentu w celu realizacji założeń Europejskiego Zielonego Ładu.*

Podsumowanie

Dług publiczny stanowi wielowymiarową kategorię, która jest badana na gruncie wielu nauk, poczynając od nauk prawnych po teorię ekonomii. Dług wśród przedstawicieli nauki determinuje różne poglądy, niekiedy przeciwstawne. Fakt ten jest zauważalny zwłaszcza w związku z pojmowaniem kwestii długu publicznego przez dwie przeciwstawne sobie szkoły w nauce ekonomii. Przedstawiciele reprezentujący szkołę Johna Maynarda Keynesa podnoszą, iż aktywna polityka państwa w sferze gospodarki przejawiająca się w dokonywaniu wydatków rządowych, przyczynia się do wzrostu gospodarczego kraju, co pozytywnie wpływa na międzynarodowy wizerunek kraju. Wydatki te nierozłącznie związane są z długiem publicznym. W sposób opozycyjny do powyższego problematykę długu publicznego postrzegają przedstawiciele szkoły neoklasycznej. Upatrują w nim zagrożenie dla wzrostu gospodarczego, argumentując, iż polityka zadłużania prowadzona przez rząd spowoduje przesunięcie się ciężaru długu na przyszłe pokolenia, które będą zobligowane do ponoszenia większych ciężarów w związku z koniecznością jego spłaty. Jak wskazuje nadmierne pobudzanie konsumpcji doprowadzi do spadku oszczędności a w konsekwencji spadku inwestycji co spowolni wzrost gospodarczy.

Oceniając instrument polityki gospodarczej jakim jest dług publiczny pod względem skali zagrożenia dla wzrostu gospodarczego należy zwrócić uwagę na inwestycje w jakim celu został zaciągnięty, jak również na rodzaj instrumentu jego emisji. Szczególną rolę należy

³³ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Plan inwestycyjny...*, op. cit, s. 12.

³⁴ Tamże.

³⁵ Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej – wersja skonsolidowana, Dz Urz. UE C 326 z 2012.

w tym względzie przypisać polityce zarządzania długiem publicznym. Mianowicie progom ostrożnościowym, strategiom zarządzania długiem publicznym, minimalizacją kosztów obsługi długu oraz niwelowaniem ryzyk związanych z zaciąganiem zadłużenia.

Szczególnie warto podkreślić, iż dług publiczny może być pozytywnym zjawiskiem o ile jest długiem fundowanym, tj. finansującym wydatki majątkowe, a takie z pewnością są konieczne w ramach realizacji Europejskiego Zielonego Ładu, gdyż konieczna jest niezbędna infrastruktura w celu transformacji europejskiej gospodarki. Ponadto powinien to być dług produktywny służący właśnie wydatkom inwestycyjnym. Jak również powinien to być dług krajowy ze względu na niższe koszty jego obsługi oraz wyeliminowanie ryzyka kursowego.

Dług publiczny stanowi potencjalne narzędzie mogące zostać wykorzystane w celu realizacji inwestycji w ramach Europejskiego Zielonego Ładu, jednakże nie stanowi priorytetowego źródła finansowania transformacji europejskiej gospodarki w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju. Uruchamianie narzędzia jakie stanowi dług wymaga doboru właściwych instrumentów, przestrzegania progów ostrożnościowych oraz postępowania w zgodzie ze strategią zarządzania długiem, jak również minimalizacji ryzyk związanych z emisją długu publicznego.

Bibliografia:

1. Barro J. R., *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 1997.
2. Dalton H., *Zasady skarbowości*, Wydawnictwo K. Rutskiego, Łódź 1948.
3. Filipiak B., Dylewski M., *Struktura państwowego długu publicznego – instrumenty i skutki ich zastosowania*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska” 2010, nr 44.
4. Górniewicz G., *Dług publiczny. Historia, teraźniejszość, przyczyny i perspektywy*, Oficyna wydawnicza Mirosław Wrocławski, Bydgoszcz 2012.
5. Jajko B., *Dług publiczny a równowaga fiskalna*, CeDeWu, Warszawa 2008
6. Komar A., *Finanse publiczne w gospodarce rynkowej*, Oficyna wydawnicza Branta, Bydgoszcz 1996.
7. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Plan inwestycyjny na rzecz zrównoważonej Europy. Plan inwestycyjny na rzecz Europejskiego Zielonego Ładu*, Bruksela 2020 r., COM(2020) 21 final.
8. Komunikat Komisji, *Europejski Zielony Ład*, Bruksela 2019 r., COM(2019) 640 final.
9. Marchewka-Bartkowiak K., *Problem długu publicznego w Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów z Maastricht*, „Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu” 2010, nr 3.
10. Marczakowska-Proczka J., *Wykorzystywanie nowych instrumentów zarządzania długiem publicznym w Polsce* [w:] *Kierunki zmian w sektorze finansów publicznych w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej*, (red.) B. Samojlik, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2006.
11. Nizioł K., *Państwowy dług publiczny – aspekty normatywne*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2013.
12. Owsiak S., *Finanse publiczne. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2013.
13. Parlińska A., *Dług publiczny* [w:] *Finanse. Instytucje, instrumenty, podmioty, rynki, regulacje*, (red.) M. Podstawka, PWN, Warszawa 2017.
14. Perło D., Poniatowicz M., Salachna J., *Efektywne zarządzanie długiem w jednostce samorządu terytorialnego*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010.

15. Piątkowski P., *Wybrane konsekwencje kryzysu zadłużeniowego Unii Europejskiej w obszarze długu publicznego* „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Finanse publiczne” 2014, nr 346.
16. Poniatowicz M., *Dług publiczny w systemie finansowym jednostek samorządu terytorialnego (na przykładzie miast na prawach powiatu)*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2005.
17. Rozporządzenie Rady (WE) nr 479/2009 z dnia 25 maja 2009 r. o stosowaniu Protokołu w sprawie procedury nadmiernego deficytu załączonego do Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, Dz. Urz. UE L 145 z 10.06.2009.
18. Salsman M. R., *The Political Economy of Public Debt: Three Centuries of Theory and Evidence*, Edward Elgar Publishing, Northampton 2017, USA.
19. Samuelson A. P., Nordhaus D. W., *Ekonomia*, t. 2, PWN, Warszawa 2004.
20. Skowroński A., Zrównoważony rozwój perspektywą dalszego postępu cywilizacyjnego, „Problemy Ekorozwoju” 2006, vol 1 nr 2.
21. Tobera P., Ocena ratingowa a koszt obsługi długu publicznego w krajach Europy Środkowo-Wschodniej w latach 2005-2017, „Gospodarka Narodowa” 2019, nr 1.
22. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej – wersja skonsolidowana, Dz. Urz. UE C 326 z 2012.
23. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, Dz. U. z 2020 r., poz 568 ze zm.
24. Wernik A., *Problemy definicji długu publicznego*, „Studia Biura Analiz Sejmowych Kancelarii Sejmu” 2011, nr 4.
25. Ziółkowska W., *Finanse publiczne. Teoria i zastosowanie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 2012.

Dane kontaktowe

zadykowicz.emilia@gmail.com

Część IV

MODYFIKACJA OTOCZENIA MEDYCYNY DETERMINANTĄ EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

UZASADNIONE RYZYKO

Streszczenie (abstrakt): Związek między medycyną a zagrożeniem życia oraz niemożność zagwarantowania pozytywnego wyniku, nawet przy spełnieniu wymogów, prowadzi do pytania o okoliczności wyłączające karalność działania popełnionego w ramach świadczenia opieki medycznej.

Słowa kluczowe: Pracownik służby zdrowia, ryzyko, okoliczności wykluczające popełnienie przestępstwa, uzasadnione ryzyko, skrajna konieczność, świadczenie opieki medycznej

LEGITIMATE RISK

Abstract: The connection of medicine with the risk to life, the impossibility to guarantee a positive result even if the established requirements are met, leads to the formulation of the question about circumstances excluding criminality of an act committed during the provision of medical care.

Keywords: Medical worker, risk, circumstances precluding a crime, reasonable risk, extreme necessity, provision of medical care

Wprowadzenie

Każdy zabieg medyczny, mający na celu ochronę życia lub zdrowia pacjenta, wiąże się w taki czy inny sposób z ryzykiem dla pacjenta. Jest to najbardziej widoczne w praktyce chirurgicznej. Ponadto procesowi rozwoju nauki towarzyszy wprowadzanie do praktyki medycznej nowych metod diagnozowania i leczenia, co również często wiąże się z pewnym ryzykiem dla pacjentów. Pytanie o prawomocność i zasadność takich ryzykownych działań pojawia się zwykle w sytuacji, gdy dochodzi do niepożądanych skutków opieki medycznej, co często wymaga odpowiedniej oceny działań pracowników medycznych. Ryzyko medyczne jest możliwe przy zabiegach chirurgicznych, terapiach i różnych eksperymentach biomedycznych.

Jasna definicja podstaw i granic odpowiedzialności karnej jest niezbędnym elementem zabezpieczającym przed nieuzasadnionymi oskarżeniami pracowników medycznych, w przypadku, gdy szkoda nie została spowodowana ich działaniem w złej wierze lub zaniedbaniem, lecz na przykład szczególną trudnością w zdiagnozowaniu choroby, obecnym brakiem naukowo uzasadnionych metod leczenia lub innymi obiektywnymi przyczynami.

Podstawą odpowiedzialności karnej konkretnego pracownika służby zdrowia jest popełnienie przestępstwa, które rozumiane jest jako zawinione popełnienie czynu społecznie niebezpiecznego, zabronionego przez kodeks karny pod groźbą kary.¹

1. Uzasadnione ryzyko

Uzasadnione ryzyko (art. 41 Kodeksu Karnego FR) może wystąpić w różnych sferach życia publicznego, w tym w medycynie. Artykuł 41 Kodeksu Karnego RF określa granice (warunki) uzasadnionego ryzyka, przy których odpowiedzialność karna jest wyłączona:²

- Nie jest przestępstwem spowodowanie szkody dla prawnie chronionych interesów, jeśli ryzyko jest uzasadnione dla osiągnięcia społecznie użytecznego celu;
- Ryzyko uznaje się za uzasadnione, jeżeli określony cel nie mógłby zostać osiągnięty poprzez działania niezwiązane z ryzykiem, a osoba dopuszczająca ryzyko podjęła wystarczające środki, aby zapobiec szkodzie;
- Ryzyko nie uznaje się za uzasadnione, jeżeli było ono świadomie związane z zagrożeniem życia wielu osób, katastrofą ekologiczną lub katastrofą publiczną.

Uzasadnione ryzyko oznacza społecznie użyteczny cel, który nie mógłby zostać osiągnięty za pomocą innych metod nieobejmujących ryzyka. W tym przypadku osoba ta podejmuje wystarczające środki ostrożności z profesjonalnego punktu widzenia, a jej działania nie pociągają za sobą zagrożenia życia wielu ludzi, katastrofy ekologicznej lub katastrofy społecznej. Osoba działająca w ramach zgodnego z prawem ryzyka nie ponosi odpowiedzialności karnej za wyrządzoną szkodę.³

Na zewnątrz ryzyko uzasadnione przypomina w pewnym stopniu skrajną konieczność. Ale jednocześnie istnieją między nimi znaczące różnice. O ile w skrajnej konieczności źródłem niebezpieczeństwa naruszenia prawnie chronionego interesu są okoliczności, zwykle niezwiązane z zachowaniem osoby je eliminującej, o tyle w przypadku ryzyka uzasadnionego niebezpieczeństwo szkody powoduje osoba, która dopuszcza się odstępstwa od nakazanych prawem lub ustalonych reguł bezpiecznego postępowania. O ile wszyscy obywatele mogą działać z konieczności, o tyle uzasadnione ryzyko mogą podejmować tylko urzędnicy i inne osoby, które zawodowo zajmują się określoną działalnością, a zatem są w stanie zapewnić zgodność z wymogami bezpieczeństwa dla innych.⁴

2. Ryzyko medyczne

Ryzyko medyczne jest rodzajem ryzyka uzasadnionego i jest możliwe podczas zabiegów chirurgicznych, terapeutycznych oraz różnego rodzaju eksperymentów biomedycznych. Karnoprawne warunki legalności są bardziej szczegółowe w odniesieniu do ryzyka medycznego.

¹ Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, art. 14.

² Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, rozdział 8, art. 41.

³ G.R. Kolokolov, N.I. Makhonko., *Prawo medyczne: Podręcznik.*, Wydawnictwo „Daszkov i K”, Moskwa, 2009, Rozdział 10.2.

⁴ V.V. Diakonov., *Prawo karne Rosji (część ogólna): Podręcznik.*, Wydawnictwo Allprawo, Moskwa, 2003, Rozdział 9.6., <https://www.Allprawo.ru> [dostęp: 17.12.2021].

Artykuł 20 ustawy federalnej nr 323 o ochronie zdrowia publicznego stanowi: Metody diagnostyczne, leczenie i leki, które nie są dopuszczone do stosowania, ale są rozważane zgodnie z ustaloną procedurą, mogą być stosowane tylko po uzyskaniu dobrowolnej pisemnej zgody pacjenta. W przypadku uzyskiwania zgody na badania biomedyczne pacjentowi należy udzielić informacji o celach, metodach, skutkach ubocznych, możliwym ryzyku, czasie trwania i spodziewanych wynikach.⁵

3. Kiedy ryzyko jest uznawane za uzasadnione?

Artykuł 41 Kodeksu karnego określa granice (warunki) uzasadnionego ryzyka, przy których odpowiedzialność karna jest wyłączona.

1. Nie jest przestępstwem spowodowanie szkody dla prawnie chronionych interesów, jeżeli istnieje uzasadnione ryzyko dla osiągnięcia celu społecznie użytecznego.
2. Ryzyko uznaje się za uzasadnione, jeżeli nie można było go zminimalizować poprzez działania niezwiązane z ryzykiem, a osoba, która podjęła takie ryzyko, zastosowała wystarczające środki, aby zapobiec szkodzie.
3. Ryzyka nie uważa się za uzasadnione, jeżeli zostało ono świadomie powiązane z zagrożeniem życia wielu osób, katastrofą ekologiczną lub katastrofą publiczną.

Cel:

- 1) społecznie użyteczny;
- 2) nie mógł zostać osiągnięty za pomocą innych metod nieobejmujących ryzyka.

Działania: 1) osoba ta podejmuje wystarczające środki ostrożności z profesjonalnego punktu widzenia; 2) nie wiążą się one z zagrożeniem życia wielu osób lub zagrożeniem katastrofą ekologiczną lub klęską społeczną.

Karnoprawne znaczenie uzasadnionego ryzyka polega na tym, że osoba działająca w warunkach uzasadnionego ryzyka nie ponosi odpowiedzialności karnej za wyrządzoną przez siebie szkodę.

Powyższe warunki zasadności ryzyka legalnego odnoszą się również do ryzyka medycznego, którego jest odmianą.

Oczywiście w przypadku ryzyka medycznego należy uszczegółowić prawne warunki legalności.

1. Na przykład pierwszy warunek zakłada osiągnięcie społecznie użytecznego rezultatu, którym jest zachowanie życia i zdrowia ludzkiego jako najważniejszych uniwersalnych wartości uznanych przez Powszechną Deklarację Praw Człowieka i zapisanych w konstytucji Federacji Rosyjskiej.
2. Drugi warunek uzasadnionego ryzyka oznacza, że jeśli istnieje alternatywa, podmiot świadczący opiekę zdrowotną powinien wybrać opcję leczenia wolną od ryzyka, aby uniknąć wyrządzenia pacjentowi prawdopodobnej szkody.
3. Trzeci wymóg dotyczy tego, że pracownicy służby zdrowia podejmujący ryzyko w leczeniu pacjentów podejmują wystarczające środki w celu zapobieżenia lub

⁵ Ustawa federalna z 21.11.2011 N 323-FZ, art. 23.

zmniejszenia możliwej szkody, tzn. działają na podstawie swojego doświadczenia, wiedzy i umiejętności oraz kierują się odpowiednimi przepisami (zarządzeniami, instrukcjami itp.) oraz najnowszymi osiągnięciami w naukach i praktykach medycznych.

4. Czwarty warunek jest taki, że pracownik służby zdrowia, który naruszył powyższe warunki legalności w sytuacji ryzyka skutkującego szkodliwymi następstwami dla życia i zdrowia pacjenta (śmierć, znaczne pogorszenie stanu zdrowia itp.), powinien być pociągnięty do odpowiedzialności karnej za podjęcie nieuzasadnionego ryzyka, jeżeli jest winny przestępczego zaniedbania lub zamiaru pośredniego.

Jeżeli ocena konkretnego przypadku spełnia wszystkie warunki zasadności, wówczas szkoda została wyrządzona w okolicznościach uzasadnionego ryzyka, a tym samym dana osoba nie popełniła przestępstwa. Jeżeli jednak szkoda została wyrządzona w wyniku niespełnienia co najmniej jednego warunku legalności, wówczas osoba ta podlega odpowiedzialności karnej za popełnienie takich działań⁶.

Artykuł 20 ustawy federalnej nr 323 o ochronie zdrowia obywateli ustanawia przepis, zgodnie z którym w przypadkach, gdy stan zdrowia obywatela nie pozwala mu na wyrażenie woli, a interwencja medyczna jest pilna, o przeprowadzeniu takiej interwencji decyduje rada, a jeśli rada nie może zostać zwołana, lekarz prowadzący (lub lekarz dyżurny), po uprzednim powiadomieniu urzędników placówki prewencyjnej i leczniczej.

Takie podejście daje nam podstawy do uznania ryzyka medycznego za odrębny rodzaj instytucji o własnych cechach. Pozwala to w praktyce odróżnić ryzyko uzasadnione od błędu medycznego⁷.

Liczy się stopień kompetencji i profesjonalizmu lekarza podejmującego decyzję. Oprócz niekompetencji pionowej, mamy do czynienia z niekompetencją poziomą, kiedy specjalista nie jest świadomy niezbędnych norm, zasad i instrukcji, kierujących lub ograniczających jego zachowanie w takich przypadkach. Warto zauważyć, że w przeciwieństwie do Niemiec, Anglii i USA, w Federacji Rosyjskiej nie mają standardu prawnego dotyczącego informowania pacjentów o ryzyku, jakie ponoszą, zgadzając się na leczenie lub odmawiając go, czyli nie ma "standardu prawnego" świadomej zgody. Ten brak konkretyzacji prowadzi do sytuacji, w której wszystko zależy od opinii zespołu biegłych i ich wpływu na decyzję sądu.

Oto przykład, w którym fakt wyrządzenia szkody wzbudził podejrzenie popełnienia przestępstwa przez lekarza i uzasadnił złożenie skargi oraz zlecenie przeprowadzenia sądowego badania lekarskiego. Okoliczności, które zostały udowodnione przez zespół biegłych, pozwoliły jednak prowadzącemu postępowanie odwołać się do art. 43 k.k., wykazać, że ryzyko było uzasadnione i tym samym wykluczyć popełnienie przestępstwa.

Pan P. został przewieziony do wiejskiego szpitala powiatowego w stanie nietrzeźwości po tym, jak został zraniony na weselu ostrym przedmiotem. Przy przyjęciu ofiara miał bardzo bladą skórę i błony śluzowe, puls PO i ciśnienie krwi 80 na 60. Stwierdzono ranę ciętą kłutą na wewnętrznej powierzchni uda prawego z uszkodzeniem tętnicy udowej. Z rany wypływał

⁶ Medycyna sądowa, artykuł: *Podstawy prawne praktyki lekarskiej*, <https://www.medichelp.ru> [dostęp: 17.12.2021].

⁷ Ustawa federalna z 21.11.2011 N 323-FZ, art. 23.

pulsujący strumień krwi. W tym czasie puls na prawej stopie był już niewyczuwalny, a tętnica szyjna była nitkowata i słaba. Ponieważ w szpitalu nie było specjalisty, ani leków do pilnej terapii infuzyjnej, lekarz pierwszego kontaktu, po wstępnym opatrzeniu rany i założeniu opaski uciskowej, odesłał pacjenta karetką do CRH. Tutaj stwierdzono, że jest w bardzo ciężkim stanie, drętwienie prawej nogi, a stopa była zimna w dotyku i marmurowa. W związku z tym, została amputowana goleń na poziomie 1/3 górnej.

Rodzina ofiary złożyła do prokuratury doniesienie o nieprofesjonalnym działaniu lekarza z CRH, który nie zaszył natychmiast zranionego naczynia, a przedłużające się unieruchomienie (na czas transportu pacjenta) doprowadziło do amputacji kończyny. Powołano sądowo-lekarską ekspertyzę z udziałem wysoko wykwalifikowanych specjalistów. Biegli uznali, że postępowanie lekarza było prawidłowe. Odwlekanie było niedopuszczalne, bo groziło ogólnym zatruciem krwi i śmiercią, a on podjął ryzyko, które było uzasadnione, ponieważ zapobiegło większemu niebezpieczeństwu – nadejściu śmierci. Ryzyko było uzasadnione – życie pacjenta zostało uratowane. Wniosek ten stanowił podstawę do odmowy wszczęcia postępowania karnego⁸.

Oceniając zasadność określonego działania należy pamiętać, że może istnieć kilka metod leczenia choroby i w takich przypadkach lekarz ma prawo wyboru w oparciu o swoje doświadczenie, wiedzę, dostępność leków i inne okoliczności. Jeżeli spośród kilku równorzędnych metod leczenia akceptowanych przez współczesną medycynę lekarz wybrał jedną, jego działanie jest zgodne z prawem.

Niewłaściwe wykonywanie obowiązków przez osobę oznacza popełnienie działania niespełniającego, w całości lub w części, wymagań urzędowych, przepisów, zasad. Pracownik służby zdrowia ponosi odpowiedzialność za nienależyte wykonanie (niewykonanie) obowiązków związanych z zajmowanym stanowiskiem i mających związek z jego wykształceniem.

Do zakwalifikowania konieczne jest ustalenie, jakie obowiązki zawodowe sprawca naruszył; ustalenie, że osoba ta wiedziała lub powinna była wiedzieć o tych obowiązkach; w wyniku czego czyn spowodował śmierć lub uszczerbek na zdrowiu⁹, co ilustrują poniższe przykłady.

38-letni pacjent O. został przyjęty do szpitala rejonowego z rozpoznaniem "zamknięte złamanie dolnej trzeciej części kości promieniowej". Dyżurny chirurg szpitala podjął decyzję o pilnym umieszczeniu przemieszczonych odłamów kostnych w znieczuleniu ogólnym, mimo że nie istniało bezpośrednie zagrożenie życia pacjenta. Anestezjolog pełniący dyżur domowy był nieobecny, a chirurg polecił pielęgniarkę anestezjologicznej podanie znieczulenia dożylnego. Skutkiem tego była asfiksja (uduszenie), niewydolność oddechowa i śmierć.

W tym przypadku chirurg i pielęgniarka anestezjologiczna mogą być pociągnięci do odpowiedzialności za spowodowanie śmierci przez zaniedbanie z powodu niewłaściwego wykonywania swoich obowiązków zawodowych. Chirurg nie posiadał kompetencji w zakresie znieczulenia ogólnego i nie powinien był zastosować znieczulenia ogólnego,

⁸ Artykuł: *Czym jest ochrona prawna dla lekarzy?*, <https://www.linemed.ru> [dostęp: 17.12.2021].

⁹ Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, część 2, art. 109, 118.

zwłaszcza w sytuacji niezagrażającej życiu. Stan pacjenta pozwolił na odroczenie operacji do czasu przybycia anestezjologa.

Do szpitala rejonowego zgłosiła się 37-letnia pacjentka V., która skarżyła się na bóle w nadbrzuszu, częste płynne stolce, nudności, wymioty i gorączkę. Po badaniu rozpoznano u niej zatrucie pokarmowe i zastosowano odpowiednie leczenie. Pomimo udzielonej pomocy medycznej, w kolejnych dniach stan D. pogarszał się, ból nasilił się i przeniósł na podbrzusze, pojawiły się objawy podrażnienia otrzewnej. W związku z tym została przewieziona do szpitala regionalnego, gdzie zdiagnozowano u niej zapalenie wyrostka robaczkowego. W trybie pilnym wykonano zabieg operacyjny, który ujawnił zgorzelinowe zapalenie wyrostka robaczkowego, będące przyczyną zapalenia otrzewnej. Pomimo intensywnego leczenia stan pacjentki D. stopniowo pogarszał się, a w wyniku ciężkiego zatrucia zmarła.

W tym przypadku jej śmierć była spowodowana błędnym rozpoznaniem choroby.

Odpowiedzialność karna za niewłaściwe działania pracownika medycznego może powstać tylko wtedy, gdy pracownik medyczny, zgodnie ze swoim wykształceniem i zajmowanym stanowiskiem, miał obowiązek rozumieć, że jego działania są sprzeczne z określonymi zasadami medycznymi i mogą prowadzić do negatywnych konsekwencji.

Obowiązek świadomości niewłaściwego postępowania zakłada również, że pracownik służby zdrowia nie tylko powinien był wiedzieć, ale miał rzeczywistą możliwość poznania sposobu postępowania w danej sytuacji.

Odpowiedzialność karna nie powstaje zatem, gdy działania pracownika służby zdrowia były prawidłowe, gdy zrobił on wszystko, co należało zrobić w danej sytuacji; gdy pracownik służby zdrowia nie mógł przewidzieć, że jego działania są nieprawidłowe; gdy obiektywnie nieprawidłowe działania nie powodują szkodliwych następstw lub brak jest związku przyczynowego między działaniami a powstałymi następstwami¹⁰.

Podsumowanie

Należy pamiętać, że lekarz, którego prawa są naruszane w znacznie większym stopniu niż prawa pacjenta, pracuje często w warunkach ryzykownych, a nawet ekstremalnych. Czasami nie jest w stanie obiektywnie przewidzieć negatywnych konsekwencji dla pacjenta.

Niestety, medycyna jest nadal bezsilna wobec wielu groźnych powikłań i ciężkich chorób przewlekłych. Często lekarze nie są w stanie poradzić sobie z błyskawicznymi lub niezwykle ciężkimi chorobami, nie z powodu swojej ignorancji, ale z powodu progu wiedzy w naukach medycznych w ogóle i w każdej z jej dziedzin w szczególności. Usługi medyczne różnią się zasadniczo od innych usług profesjonalnych, ponieważ koncentrują się na szczególnym dobru – zdrowiu. Jego cechą charakterystyczną jest podejmowanie ryzyka. Każdej interwencji w procesy życiowe człowieka towarzyszy pewien stopień ryzyka medycznego i jeśli to ryzyko jest uzasadnione, nie będzie uznawane za przestępstwo, nawet jeśli powoduje uszczerbek na zdrowiu pacjenta. Podobnie działania pracownika medycznego, które skutkują szkodą dla pacjenta, ale są podejmowane w nagłych przypadkach, na przykład w celu

¹⁰ Artykuł: *Odpowiedzialność karna pracowników służby zdrowia*, <https://www.proadvokat.ru> [dostęp 17.12.2021].

ratowania życia lub zdrowia pacjenta, nie stanowią przestępstwa, jeżeli szkoda jest uważana za mniejszą niż szkoda, której można było uniknąć.

Bibliografia

1. *Czym jest ochrona prawna dla lekarzy?*, <https://www.linemed.ru> [dostęp: 17.12.2021].
2. *Odpowiedzialność karna pracowników służby zdrowia*, <https://www.proadvokat.ru> [dostęp: 17.12.2021].
3. Diakonov V.V., *Prawo karne Rosji (część ogólna): Podręcznik.*, Wydawnictwo Allprawo, Moskwa, 2003., Rozdział 9.6., <https://www.Allpravo.ru> [dostęp: 17.12.2021].
4. Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, art. 14.
5. Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, część 2, art. 109, 118.
6. Kodeks karny Federacji Rosyjskiej, rozdział 8, art. 41.
7. Kolokolov G.R., Makhonko N.I., *Prawo medyczne: Podręcznik.*, Wydawnictwo „Daszkov i K”, Moskwa, 2009, Rozdział 10.2.
8. Medycyna sądowa, artykuł: *Podstawy prawne praktyki lekarskiej*, <https://www.medichelp.ru> [dostęp: 17.12.2021].
9. Ustawa federalna z 21.11.2011 N 323-FZ, art. 23.

Część V

**OPERACJONALIZACJA PROCESÓW
BADAWCZYCH WSPARCIEM
EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU**

„ZIELONE” ADSORBENTY NA BAZIE HYDROKSYAPATYTU

Streszczenie (abstrakt): W treści pracy zaproponowano potencjalne rozwiązanie problemu wszechobecných zanieczyszczeń w środowisku, takich jak metale ciężkie, których obecność spowodowana jest gwałtownym rozwojem gospodarczym oraz konsumpcyjnym stylem życia wielu społeczeństw. Liczne badania udowodniły, że materiały powstałe na bazie hydroksyapatytu wpisują się w ideę zrównoważonego rozwoju oraz mogą być włączone w strategię przedstawioną przez Unię Europejską, a dokładnie „Europejski Zielony Ład”. Adsorbenty te są przyjazne dla środowiska oraz efektywnie wiążą na swojej powierzchni jony metali, w tym metali ciężkich oraz niektóre radioizotopy, co stwarza szansę na poprawę stanu ekosystemów naturalnych, z którym ściśle związana jest kondycja i zdrowie człowieka. Materiały hydroksyapatytowe są na tyle wszechstronne, że mogą być także wykorzystane w wielu innych dziedzinach gospodarki.

Słowa kluczowe: hydroksyapatyt, adsorpcja, zrównoważony rozwój, jony metali

„GREEN” ADSORBENTS BASED ON HYDROXYAPATITE

Abstract: The article presents a potential solution to the problem of ubiquitous pollutants in the environment such as heavy metals, which presence is caused by the rapid economic development and consumption lifestyle of many societies. Numerous studies proved that materials based on hydroxyapatite fit into the idea of sustainable development and can be included in the strategy presented by the European Union, namely the "European Green Deal". These adsorbents are environmentally friendly and effectively bind metal ions, including heavy metals, and some radioisotopes on their surface, which creates an opportunity to improve the condition of natural ecosystems, which is closely related to human condition and health. Hydroxyapatite materials are so versatile that they can also be used in many other areas of the economy.

Keywords: hydroxyapatite, adsorption, sustainable development, metal ions

Wstęp

Zrównoważony rozwój to pojęcie niezwykle szerokie. Łączy w sobie wiele dyscyplin naukowych, głównie dotyczących aspektów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych. Istotną rolę, która wpisuje się w omawianą ideę, pełni relacja pomiędzy działalnością antropogeniczną a stanem środowiska naturalnego, którego kondycja znacząco oddziałuje na życie i zdrowie ludzi, co sprawia, iż aspekt ten jest kluczowy w celu zapewnienia odpowiedniego dobrobytu¹. Ogólna definicja zrównoważonego rozwoju określa go jako

¹ K. Gadomska-Lila, J. Wasilewicz, *Zrównoważony rozwój i społeczna odpowiedzialność z perspektywy biznesowej*, „Studia i prace WNEIZ US”, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2016, nr 46/1, s. 300-309.

proces, bądź też sposób realizacji potrzeb obecnego pokolenia bez stwarzania ograniczeń na realizację tych samych wymagań następnym pokoleniom. Można zauważyć, że jest to koncepcja angażująca społeczność międzypokoleniowo oraz długofalowo. W dodatku nie istnieje tutaj podział na narodowości czy kulturę. Dotyczy ona całej ludzkości zamieszkującej na Ziemi w sposób jednakowy². Blazenska Popović zauważyła także, iż idea zrównoważonego rozwoju porusza temat walki o poprawę pozycji kobiet w życiu publicznym oraz warunków pracy³. Można powiedzieć, że jest to pojęcie oddziałujące na wiele aspektów życia ludzkiego.

Szybki rozwój gospodarczy, wzrastająca liczba ludności na świecie oraz konsumpcyjny styl życia sprawiły, że stan środowiska naturalnego znacząco uległ pogorszeniu, co związane jest pośrednio ze zmianami klimatu. Kryzys klimatyczny, który staje się poważnym problemem obecnych czasów, wymaga wdrożenia szczególnych rozwiązań, mających na celu spowolnienie tego szkodliwego procesu, zwłaszcza, iż zmiany te negatywnie oddziałują na zdrowie ludzi⁴. Odpowiedzią na wspomniany kryzys jest m.in. strategia zaproponowana przez Unię Europejską, nosząca nazwę „Europejski Zielony Ład”. Jej głównymi założeniami są: m.in. spowolnienie degradacji środowiska, neutralność klimatyczna, nowoczesna gospodarka o obiegu zamkniętym oraz wytwarzanie czystej energii. Niezwykle istotnym aspektem jest także ochrona przyrody oraz możliwie jak najtrwalsze przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów i bioróżnorodności⁵. W tym celu poszukuje się rozwiązań, które pozwoliłyby na zniwelowanie poziomu zanieczyszczeń, w szczególności jonów metali, w tym metali ciężkich oraz radioizotopów, których obecność w otaczającym środowisku wynika przede wszystkim z działalności przemysłowej, komunikacyjnej, czy też z niewłaściwego gospodarowania odpadami.

Niebezpiecznie zanieczyszczenia

Metale ciężkie to grupa pierwiastków metalicznych odznaczająca się wyjątkowo szkodliwym wpływem na zdrowie człowieka, których gęstość jest większa niż 4,5 g/cm³. Zalicza się do nich, m.in. rtęć, miedź, kobalt, chrom, ołów, żelazo, cynk, czy też kadm⁶. Warto zaznaczyć, iż szerszym pojęciem obejmującym również wyżej wymienioną grupę są pierwiastki śladowe, do których zalicza się także inne, nieco mniej toksyczne, pierwiastki zwane metaloidami bądź półmetalami⁷. Ich szkodliwość wynika m.in. z łatwości oddawania elektronów w reakcjach chemicznych, zdolności do bioakumulacji oraz mobilności w różnych ekosystemach. Metale te mają również możliwość przenikania poprzez bariery biologiczne, np. bariera krew-mózg,

² Tamże, s. 301-303.

³ B. Popović, *Evaluation of Sustainable Development Management in EU Countries*, „Sustainability”. MDPI, 2019, nr 11, s. 2-16.

⁴ J. Cowie, *Zmiany klimatyczne*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009, s. 393-404.

⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 14.12.2021].

⁶ J. Chmielewski, B. Gworek, M. Florek-Łuszczki, G. Nowa-Starz, B. Wójtowicz, T. Wójcik, I. Żeber-Dzikowska, A. Strzelecka, M. Szpringer, *Metale ciężkie w środowisku i ich wpływ na zdrowie człowieka*, „Przemysł chemiczny”. Wyd. SIGMA, 2020, nr 1(1), str. 52-59.

⁷ M.L. Sall, A.K.D. Diaw, D. Gningue-Sall, S.E. Aaron, J.J. Aaron, *Toxic heavy metals: impact on the environment and human health, and treatment with conducting organic polymers, a review*, „Environmental Science and Pollution Research”. Springer, 2020, nr 27(24), str. 29927-29942.

z czym związane jest ryzyko uszkodzenia struktury DNA lub RNA, a także powstawania toksycznych połączeń z cząstkami białek obecnymi w ciele człowieka⁸.

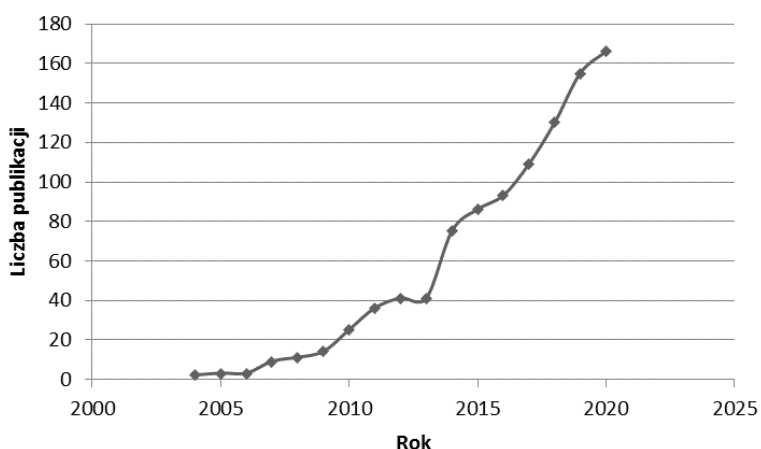
Kolejną grupą szczególnie niebezpiecznych zanieczyszczeń są radioizotopy – pierwiastki, których niestabilne jądra ulegają przemianie, emitując promieniowanie. Ich obecność w otoczeniu wynika m.in. z awarii elektrowni jądrowych, testowania broni, czy też niewłaściwego magazynowania i gospodarowania odpadami promieniotwórczymi pochodzącymi z przemysłu i placówek medycznych. Zalicza się do nich np. cez-137, stront-90, uran-235, jod-131, kobalt-57, radon. Oprócz emitowanego szkodliwego promieniowania, pierwiastki te są mobilne w środowisku oraz mogą kumulować się w organizmach żywych, uszkadzając struktury komórkowe, co czyni je niezwykle niebezpiecznymi dla zdrowia i życia⁹.

Widać wyraźnie, iż istnieje potrzeba opracowania rozwiązań, które przyczynią się do poprawy stanu środowiska naturalnego, nie tylko kierując się szkodliwością wymienionych zanieczyszczeń, ale także spełniając zasady Europejskiego Zielonego Ładu. Istnieje wiele metod usuwania szkodliwych substancji, jednakże proces adsorpcji, czyli wiązania poszczególnych związków na powierzchni ciał stałych – adsorbentów, wydaje się być najczęściej stosowany. Technikę tą wyróżniają liczne zalety, m.in. łatwość przeprowadzenia, niskie koszty, wysoka efektywność oraz przede wszystkim przyjazność dla środowiska, co zostało potwierdzone w wielu badaniach¹⁰. Warto zaznaczyć, że na proces adsorpcji wpływa m.in. rodzaj zastosowanego adsorbentu, dlatego też dobór odpowiedniego materiału jest niezwykle istotny. Jednym z wyróżniających się potencjalnych adsorbentów jest hydroksyapatyt, którego właściwości zostały już częściowo przebadane, jednakże istnieje możliwość modyfikacji celem poprawy jego właściwości i poszerzenia horyzontu stosowności. O popularności tego związku świadczy wykres 1, który przedstawia liczbę publikacji w ostatnich latach.

⁸ J. Chmielewski, B. Gworek, M. Florek-Łuszczki, G. Nowa-Starz, B. Wójtowicz, T. Wójcik, I. Żeber-Dzikowska, A. Strzelecka, M. Szpringer, *Metale ciężkie w środowisku i ich wpływ na zdrowie człowieka*, „Przemysł chemiczny”. Wyd. SIGMA, 2020, nr 1(1), str. 52-59.

⁹ E.A. Gendy, D.T. Oyekunle, J. Ali, J. Ifthikar, A.E.M.M Ramadan, Z. Chen, *High-performance removal of radionuclides by porous organic frameworks from the aquatic environment: A review*, „Journal of Environmental Radioactivity”. Elsevier, 2021, nr 238-239, 106710.

¹⁰ B.M. Jun, H.K. Lee, S. Park, T.J. Kim, *Purification of uranium-contaminated radioactive water by adsorption: A review on adsorbent materials*, „Separation and Purification Technology”. Elsevier, 2022, nr 278, 119675.



Wykres 1. Liczba publikacji dotyczących hydroksyapatytu i jego kompozytów w kolejnych latach

Źródło: Opracowanie własne na podstawie bazy Scopus

Hydroksyapatyt

Hydroksyapatyt to minerał z grupy apatytów o wzorze $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Jego strukturę tworzą głównie atomy wapnia i fosforu. Wchodzi w skład kości i zębów organizmów żywych, nadając im wytrzymałość. W naturze występuje w skałach magmowych, wapiennych, metamorficznych oraz fosforanowych. Biomateriał ten odznacza się wieloma korzystnymi właściwościami, m.in. stabilnością, reaktywnością, niskimi kosztami wytwarzania oraz wysoką zdolnością do adsorpcji, wynikającą z obecności pustych przestrzeni w jego strukturze. Biorąc pod uwagę dobrostan środowiska, hydroksyapatyt charakteryzuje się także zdolnością do biodegradacji oraz wykazuje kompatybilność z ludzkimi tkankami kostnymi, co przekłada się na jego potencjalne zastosowanie w dziedzinach medycznych. Dodatkowo, niezwykle istotnym faktem, wpisującym się w zasady zrównoważonego rozwoju, jest możliwość otrzymania hydroksyapatytu ze źródeł naturalnych i odpadów, m.in. kości zwierzęcych, skorupek jaj, glonów czy też koralowców¹¹.

Dzięki licznym zaletom, hydroksyapatyt stał się wszechstronnym biomateriałem znajdującym zastosowanie w wielu dziedzinach, m.in. w medycynie przy wypełnianiu ubytków kostnych, pokrywaniu implantów, bądź też jako nośnik transportujący leki, ale również jako efektywny adsorbent w procesach usuwania zanieczyszczeń, np. jonów metali, w tym metali ciężkich oraz radioizotopów, czego dowodzą liczne badania¹². Jednakże nie jest to materiał bez wad. Dlatego też ciekawą propozycją, która poprawia jego właściwości, jest modyfikacja, m.in. tlenkami żelaza, jonami metali, czy też innymi związkami organicznymi¹³.

¹¹ M. Ibrahim, M. Labaki, J.M. Giraudon, J.F. Lamonier, *Hydroxyapatite, a multifunctional material for air, water and soil pollution control: A review*, „Journal of Hazardous Materials”. Elsevier, 2020, nr 383, 121139.

¹² A. Biedrzycka, E. Skwarek, M.H. Urban, *Hydroxyapatite with magnetic core: Synthesis methods, properties, adsorption and medical applications*, „Advances in Colloid and Interface Science”. Elsevier, 2021, nr 291, 102401.

¹³ Tamże.

Modyfikacje hydroksyapatytu i możliwości aplikacyjne

Modyfikacja struktury hydroksyapatytu innymi związkami prowadzi do powstania kompozytu – materiału zbudowanego z różnych komponentów, które w połączeniu nadają substancji nowe właściwości. Istnieje wiele metod syntezy wspomnianych kompozytów, m.in. metody mokre (strącanie, hydroliza, zol-żel, hydrotermalne, sonochemiczne), suche, czy też wysokotemperaturowe (spalanie, piroliza). Możliwe jest również połączenie wybranych sposobów celem przyspieszenia reakcji i zwiększenia wydajności. Jak wspomniano wcześniej, synteza hydroksyapatytu może być także poprowadzona z wykorzystaniem surowców naturalnych bądź odpadów. Jednakże wśród wszystkich wymienionych metod, metody mokre odznaczają się największą popularnością oraz efektywnością¹⁴. Ich zalety i właściwości zostały zebrane w tabeli 1.

Ciekawą alternatywą wzbogacającą strukturę biomateriału apatytowego jest modyfikacja tlenkami żelaza, głównie magnetytem Fe_3O_4 oraz maghemitem $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, które wyróżniają się przede wszystkim właściwościami magnetycznymi. Związki te powszechnie występują w przyrodzie pod postacią minerałów i znajdują wiele praktycznych zastosowań¹⁵. W połączeniu z hydroksyapatytem mogą tworzyć wewnętrzny rdzeń, nadając powstałemu kompozytowi wytrzymałość oraz umożliwiając łatwiejszy rozdział z roztworów wodnych poprzez przyłożenie zewnętrznego magnesu, który przyciąga materiał o właściwościach magnetycznych¹⁶.

Tabela 1. Zalety mokrych metod otrzymywania kompozytów

	<i>Właściwości</i>
<i>Metody mokre</i>	Łatwe do przeprowadzenia i kontrolowania
	Stosunkowo tanie
	Niewymagające wyspecjalizowanej aparatury
	Małe ilości reagentów
	Dobre właściwości zsyntezowanego materiału
	Mało odpadów posyntezywanych

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie A. Mushtag, R. Zhao, D. Luo, E. Dempsey, X. Wang, M.Z. Iqbal, X. Kong, *Magnetic hydroxyapatite Nanocomposites: The advances from synthesis to biomedical application*, „Materials & Design”. 2021, nr 197, 109269

¹⁴ A. Mushtag, R. Zhao, D. Luo, E. Dempsey, X. Wang, M.Z. Iqbal, X. Kong, *Magnetic hydroxyapatite Nanocomposites: The advances from synthesis to biomedical application*, „Materials & Design”. Elsevier, 2021, nr 197, 109269.

¹⁵ A. Ali, H. Zafar, M. Zia, I. Haq, A.R. Phull, J.S. Ali, A. Hussain, *Synthesis, characterization, applications, and challenges of iron oxide nanoparticles*, „Nanotechnology, Science and Applications”. Dove Press, 2016, nr 9, str. 49-67.

¹⁶ A. Biedrzycka, E. Skwarek, M.H. Urban, *Hydroxyapatite with magnetic core: Synthesis methods, properties, adsorption and medical applications*, „Advances in Colloid and Interface Science”. Elsevier, 2021, nr 291, 102401.

Hydroksyapatyt z rdzeniem magnetycznym może być wykorzystany jako adsorbent w procesach usuwania jonów metali, m.in. kadmu¹⁷, miedzi¹⁸, niklu¹⁹, żelaza²⁰, manganu²¹, kobaltu²², uranu²³. Badania potwierdzają również możliwość wiązania anionów, np. azotanów²⁴, cytrynianów²⁵. Co więcej, wspomniany biomateriał wykazuje tendencję do usuwania związków organicznych, np. kwasu humusowego²⁶, ale także barwników²⁷, białek²⁸ oraz enzymów²⁹. Przytoczone badania potwierdzają zachodzenie procesu usuwania wymienionych związków w sposób efektywny i nieskomplikowany, co daje szansę na wdrożenie takich rozwiązań w życiu codziennym.

Dobre właściwości adsorpcyjne hydroksyapatytu modyfikowanego tlenkami żelaza mogą być także wykorzystane w medycynie, a dokładniej jako środek transportujący leki³⁰ oraz

-
- ¹⁷ A. Vahdat, B. Ghasemi, M. Yousefpour, *Synthesis of hydroxyapatite and hydroxyapatite/ Fe₃O₄ nanocomposite for removal of heavy metals*, „Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management”. Elsevier, 2019, nr 12, 100233.
- ¹⁸ D.F. Mercado, G. Magnacca, M. Malandrino, A. Rubert, E. Montoneri, L. Celi, A.B. Prevot, M.C. Gonzalez, *Paramagnetic iron-doped hydroxyapatite nanoparticles with improved metal sorption properties. A bioorganic substrates-mediated synthesis*, „ACS Applied Materials & Interfaces”. American Chemical Society, 2014, nr 6(6), str. 3937-3946.
- ¹⁹ Tamże, str. 3937-3946.
- ²⁰ M. Elkady, H. Shokry, H. Hamad, *Microwave-assisted synthesis of magnetic hydroxyapatite for removal of heavy metals from groundwater*, „Chemical Engineering & Technology”. Bentham Science Publishers, 2017, nr 41(3), str. 553-562.
- ²¹ Tamże, str. 553-562.
- ²² S. Venkatesan, M. Hassan, H.J. Ryu, *Adsorption and immobilization of radioactive ionic-corrosion-products using magnetic hydroxyapatite and cold-sintering for nuclear waste management applications*, „Journal of Nuclear Materials”. Elsevier, 2019, nr 514, str. 40-49.
- ²³ H.H. El-Maghrabi, A.A. Younes, A.R. Salem, K. Rabie, ES. El-shereafy, *Magnetically modified hydroxyapatite nanoparticles for the removal of uranium(VI): Preparation, characterization and adsorption optimization*, „Journal of Hazardous Materials”. Elsevier, 2019, nr 378, 120703.
- ²⁴ E. Ghasemi, M. Silanpää, *Magnetic hydroxyapatite nanoparticles: An efficient adsorbent for the separation and removal of nitrate and nitrite ions from environmental samples*, „Journal of Separation Science”. Wiley, 2015, nr 38(1), str. 164-169.
- ²⁵ W. Janusz, E. Skwarek, *Comparison of oxalate, citrate and tartrate ions adsorption in the hydroxyapatite/aqueous electrolyte solution system*, „Colloids and Interfaces”. MDPI, 2020, nr 4(4), 45.
- ²⁶ M. Shi, L. Yang, Z. Wei, W. Zhong, S. Li, J. Ciu, W. Wei, *Humic acid removal by combining the magnetic property of maghemite with the adsorption property of nanosized hydroxyapatite*, „Journal of Dispersion Science and Technology”. Taylor and Francis, 2016, nr 37, str. 1724-1737.
- ²⁷ J. K. Sahoo, M. Konar, J. Rath, D. Kumar, H. Sahoo, *Magnetic hydroxyapatite nanocomposite: Impact on eriochrome black-T removal and antibacterial activity*, „Journal of Molecular Liquids”. Elsevier, 2019, nr 294, 111596.
- ²⁸ G. Bharath, D. Prabhu, D. Mangalaraj, C. Viswanathan, N. Ponpadian, *Facile in-situ growth of Fe₃O₄ nanoparticles on hydroxyapatite nanorods for pH dependent adsorption and controlled release of proteins*, „RSC Advances”. Royal Society of Chemistry, 2014, nr 92, str. 50510-50520.
- ²⁹ M. Yamamoto, T. Yabutsuka, S. Takai, T. Yao, *Biomimetic method for production of magnetic hydroxyapatite microcapsules for enzyme immobilization*, „Transactions of the Materials Research Society in Japan”. The Material Research Society in Japan, 2018, nr 43, str. 153-156.
- ³⁰ A. Mushtag, R. Zhao, D. Luo, E. Dempsey, X. Wang, M.Z. Iqbal, X. Kong, *Magnetic hydroxyapatite Nanocomposites: The advances from synthesis to biomedical application*, „Materials & Design”. Elsevier, 2021, nr 197, str. 109269.

geny³¹. Warto dodać, iż istnieje wiele badań dotyczących potencjalnych zastosowań opisanego materiału, co tylko potwierdza jego wszechstronność oraz multidyscyplinarny charakter.

Kolejną interesującą modyfikacją hydroksyapatytu jest jego połączenie z gliną białą. Jest to materiał ilasty powszechnie występujący w glebie, nadający jej specyficznych właściwości fizykochemicznych. Skład glin jest dość zróżnicowany, jednakże wspomniana już glina biała wzbogacona jest dodatkowo krzemianem glinu. Ten naturalny surowiec jest powszechnie wykorzystywany w kosmetyce jako ciało stałe, bądź też w postaci wodnej zawiesiny³². Badania wykazały, że kompozyt hydroksyapatyt/glina biała jest dobrym adsorbentem jonów uranu³³, kadmu³⁴, niklu³⁵ oraz tetracykliny³⁶. Obiecujące rezultaty dotyczące efektywnego wiązania jonów kadmu otrzymano także stosując kompozyt hydroksyapatyt/ alginian sodu, który jest naturalnym związkiem pozyskiwanym z wodorostów³⁷.

Zadowalające wyniki uzyskano również w badaniach dotyczących usuwania jonów uranu z wykorzystaniem hydroksyapatytu, którego struktura wzbogacona została jonami srebra oraz wapnia³⁸. Warto dodać, iż efektywny proces wiązania wspomnianych jonów można także zauważyć w przypadku nadmiarowej ilości atomów fosforu w składzie chemicznym materiału apatytowego³⁹. Co więcej, umieszczenie funkcyjnych grup aminowych $-NH_2$ na hydroksyapatycie również pozwala osiągnąć zadowalające wyniki w procesie usuwania uranu z roztworów wodnych⁴⁰.

³¹ H.C. Wu, F.H. Lin, *Evaluation of magnetic-hydroxyapatite nanoparticles for gene delivery carrier*, „Biomedical engineering – Applications, Basis and Communications”. World Scientific Publishing, 2010, nr 22(1), str. 33-39.

³² E. Broda, E. Skwarek, V.V. Payentko, V.M. Gunko, *Synthesis and selected physicochemical properties of hydroxyapatite and white clay composite*, „Physicochemical Problems of Mineral Processing”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019, nr 55(6), str. 1475-1483.

³³ E. Broda, A. Gładysz-Płaska, E. Skwarek, V.V. Payentko, *Structural properties and adsorption of uranyl ions on the nanocomposite hydroxyapatite/ white clay*, „Applied Nanoscience”. Springer, 2021, Article in Press.

³⁴ S. Hokkanen, A. Bhatnagar, V. Srivastava, V. Suorsa, M. Sillanpää, *Removal of Cd^{2+} , Ni^{2+} and PO_4^{3-} from aqueous solution by hydroxyapatite-bentonite clay-nanocellulose composite*, „International Journal of Biological Macromolecules”. Elsevier, 2018, nr 118, str. 903-912.

³⁵ Tamże, str. 903-912.

³⁶ M. Ersan, U.A. Guler, U. Acikel, M. Sarioglu, *Synthesis of hydroxyapatite/ clay and hydroxyapatite/ pumice composites for tetracycline removal from aqueous solutions*, „Process Safety and Environmental Protection”. Elsevier, 2015, nr 96, str. 22-32.

³⁷ Z. Song, X. Wang, J. Hao, Y. Cui, L. Lv, B. Min, *Kinetics and Thermodynamics of Sodium Alginate/ Hydroxyapatite Composite Adsorption Fiber for Cd(II) Adsorption*, „Materials Science Forum”. Trans Tech Publications, 2013, nr 743-744, str. 578-593.

³⁸ E. Skwarek, A. Gładysz-Płaska, J.B. Choromańska, E. Broda, *Adsorption of uranium ions on nano-hydroxyapatite and modified by Ca and Ag ions*, „Adsorption”. Springer, 2019, nr 25, 639-647.

³⁹ E. Skwarek, A. Gładysz-Płaska, Y. Bolbukh, *Adsorption of Uranyl Ions at the Nano-hydroxyapatite and Its Modification*, „Nanoscale Research Letters”. SpringerOpen, 2017, nr 12, 278.

⁴⁰ Y. Feng, B. Ma, X. Guo, H. Sun, Y. Zhang, H. Gong, *Preparation of amino-modified hydroxyapatite and its uranium adsorption properties*, „Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry”. Springer, 2019, nr 319, str. 437-446.

Tabela 2. Możliwe modyfikacje hydroksyapatytu i ich zastosowania

<i>Modyfikacja</i>	<i>Zastosowanie</i>
Tlenki żelaza (γ -Fe ₂ O ₃ i Fe ₃ O ₄)	Adsorpcja jonów kadmu, miedzi, niklu, żelaza, manganu, kobaltu, uranu, ale również azotanów, kwasu humusowego, barwników, białek, enzymów; transport i dostarczanie leków oraz genów
Glinka biała	Adsorpcja jonów uranu, kadmu, niklu oraz tetracykliny
Alginian sodu	Adsorpcja jonów kadmu
Jony srebra i wapnia	Adsorpcja jonów uranu
Nadmiarowe atomu fosforu	
Grupy aminowe –NH ₂	
Jony strontu	Adsorpcja jonów chromu
Jony żelaza	Adsorpcja jonów ołowiu
Jony cynku	Wiązanie i potencjalny transport leków
Polietylenoimina	
Tlenek grafenu i chitosan	Adsorpcja barwników i jonów miedzi

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie pozycji z bibliografii [1-5, 8-10, 12-13, 15-24, 26-36]

Modyfikowanie struktury biomateriału innymi jonami metali jest dość popularnym rozwiązaniem. Yuting Zhou i inni wzbogacili nanorurki hydroksyapatytu jonami strontu, co przełożyło się na zwiększoną sorpcję chromu z roztworów ściekowych⁴¹. Co więcej, 10% dodatek jonów żelaza może poprawić efektywność procesu usuwania ołowiu⁴². Z kolei, domieszkowanie jonami cynku stwarza możliwość wiązania na powierzchni substancji organicznych, w tym leków, np. bisfosfonianów. W tym samym badaniu podjęta została także próba funkcjonalizacji powierzchni hydroksyapatytu polietylenoiminą. Uzyskano obiecujące wyniki, które mogą być dalej wykorzystane w procesach kontrolowanego transportu i dostarczania leków wewnątrz organizmu człowieka⁴³.

Ciekawa modyfikacja przedstawiona została w badaniach prowadzonych przez Nguyena Van Hoa i współpracowników. Naukowcy zsyntezowali związek hydroksyapatytu

⁴¹ Y. Zhou, W. Li, X. Jiang, Y. Sun, H. Yang, Q. Liu, Y. Cao, Y. Zhang, H. Cheng, *Synthesis of strontium (Sr) doped hydroxyapatite (HAp) nanorods for enhanced adsorption of Cr(VI) ions from wastewater*, „Ceramics International”. Elsevier, 2021, nr 47, str. 16730-16736.

⁴² D.F. Mercado, A. Rubert, G. Magnacca, M. Malandrino, S. Sapino, P. Caregnato, A. Bianco Prevot, M.C. Gonzalez, *Versatile Fe-containing hydroxyapatite Nanomaterials as Efficient Substrates for Lead Ions Adsorption*, „Journal of Nanoscience and Nanotechnology”. American Scientific Publishers, 2017, nr 17, str. 9081-9090.

⁴³ L. Forte, S. Sarda, C. Combes, F. Brouillet, M. Gazzano, O. Marsan, E. Boanini, A. Bigi, *Hydroxyapatite functionalization to trigger adsorption and release of risendronate*, „Colloids and Surfaces B: Biointerfaces”. Elsevier, 2017, nr 160, str. 493-499.

w połączeniu z tlenkiem grafenu oraz chitosanu. Eksperyment dowiódł możliwości zastosowania otrzymanego kompozytu w procesach adsorpcji barwników oraz metali ciężkich, w tym przypadku jonów miedzi⁴⁴.

Tabela 2 przedstawia podsumowanie możliwych modyfikacji hydroksyapatytu wraz z potencjalnymi zastosowaniami takich materiałów.

Podsumowanie

Gwałtowny rozwój przemysłowy oraz wszechobecne wśród społeczeństwa zjawisko konsumpcjonizmu sprawiły, że gospodarka zaczęła nabierać „agresywnego” stosunku do środowiska naturalnego, z czym związana jest nadmierna emisja zanieczyszczeń oraz szybkie zużywanie zasobów naturalnych. Z uwagi na to, że planeta ma ograniczoną ilość surowców, a obecność różnego rodzaju niepożądanych i toksycznych dla zdrowia substancji w środowisku wzrasta, podjęto próby zniwelowania szkodliwych efektów działalności człowieka. Dlatego też, idea zrównoważonego rozwoju stała się tak istotna. Niezwykle ważnym aspektem jest dawanie dobrego przykładu oraz ustalanie nowych wzorców funkcjonowania celem zwiększenia świadomości przeciętnych obywateli oraz zachęcenia ich do większego zaangażowania w procesy odbudowy naturalnego stanu otaczającej przyrody. Taką próbę podejmuje Unia Europejska, która poprzez wprowadzenie strategii „Zielonego Ładu”, stara się zachować zasady zrównoważonego rozwoju.

Wszechobecność zanieczyszczeń wymusza opracowanie nowych rozwiązań, które przyczyniłyby się do zminimalizowania negatywnych skutków. Spośród wszystkich metod, adsorpcja wydaje się być najbardziej efektywnym procesem usuwania szkodliwych substancji, a dodatkowo, dzięki zastosowaniu odpowiedniego adsorbentu, nie wymaga wysokich nakładów finansowych, ani skomplikowanej aparatury. Na szczególną uwagę zasługują adsorbenty na bazie hydroksyapatytu, które są trwałe, stabilne oraz przyjazne dla środowiska, a co najważniejsze, można je pozyskać z odpadów, bądź surowców naturalnych. Dzięki swoim licznym zaletom stwarzają alternatywę dla droższych, mających zły wpływ na środowisko, materiałów, a dodatkowo mogą być modyfikowane, co przekłada się na poszerzenie horyzontu ich zastosowań. Jak widać, materiały te mają multidyscyplinarny charakter, a ich potencjalne użytkowanie wpisuje się w ideę zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia:

1. Ali A., Zafar H., Zia M., Haq I., Phull A.R., Ali J.S., Hussain A., *Synthesis, characterization, applications, and challenges of iron oxide nanoparticles*, „Nanotechnology, Science and Applications”. Dove Press, 2016, nr 9, str. 49-67.
2. Bharath G., Prabhu D., Mangalaraj D., Viswanathan C., Ponpadian N., *Facile in-situ growth of Fe₃O₄ nanoparticles on hydroxyapatite nanorods for pH dependent adsorption and controlled release of proteins*, „RSC Advances”. Royal Society of Chemistry, 2014, nr 92, str. 50510-50520.

⁴⁴ N.V. Hoa, N.C. Minh, H.N. Cuong, P.A. Dat, P.V. Nam, P.H.T. Viet, P.T.D. Phuong, T.S. Trung, *Highly Porous Hydroxyapatite/ Graphene Oxide/ Chitosan Beads as an Efficient Adsorbent for Dyes and Heavy Metal Ions Removal*, „Molecules”. MDPI, 2021, nr 26, 6127.

3. Biedrzycka A., Skwarek E., Urban M.H., *Hydroxyapatite with magnetic core: Synthesis methods, properties, adsorption and medical applications*, „Advances in Colloid and Interface Science”. Elsevier, 2021, nr 291, 102401.
4. Broda E., Gładysz-Płaska A., Skwarek E., Payentko V.V., *Structural properties and adsorption of uranyl ions on the nanocomposite hydroxyapatite/ white clay*, „Applied Nanoscience”. Springer, 2021, Article in Press.
5. Broda E., Skwarek E., Payentko V.V., Gunko V.M., *Synthesis and selected physicochemical properties of hydroxyapatite and white clay composite*, „Physicochemical Problems of Mineral Processing”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019, nr 55(6), str. 1475-1483.
6. Chmielewski J., Gworek B., Florek-Luszczki M., Nowa-Starz G., Wójtowicz B., Wójcik T., Żeber-Dzikowska I., Strzelecka A., Szpringer M., *Metale ciężkie w środowisku i ich wpływ na zdrowie człowieka*, „Przemysł chemiczny”. SIGMA, 2020, nr 1(1), str. 52-59.
7. Cowie J., *Zmiany klimatyczne*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009, s. 393-404.
8. Elkady M., Shokry H., Hamad H., *Microwave-assisted synthesis of magnetic hydroxyapatite for removal of heavy metals from groundwater*, „Chemical Engineering & Technology”. Bentham Science Publishers, 2017, nr 41(3), str. 553-562.
9. El-Maghrabi H.H., Younes A.A., Salem A.R., Rabie K., El-shereafy E.S., *Magnetically modified hydroxyapatite nanoparticles for the removal of uranium(VI): Preparation, characterization and adsorption optimization*, „Journal of Hazardous Materials”. Elsevier, 2019, nr 378, 120703.
10. Ersan M., Guler U.A., Acikel U., Sarioglu M., *Synthesis of hydroxyapatite/ clay and hydroxyapatite/ pumice composites for tetracycline removal from aqueous solutions*, „Process Safety and Environmental Protection”. Elsevier, 2015, nr 96, str. 22-32.
11. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl (dostęp z dnia: 14.12.2021).
12. Feng Y., Ma B., Guo X., Sun H., Zhang Y., Gong H., *Preparation of amino-modified hydroxyapatite and its uranium adsorption properties*, „Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry”. Springer, 2019, nr 319, str. 437-446.
13. Forte L., Sarda S., Combes S., Brouillet F., Gazzano M., Marsan O., Boanini E., Bigi A., *Hydroxyapatite functionalization to trigger adsorption and release of risendronate*, „Colloids and Surfaces B: Biointerfaces”. Elsevier, 2017, nr 160, str. 493-499.
14. Gadomska-Lila K., Wasilewicz J., *Zrównoważony rozwój i społeczna odpowiedzialność z perspektywy biznesowej*, „Studia i prace WNEiZ US”. Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2016, nr 46/1, s. 300-309.
15. Gendy E.A., Oyekunle D.T., Ali J., Ifthikar J., Ramadan A.E.M.M., Chen Z., *High-performance removal of radionuclides by porous organic frameworks from the aquatic environment: A review*, „Journal of Environmental Radioactivity”. Elsevier, 2021, nr 238-239, 106710.
16. Ghasemi E., Silanpää M., *Magnetic hydroxyapatite nanoparticles: An efficient adsorbent for the separation and removal of nitrate and nitrite ions from environmental samples*, „Journal of Separation Science”. Wiley, 2015, nr 38(1), str. 164-169.
17. Hoa N.V., Minh N.C., Cuong H.N., Dat P.A., Nam P.V., Viet P.H.T., Phuong P.T.D., Trung T.S., *Highly Porous Hydroxyapatite/ Graphene Oxide/ Chitosan Beads as an Efficient Adsorbent for Dyes and Heavy Metal Ions Removal*, „Molecules”. MDPI, 2021, nr 26, 6127.
18. Hokkanen S., Bhatnagar A., Srivastava A., Suorsa V., Sillanpää M., *Removal of Cd²⁺, Ni²⁺ and PO₄³⁻ from aqueous solution by hydroxyapatite-bentonite clay-nanocellulose composite*, „International Journal of Biological Macromolecules”. Elsevier, 2018, nr 118, str. 903-912.
19. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 14.12.2021].
20. Ibrahim M., Labaki M., Giraudon J.M., Lamonier J.F., *Hydroxyapatite, a multifunctional material for air, water and soil pollution control: A review*, „Journal of Hazardous Materials”. Elsevier, 2020, nr 383, 121139.

21. Janusz W., Skwarek E., *Comparison of oxalate, citrate and tartrate ions adsorption in the hydroxyapatite/aqueous electrolyte solution system*, „Colloids and Interfaces”. MDPI, 2020, nr 4(4), 45
22. Jun B.M., Lee H.K., Park S., Kim T.J., *Purification of uranium-contaminated radioactive water by adsorption: A review on adsorbent materials*, „Separation and Purification Technology”. Elsevier 2022, nr 278, 119675.
23. Mercado D.F., Magnacca G., Malandrino M., Rubert A., Montoneri E., Celi L., Prevot A.B., Gonzalez M.C., *Paramagnetic iron-doped hydroxyapatite nanoparticles with improved metal sorption properties. A bioorganic substrates-mediated synthesis*, „ACS Applied Materials & Interfaces”. American Chemical Society, 2014, nr 6(6), str. 3937-3946.
24. Mercado D.F., Rubert A., Magnacca G., Malandrino M., Sapino S., Caregnato P., Bianco Prevot A., Gonzalez M.C., *Versatile Fe-containing hydroxyapatite Nanomaterials as Efficient Substrates for Lead Ions Adsorption*, „Journal of Nanoscience and Nanotechnology”. American Scientific Publishers, 2017, nr 17, str. 9081-9090.
25. Mushtag A., Zhao R., Luo D., Dempsey E., Wang X., Iqbal M.Z., Kong X., *Magnetic hydroxyapatite Nanocomposites: The advances from synthesis to biomedical application*, „Materials & Design”. Elsevier, 2021, nr 197, 109269.
26. Mushtag A., Zhao R., Luo D., Dempsey E., Wang, X., Iqbal M.Z., Kong X., *Magnetic hydroxyapatite Nanocomposites: The advances from synthesis to biomedical application*, „Materials & Design”. Elsevier, 2021, nr 197, str. 109269.
27. Popović B., *Evaluation of Sustainable Development Management in EU Countries*, „Sustainability”. MDPI, 2019, nr 11, s. 2-16.
28. Sahoo J.K., Konar M., Rath J., Kumar D., Sahoo H., *Magnetic hydroxyapatite nanocomposite: Impact on eriochrome black-T removal and antibacterial activity*, „Journal of Molecular Liquids”. Elsevier, 2019, nr 294, 111596.
29. Sall M.L., Diaw A.K.D., Gningue-Sall D., Aaron S.E., Aaron J.J., *Toxic heavy metals: impact on the environment and human health, and treatment with conducting organic polymers, a review*, „Environmental Science and Pollution Research”. Springer, 2020, nr 27(24), str. 29927-29942.
30. Shi M., Yang L., Wei Z., Zhong W., Li S., Ciu J., Wei W., *Humic acid removal by combining the magnetic property of maghemite with the adsorption property of nanosized hydroxyapatite*, „Journal of Dispersion Science and Technology”. Taylor and Francis, 2016, nr 37, str. 1724-1737.
31. Skwarek E., Gładysz-Płaska A., Choromańska J.B., Broda E., *Adsorption of uranium ions on nano-hydroxyapatite and modified by Ca and Ag ions*, „Adsorption”. Springer, 2019, nr 25, 639-647.
32. Skwarek E., Gładysz-Płaska A., Bolbukh Y., *Adsorption of Uranyl Ions at the Nano-hydroxyapatite and Its Modification*, „Nanoscale Research Letters”. SpringerOpen, 2017, nr 12, 278.
33. Song Z., Wang X., Hao J., Cui Y., Lv L., Min B., *Kinetics and Thermodynamics of Sodium Alginate/ Hydroxyapatite Composite Adsorption Fiber for Cd(II) Adsorption*, „Materials Science Forum”. Trans Tech Publications, 2013, nr 743-744, str. 578-593.
34. Vahdat B., Ghasemi B., Yousefpour M., *Synthesis of hydroxyapatite and hydroxyapatite/ Fe₃O₄ nanocomposite for removal of heavy metals*, „Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management”. Elsevier, 2019, nr 12, 100233.
35. Venkatesan S., Hassan M., Ryu H.J., *Adsorption and immobilization of radioactive ionic-corrosion-products using magnetic hydroxyapatite and cold-sintering for nuclear waste management applications*, „Journal of Nuclear Materials”. Elsevier, 2019, nr 514, str. 40-49.
36. Wu H.C., Lin F.H., *Evaluation of magnetic-hydroxyapatite nanoparticles for gene delivery carrier*, „Biomedical engineering – Applications, Basis and Communications”. World Scientific Publishing, 2010, nr 22(1), str. 33-39.

37. Yamamoto M., Yabutsuka T., Takai S., Yao T., *Biomimetic method for production of magnetic hydroxyapatite microcapsules for enzyme immobilization*, „Transactions of the Materials Research Society in Japan”. The Materials Research Society in Japan, 2018, nr 43, str. 153-156.
38. Zhou Y., Li W., Jiang X., Sun Y., Yang H., Liu Q., Cao Y., Zhang Y., Cheng H., *Synthesis of strontium (Sr) doped hydroxyapatite (HAp) nanorods for enhanced adsorption of Cr(VI) ions from wastewater*, „Ceramics International”. Elsevier, 2021, nr 47, str. 16730-16736.

Dane kontaktowe

Adrianna Biedrzycka

e-mail: biedrzyckaadrianna@gmail.com

PROGNOZOWANIE ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO DLA EUROPEJSKICH OPERATORÓW SYSTEMÓW PRZESYŁOWYCH GAZU ZIEMNEGO Z WYKORZYSTANIEM METOD TBATS I ANN

Streszczenie (abstrakt): W pracy podjęto problematykę prognozowania wielkości przesyłu gazu ziemnego dla losowo wybranych operatorów należących do Europejskiej Sieci Operatorów Systemów Przesyłowych Gazu. Celem rozdziału jest przedstawianie prognoz krótkoterminowych do końca 2022 roku oraz odniesienie się do Europejskiego Zielonego Ładu. Dla każdego z wybranych operatorów przygotowano prognozy z wykorzystaniem metod matematycznych, takich jak ANN (*artificial neural network*) i TBATS (*Trigonometric Exponential smoothing state space model with Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal component*). W dobie trwającej dyskusji na temat osiągnięcia terminów neutralności klimatycznej oraz pandemii koronawirusa, można stwierdzić, że prognozy krótkoterminowe nie wskazują na gwałtowny brak zainteresowania paliwem gazowym. Na podstawie przeprowadzonych badań można przyjąć, że po zniesieniu ograniczeń gospodarczych, dla większości przedstawionych operatorów, zużycie gazu ziemnego powróci do trendu z przed pandemii koronawirusa.

Słowa kluczowe: Prognozowanie, gaz ziemny, Europejski Zielony Ład, ENTSOG, COVID-19

FORECASTING NATURAL GAS CONSUMPTION FOR THE EUROPEAN NETWORK OF GAS TRANSMISSION SYSTEM OPERATORS USING THE TBATS AND ANN METHODS

Abstract: The article discusses the issue of forecasting natural gas transmission volumes for randomly selected operators belonging to the European Network of Transmission System Operators for Gas. The aim of the article was to present short-term forecasts until the end of 2022 and to refer to the European Green Deal. Forecasts were prepared for each of the selected operators using mathematical methods such as ANN (*artificial neural network*) and TBATS (*artificial neural network*) and TBATS (*Trigonometric Exponential smoothing state space model with Box – Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal component*). There is a lot of discussion in Europe about the deadlines for achieving climate neutrality. It can be concluded that the short-term forecasts do not indicate a sudden lack of interest in gaseous fuel and, despite the pandemic, positive forecasts have been announced. Taking all the data into account, it can be assumed that, once the restrictions are lifted, natural gas consumption will return to the pre-COVID-19 trend for most of the operators presented

Keywords: Forecasting, natural gas, European Green Deal, ENTSOG, COVID-19

Wstęp

Komisja Europejska opracowała strategię, której celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Jest to jedno z głównych celów Europejskiego Zielonego Ładu. Oczekuje się, że w łańcuchu transformacji energetycznej gaz ziemny będzie nadal ważnym ogniwem i może współistnieć jako źródło energii z odnawialnymi źródłami energii. Przedstawione wyniki badań mogą być przydatne w podejmowaniu decyzji biznesowych w procesie transformacji energetycznej. Okazuje się, że operatorzy europejscy dostarczają znaczne ilości energii do odbiorców końcowych w postaci gazu ziemnego. Należy zastanowić się, czy jest możliwe definitywne zrezygnowanie z paliwa gazowego, podczas gdy dotychczas bierze ono udział w utrzymywaniu rozwoju gospodarek i jest jednocześnie przyjazne środowisku. Ponadto, czy jest fizyczna możliwość zastąpienia gazu innym źródłem energii. Zasadnicze pytanie, jakie należy postawić, to: Czy Unia Europejska zdąży do osiągnięcia neutralności klimatycznej w założonym przez siebie czasie? Gaz ziemny jest aktualnie jednym z głównych medium bilansowania energii w gospodarce europejskiej. Co więcej, energia bilansująca operatorów systemów przesyłowych gazu ziemnego jest wykorzystywana do kompensacji nieplanowanych wahań produkcji energii lub obciążenia sieci elektroenergetycznych.

W niniejszym rozdziale opracowano prognozy na podstawie danych historycznych zamieszczonych na stronie internetowej ENTSOG¹. Uzyskane prognozy mogą stanowić cenną informację, gdyż na podstawie obliczeń można zauważyć trendy i kierunki rozwoju wybranych krajów w aspekcie dalszego zainteresowania paliwem gazowym, ze względu na zachodzącą transformację energetyczną. W dostępnej literaturze nie znaleziono próby przedstawienia prognoz zużycia gazu ziemnego przez operatorów systemów tranzytowych przesyłających gaz ziemny gazociągami centralnymi.

Ponadto celem badań jest weryfikacja dokładności proponowanych technik prognozowania, takich jak metoda wykorzystująca sieci neuronowe i metoda wygładzania wykładniczego z transformacją Boxa-Coxa² z komponentem trendu i sezonowości.

Metodologia

Celem pracy jest opracowanie prognoz na podstawie danych historycznych (lata 2016-2021) udostępnionych przez stowarzyszenie europejskich operatorów systemów przesyłowych, przy użyciu modeli TBATS³ i sztucznej sieci neuronowej. Obliczenia przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Rstudio⁴. Dane historyczne zawierały informacje o dziennych wolumenach przesyłu gazu ziemnego i podawane były w jednostce kWh/h. W celu przedstawienia prognoz w formie tabelarycznej dane te zostały zsumowane z uwzględnieniem gradacji rocznych i przeliczone na jednostkę mln m³. W prezentowanych danych uwzględniono rodzaj gazu wysokometanowego, natomiast wartości odniesiono do ilości gazu ziemnego dostarczonego

¹ Skróć pochodzi od *European Network of Transmission System Operator for Gas*, <https://www.entsog.eu/>, [dostęp: 13.04.2022].

² Przekształcenie Boxa Coxa ma na celu przekształcić dane w taki sposób, aby ich rozkład był jak najbardziej zbliżony do rozkładu normalnego.

³ Metoda wygładzania wykładniczego szeregów czasowych.

⁴ Zintegrowane środowisko programistyczne, służy do obliczeń statystycznych i wizualizacji danych.

do punktu wyjścia w systemie przesyłowym. Należy również wspomnieć, że na platformie stowarzyszenia europejskich operatorów systemów przesyłowych znajdują się dane o ilości przesłanych wolumenów gazu ziemnego dostarczonych do punktów wejścia i wyjścia dla Odbiorców Końcowych, Dystrybucji, Terminali LNG, Produkcji, Magazynowania, Przesyłu i innych przyległych systemów.

Po wstępnej analizie dostaw paliwa gazowego zauważono, że istnieją wspólne wzorce dla wszystkich danych. Widoczne są cykle związane z sezonowością, a dotyczy to zmian pór roku. Gdy temperatura spada, zużycie gazu wzrasta, a gdy temperatura wzrasta, zużycie gazu spada i są to silne zależności.

Wybór i dopasowanie modeli

Dostępne dane historyczne oraz sposób wykorzystania prognoz wskazują na możliwość zastosowania metod wykładniczego i sieci neuronowych. W celu porównania dokładności obu metod wybrano błąd MAPE⁵. Jest to najpopularniejsza miara stosowana w praktyce. Mierzy ona dokładność w procentach i może być obliczona jako średni bezwzględny błąd procentowy dla każdego okresu czasu minus wartości rzeczywiste podzielone przez wartości rzeczywiste, gdzie A_t jest wartością rzeczywistą, a F_t jest wartością prognozowaną:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

Nauka podaje zasady, którymi należy się kierować przy wyborze metody prognozowania. Jolanta Szoplik⁶ zaproponowała metodę ANN do prognozowania zużycia gazu ziemnego, ponieważ w większości przypadków oferuje ona dobrą dokładność. Athanasios Anagnostis, Elpiniki Papageorgiou, Dionysis Bochtis⁷ wspomnieli, że modele ANN zostały przygotowane do wykonywania złożonych funkcji w różnych zastosowaniach, w tym w procesie prognozowania. Metoda TBATS, która oferuje dobrą dokładność, została także użyta w badaniu. Ze względu na ograniczenia tradycyjnych metod prognozowania do obsługi złożonej sezonowości, nowe metody prognozowania, takie jak TBATS, stają się istotne. W celu uzyskania prognoz skupiono się na tych dwóch metodach, które są często spotykane w literaturze. Do obliczenia prognoz wykorzystano środowisko programistyczne RStudio, gdzie język programowania R służy do obliczeń statystycznych i wizualizacji graficznej. W pakiecie R⁸ do wyznaczenia prognoz wykorzystano model TBATS oraz sieci neuronowe.

Eksploracja danych, często opiera się na wykorzystaniu danych sezonowych. Dekompozycja szeregów czasowych na cechy trendu, cykliczności i sezonowości jest czasami niemożliwa w przypadku małych zbiorów danych. Dlatego w 2011 roku wprowadzono model

⁵ Średni bezwzględny błąd procentowy.

⁶ Szoplik J., *Forecasting of natural gas consumption with artificial neural networks*, „Energy” 2015, nr 85, s. 208.

⁷ Anagnostis A., Papageorgiou E., Bochtis D., *Application of Artificial Neural Networks for Natural Gas Consumption Forecasting*, „Sustainability” 2020, nr 12, s. 3.

⁸ Po co tworzyć własne pakiety?

http://pbiemek.github.io/Przewodnik/Programowanie/pakiety/po_co.html, [dostęp: 13.04.2022].

wygładzania wykładniczego oparty na trygonometrycznej sezonowości. Podejście to umożliwia modelowanie zbiorów danych o różnych charakterystykach, takich jak liniowe i nieliniowe szeregi czasowe. Metoda ta nosi nazwę TBATS, która jest akronimem wszystkich technik wykorzystywanych do budowania modelu, w tym sezonowości trygonometrycznej, transformacji Boxa-Coxa, błędów ARMA⁹ oraz składowych trendu i sezonowości.

Do opracowania prognoz metodą TBATS posłużyło oprogramowanie RStudio, z wykorzystaniem biblioteki *tbats*¹⁰, gdzie skorzystano z poniższego kodu:

```
tbats(y,use.box,use.trend,use.damped.trend,seasonal.periods,use.arma.errors)
```

Drugą metodą wykorzystaną w niniejszej pracy jest model sieci neuronowych oparty na prostych modelach matematycznych mózgu. Pozwalają one na uzyskanie złożonych nieliniowych zależności pomiędzy zmienną odpowiedzi a jej predyktorami. *Neural Network Autoregression Model* posiada dwie składowe – p i k . Parametr p oznacza liczbę opóźnionych wartości, które są używane jako dane wejściowe, zaś k oznacza liczbę ukrytych węzłów, które są obecne. Dane wyjściowe oznaczane są jako NNAR(p,k). NNAR(p,P,k), gdzie P oznacza liczbę opóźnień sezonowych, a p jest wybierane na podstawie kryterium informacyjnego, takiego jak AIC. Sieci neuronowe mają nieodłączny składnik losowy. Dlatego sugeruje się, aby model sieci neuronowej był uruchamiany kilka razy, natomiast 20 jest minimalnym wymaganiem. Wynik końcowy jest następnie przedstawiany jako średnia lub mediana. Prognozowanie określono metodą sieci neuronowych za pomocą oprogramowania RStudio z wykorzystaniem biblioteki *nnetar*:

```
nnetar(y,p,P,size,repeats,...)
```

Głównym problemem w stosowaniu ANN jest dopasowanie parametrów, ponieważ nie ma jednoznacznej i wyraźnej metody doboru optymalnych parametrów dla parametrów ANN. Głębokie uczenie opisuje pewne typy sieci neuronowych i powiązanych z nimi algorytmów.

Prognozowanie

Prognozy dla każdego z operatorów wykonano przy użyciu metody TBATS oraz sieci neuronowych. W tabeli 1 przedstawiono porównanie: TBATS i ANN.

Metoda TBATS oraz sieci neuronowe charakteryzują się wysoką dokładnością wyników, o czym świadczą przedstawione błędy MAPE, mieszczące się w przedziale 1-10%, co oznacza, że prognozy można uznać za dobre. Dane historyczne dotyczyły okresu: 2016-2021. Szereg czasowy został podzielony na dwie części: część uczącą oraz część testową. Część testowa obejmowała ostatnie 15% obserwacji. Wadą dla sieci neuronowych jest to, że potrzeba więcej danych historycznych niż dla metody TBATS. W większości przypadków metoda sieci neuronowych okazała się dokładniejsza, jednak różnice w błędach dla obu metod

⁹ W modelu ARMA zakłada się, że wartość zmiennej prognozowanej w momencie lub okresie t zależy od przeszłych jej wielkości oraz od różnic między przeszłymi wartościami rzeczywistymi zmiennej prognozowanej a jej wartościami uzyskanymi z modelu.

¹⁰ RDocumentation,
<https://www.rdocumentation.org/packages/forecast/versions/8.16/topics/tbats>, [dostęp: 13.04.2022].

były niewielkie, a zdarzało się również w pojedynczych przypadkach, że metoda TBATS okazywała się dokładniejsza.

Tabela 1. Porównanie prognoz dla roku 2022

Operator	Model	MAPE (TBATS)	MAPE (NNR)
Bultransgaz	TBATS(0,{0,0},{12,5}) NNAR(3,1,2)[12]	7.281	7.027
DESFA	TBATS(1,{0,0},0.879,{12,4}) NNAR(1,1,2)[12]	9.491	9.834
Enagás	TBATS(1,{0,0},{12,4}) NNAR(1,1,2)[12]	8.798	5.621
Gasunie	TBATS(1,{0,0},{12,2}) NNAR(3,1,2)[12]	9.704	6.186
GRTgaz	TBATS(1,{0,0},{12,5}) NNAR(3,1,2)[12]	10.566	4.473
National Grid Gas	TBATS(1,{0,0},{12,5}) NNAR(1,1,2)[12]	7.397	8.046
Ontras	TBATS(1,{0,0},{12,5}) NNAR(5,1,4)[12]	4.097	1.541
Open Grid Europe GmbH	TBATS(0,004,{0,0},{12,2}) NNAR(1,1,2)[12]	11.107	10.923
Plinacro d.o.o	TBATS(1,{0,0},0.847,{12,5}) NNAR(2,1,2)[12]	13.081	15.385
GAZ-SYSTEM	TBATS(1,{0,0},{12,5}) NNAR(2,1,2){12}	6.252	6.885
REN	TBATS(1,{0,0},0.887,{12,5}) NNAR(1,1,2)[12]	10.116	12.468
Snam	TBATS(1,{0,0},{12,4}) NNAR(1,1,2)[12]	6.102	5.722
Terranets bw	TBATS(0.001,{0,0},{12,4}) NNAR(1,1,2)[12]	8.298	7.883
Thyssengas	TBATS(1,{0,0},0.866,{12,5}) NNAR(2,1,2)[12]	5.569	4.694
Fluxys	TBATS(1,{0,0},1,{12,5}) NNAR(12,1,7)[12]	7.327	0.008

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie EUROSTAT, 2021

Tabela 2. Prognoza przesyłu gazu ziemnego dla roku 2022 – grupa pierwsza

Year	Snam Rete Gas S.p.A	GRTgaz	National Grid Gas plc	Enagas	Fluxys Belgium
2016	34 561,858	N/A	23 900,345	N/A	6 840,141
2017	37 410,401	N/A	22 828,714	8 533,110	7 674,530
2018	35 360,269	N/A	22 420,036	22 015,092	7 980,797
2019	37 438,191	23 678,231	22 603,180	25 365,290	8 557,477
2020	35 429,475	21 986,862	19 410,764	22 670,607	8 690,501
2021	36 328,799	23 329,406	20 554,247	20 687,415	8 702,781
2022	36 707,578	23 197,129	20 516,795	20 599,261	8 721,029

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie EUROSTAT, 2021

Tabela 3. Prognoza przesyłu gazu ziemnego dla roku 2022 – grupa druga

Year	REN – Gasodutos, S.A	GAZ-SYSTEM S.A.	Open Grid Europe GmbH	Plinacro Ltd	DESFA SA
2016	2 748,228	4 042,826	4 858,468	2 399,136	2 900,331
2017	3 917,221	4 821,868	4 711,223	2 764,381	3 432,925
2018	3 375,022	4 920,769	3 705,497	2 507,071	3 358,501
2019	3 639,661	4 379,631	3 958,010	2 602,085	3 804,119
2020	3 640,921	4 912,322	4 352,701	2 796,003	4 088,048
2021	4 262,973	4 669,963	4 476,719	3 919,049	3 652,095
2022	4 731,642	4 731,642	4 260,966	4 260,966	3 690,353

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie EUROSTAT, 2021

Tabela 4. Prognoza przesyłu gazu ziemnego dla roku 2022 – grupa trzecia

Year	ONTRAS Gastransport GmbH	Gasunie Deutschland Transport Services GmbH	Thyssengas GmbH	terraneis bw GmbH	Bultransgaz OOD
2016	3 205,268	964,360	800,469	N/A	53,423
2017	2 907,909	1 344,585	881,448	N/A	57,281
2018	2 994,017	1 164,471	850,624	N/A	56,693
2019	2 956,035	1 211,133	813,641	468,903	54,607
2020	2 845,675	1 208,177	764,013	445,889	53,449
2021	2 983,908	1 180,156	766,587	447,548	52,674
2022	2 883,211	1 215,849	762,993	454,022	53,213

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie EUROSTAT, 2021

Podsumowanie

Wyniki przedstawionych prognoz są zgodne z prognozami International Energy Agency, która przewiduje stopniową poprawę zapotrzebowania na gaz ziemny w 2022 roku, gdy konsumpcja na rynkach dojrzałych powróci do poziomu zbliżonego do przedkryzysowego, podczas gdy rynki wschodzące będą korzystać z odbicia gospodarczego. Najważniejszym

celem pracy jest pokazanie trendów poszczególnych operatorów. Istotne jest również przedstawienie trendów zużycia wśród operatorów przesyłających ogromne, średnie i małe ilości gazu ziemnego.

W przypadku pierwszej grupy operatorów przesyłających największe wolumeny w Europie, tj. Snam Rete Gas S.p.A, GRTgaz, National Grid Gas plc, Enagas, Fluxys Belgium, można zauważyć, że rok 2020 był zdecydowanie owiany cieniem wpływu pandemii koronawirusa. Dla włoskiego operatora rok 2019 był rokiem rekordowego przesyłu, natomiast kolejny rok, w którym wirus SARS-CoV-2 spowodował drastyczne spowolnienie gospodarki, przyniósł spadek zużycia paliwa gazowego o 6% rok do roku. Pozytywnym akcentem dla włoskiego operatora jest fakt, że rok 2021 był bardziej optymistyczny i dalej prognozowany jest niewielki, stabilny wzrost przesyłu, z tendencją do powrotu do wysokich wolumenów, ale będzie on zależał od liczby nowych zachorowań i bieżącej sytuacji gospodarczej we Włoszech. W przypadku pozostałych czterech operatorów również prognozuje się wzrost w roku 2022. Może to wynikać z faktu, że pandemia w 2020 roku była czymś nowym, niespotykanym wcześniej. Wyjątkiem w tej grupie jest Fluxys Belgia, dla którego rok 2020 nie wykazał spadku, wręcz przeciwnie, wystąpił trend wzrostowy, również rok 2022 prognozowany jest z trendem wzrostowym 1-3%. W przypadku Enagas trend na rok 2022 może być stały, z lekką tendencją spadkową.

W drugiej grupie operatorów: REN – Gasodutos, S.A., GAZ-SYSTEM S.A., Open Grid Eu-rope GmbH, Plinacro Ltd, DESFA SA, czyli w tzw. grupie średniej, z której można wywnioskować, że rok 2020 nie był rokiem gwałtownych spadków z powodu koronawirusa. Jedynym wyjątkiem w tej grupie jest DESFA, dla której trendy spadkowe prognozowane są na rok 2022. Prognozowany wzrost zużycia gazu ziemnego dla GAZ-SYSTEM S.A. może być spowodowany zmianą źródeł energii z węgla na gaz ziemny.

Dla trzeciej grupy, która w całym zestawie wybranych operatorów przesyła najmniej, można zauważyć, że dla operatorów niemieckich, takich jak ONTRAS Gas-transport GmbH, Thyssengas GmbH, terranets bw GmbH, Gasunie Deutschland Transport Services GmbH obserwowane są trendy wzrostowe i spadkowe. Z przedstawionych danych można wywnioskować, że wahania przebiegają raczej w stabilnych trendach, bez większych skoków, to samo dotyczy operatora bułgarskiego.

Podsumowując, można zauważyć znaczne ilości przesyłanego gazu ziemnego do odbiorców końcowych. Silnie zbudowana infrastruktura gazowa oraz realizowane nowe inwestycje na rynku europejskim wskazują, że w dążeniu do spełnienia założeń Zielonego Ładu Europejskiego paliwa gazowe stanowią mogą silne ogniwo w dostarczaniu energii do konsumentów. Na koniec można sobie postawić pytanie, w którym roku jest realna szansa zastąpienia paliw kopalnych przez odnawialne źródła energii w całej Unii Europejskiej. Rok 2050 może być pewną planowaną datą odniesienia, do której odnosić się będą wszystkie kraje europejskie. Należy jednak uwzględnić sprawiedliwy proces transformacji oraz fakt, że w trzech najbliższych dekadach może pojawić się wiele szoków gospodarczych i społecznych, które dotąd jeszcze nie są nam znane. Najważniejsze pozostaje, aby bezpieczeństwo energetyczne pozostało na równej szali z pragnieniami w dążeniu do neutralności klimatycznej.

Bibliografia:

1. AI, Deep Learning, and Neural Networks Explained, <https://www.innoarchitech.com/blog/artificial-intelligence-deep-learning-neural-networks-explained/>, [dostęp: 02.01.2022].
2. Anagnostis A., Papageorgiou E., Bochtis D., *Application of Artificial Neural Networks for Natural Gas Consumption Forecasting*. Sustainability, Basel 2020, nr 12, s. 2-3.
3. Analysing the impact of the Covid-19 pandemic on global natural gas markets. Available online: <https://www.iea.org/reports/gas-2020/2021-2025-rebound-and-beyond>, [dostęp: 02.01.2022].
4. Armstrong J.S., *Principles of Forecasting. A Handbook for Researchers and Practitioners*. Kluwer Academic Publishers, Pennsylvania 2001, s. 9-10.
5. Cătuți M., Egenhofer C., Elkerbout M., *The future of gas in Europe: Review of recent studies on the future of gas*. CPS, Bruksela 2019, nr 3.
6. Company profile SNAM Rete, <https://www.snam.it/en/about-us/>, [dostęp: 02.01.2022].
7. Convolutional neural networks: an overview and application in radiology, <https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1007/s13244-018-0639-9/>, [dostęp: 02.01.2022].
8. Davydenko A., Fildes R., *Measuring Forecasting Accuracy: The Case Of Judgmental Adjustments To Sku-Level Demand Forecasts*. International Journal of Forecasting, Medford 2012, nr 29, s. 510-522.
9. De Livera A., Hyndman R., Snyder R.D., *Forecasting Time Series With Complex Seasonal Patterns Using Exponential Smoothing*. Journal of the American Statistical Association. Londyn 2011, nr 106, s. 1513.
10. Dupond S., Samuel P., *A thorough review on the current advance of neural network structures. Annual Reviews in Control*. Laxenburg 2019, nr 14, s. 200–230.
11. Fabbiani E., Marziali A., Nicolao G., *Forecasting residential gas demand: machine learning approaches and seasonal role of temperature forecasts*, <https://www.arxiv.org>, [dostęp: 04.01.2022].
12. Forecasting Time Series With Complex Seasonal Patterns Using Exponential Smoothing., https://www.researchgate.net/publication/222105772_Forecasting_Time_Series_With_Complex_Seasonal_Patterns_Using_Exponential_Smoothing/, [dostęp: 01.01.2022]
13. Hochreiter S., Schmidhuber J., *Long short-term memory*. Neural Computation, Lugano 1997, nr 9, s. 1735–1780.
14. Hyndam R., Athanasopoulos G., *Forecasting: Principles and Practice*, <https://otexts.com>, [dostęp: 05.01.2022].
15. Kourentzes N., *Forecasting time series with neural network in R*, <https://kourentzes.com>, [dostęp: 05.01.2022].
16. Maksood F., Achuthan G., *Sustainability in Oman: Energy Consumption Forecasting using R*. Indian Journal of Science and Technology, Chennai 2017, nr 10, s. 1.
17. Marks-Bielska R., Bielski S., Pik K., *The Importance of Renewable Energy Sources in Poland's Energy Mix*. Energies, Basel 2020, nr 13, s. 10.
18. Naim I., Mahara T., Idrisi A.R., *Effective Short-Term Forecasting for Daily Time Series with Complex Seasonal Patterns*. Procedia Computer Science. Manchester 2018, nr. 132, s. 1832-1841.
19. Quarterly Report Energy on European Gas Markets. Available online: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/quarterly_report_on_european_gas_markets_q1_2020.pdf, [dostęp: 02.01.2022].
20. RDocumentation. nnetar: Neural Network Time Series Forecasts, <https://www.rdocumentation.org/>, [dostęp: 02.01.2022].

21. Singh T. P., *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting in R*, <https://bookdown.org>, [dostęp: 04.01.2022].
22. Szoplik J., *Forecasting of natural gas consumption with artificial neural networks*. Energy, Basel 2020, nr. 85, s. 208-220.
23. Time series models for different seasonal pattern, https://forecasters.org/wp-content/uploads/gravity_forms/72a51b93047891f1ec3608bdbd77ca58d/2014/06/Blacon%C3%A1_MT_ISF2014 [dostęp: 04.01.2022].
24. Tuning the parameters of an artificial neural network using central composite design and genetic algorithm, https://www.researchgate.net/publication/258310314_Tuning_the_parameters_of_an_artificial_neural_network_using_central_composite_design_and_genetic_algorithm/, [dostęp: 02.02.2022].

Dane kontaktowe

chrulski@agh.edu.pl

Michał Gocki

Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny,
Laboratorium Naukowo-Dydaktyczne Nanotechnologii i Technologii Materiałowych.

URZĄDZENIA DO MAGAZYNOWANIA ENERGII – MATERIAŁY I ICH RECYKLING W ŚWIEŁIE EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

Streszczenie: W pierwszej części artykułu zostały poruszone zagadnienia dotyczące stosowania innowacyjnych materiałów w urządzeniach elektrochemicznych magazynujących energię. Przedstawiono wpływ stosowania nowoczesnych materiałów na parametry ogniw elektrochemicznych. Druga część opracowania zawiera porównanie procesów recyklingu starych oraz nowych ogniw elektrochemicznych. Procesy recyklingu baterii litowych, akumulatorów kwasowo-ołowiowych oraz akumulatorów litowo-jonowych. Ponadto przybliżono nowoczesne rozwiązania materiałowe realizujące założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz proces recyklingu urządzeń do magazynowania energii, który jest niezbędnym elementem w przeciwdziałaniu degradacji środowiska.

Słowa kluczowe: Europejski Zielony Ład, nowoczesne materiały, akumulatory, baterie.

ENERGY STORAGE DEVICES – MATERIALS AND THEIR RECYCLING IN THE LIGHT OF THE EUROPEAN GREEN

Abstract: The first part of the article discusses the issues related to the use of innovative materials in electrochemical energy storage devices. The influence of the use of modern materials on the parameters of electrochemical cells is presented. The second part of the article compares the recycling processes of old and new electrochemical cells. Recycling processes of lithium batteries, lead-acid batteries and lithium-ion batteries. The article introduces modern material solutions implementing the assumptions of the European Green Deal and the process of recycling energy storage devices, which is an essential element in counteracting environmental degradation.

Keywords: The European Green Deal, modern materials, accumulators, batteries.

Wprowadzenie

W dobie zmian klimatycznych oraz zubożenia europejskiej fauny i flory Unia Europejska opracowała Europejski Zielony Ład. Program, który ma pomóc w przekształceniu krajów UE w innowacyjną i zeroemisyjną gospodarkę, liczącą się na arenie międzynarodowej. Aby tego dokonać, potrzebujemy innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie gromadzenia energii elektrycznej zarówno związanych z syntezą nowych materiałów, jak i modyfikacją samych urządzeń do magazynowania energii oraz ich recyklingiem.

Aby zapobiec nadmiernej emisji dwutlenku węgla, Unia Europejska nakłada ograniczenia emisji CO₂ zwłaszcza na koncerny automotive. Każdy wyprodukowany nowy samochód osobowy ma obowiązek spełnienia średniej emisji spalin nieprzekraczającej 95g CO₂/km,

natomiast każdy nowy samochód dostawczy – 147g CO₂/km. Ze względu na tak rygorystyczne ograniczenia producenci samochodów są zmuszeni do produkowania coraz większej liczby pojazdów elektrycznych lub hybrydowych, które generują zerową lub niewielką emisję CO₂.

Według najnowszego rankingu Bloomberg New Energy Finance, Polska znajduje się na piątym miejscu w wytwarzaniu komponentów ogniwo elektrochemicznych oraz akumulatorów Li-Ion. Ponadto na spotkaniu politycznym w ramach europejskiego sojuszu na rzecz baterii, ministrowie zobowiązali się do dalszego wsparcia poszczególnych segmentów planu zwiększenia produkcji ogniwo elektrochemicznych w Unii Europejskiej. W Belgii oraz w Polsce będą przygotowywane składniki chemiczne wykorzystywane w ogniowach galwanicznych, a produkcja akumulatorów będzie odbywać się w Niemczech, Czechach, Włoszech oraz Francji¹. Istotnym elementem gospodarki wytwarzającej ogniwo elektrochemiczne jest ich odpowiedni recykling. Nieprawidłowe składowanie zużytych akumulatorów niesie ze sobą ogromne zagrożenie w tym zanieczyszczenie środowiska. Jedna tona akumulatorów i baterii może zawierać 270 kg dwutlenku manganu, 210 kg żelaza, 160 kg cynku, 60 kg grafitu, 35 kg chlorku amonu, 20 kg miedzi, 10 kg wodorotlenku potasu, 3 kg bardzo szkodliwej rtęci, kilka kilogramów litu, pół kilograma kadmu, srebro oraz kobalt w małych ilościach². Recykling ogniwo galwanicznych umożliwia również odzyskanie cennych surowców takich jak miedź, nikiel i kobalt³. W pierwszych testach laboratoryjnych przeprowadzonych przez koncern motoryzacyjny Audi oraz firmę Umicore, udało się odzyskać aż 95% masy tych cennych metali⁴. Szczególnie ważnym surowcem jest kobalt, ze względu na jego niewielkie wydobycie. Natomiast firma American Manganese informuje, że w procesie recyklingu ogniwo litowo-jonowych potrafi odzyskać już 92% kobaltu, litu oraz niklu, a docelowo zamierzają osiągnąć wynik 99,5%. Odzyskiwanie metali następuje w procesie ługowania, który polega na wyodrębnieniu pożądanej substancji znajdującej się w fazie stałej za pomocą rozpuszczalnika⁵.

Rozwiązania materiałowe w urządzeniach magazynujących energię

Naukowcy opracowujący nowe ogniwa dążą do polepszenia właściwości ogniwo przez modyfikacje użytych w nich materiałów aktywnych⁶. Technolodzy działów B+R firm produkujących ogniwo galwaniczne koncentrują się nad zwiększeniem gęstości energii akumulowanej w urządzeniu elektrochemicznym, redukcją kosztów poszczególnych

¹ Statement by Vice-President Maroš Šefčovič on the third political meeting under the European Battery Alliance, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_19_2337, [dostęp: 13.01.2022].

² China Dominates the Lithium-ion Battery Supply Chain, but Europe is on the Rise, <https://about.bnef.com/blog/china-dominates-the-lithium-ion-battery-supply-chain-but-europe-is-on-the-rise/>, [dostęp: 05.01.2022].

³ Korkozowicz M., *Co dalej z recyklingiem baterii?*, „Odpady i Środowisko”, 2010, nr 5, str. 63-65.

⁴ Audi and Umicore join forces to realise 95% recovery of battery metals, <https://recyclinginternational.com/batteries/audi-and-umicore-join-forces-to-realise-95-recovery-of-battery-metals/17634/>, [dostęp: 04.01.2022].

⁵ American Manganese Inc. Achieves 92% Extraction of Lithium-ion Battery Material with Continuous Operation of Pilot Plant Project, <https://americanmanganeseinc.com/american-manganese-inc-achieves-92-extraction-of-lithium-ion-battery-material-with-continuous-operation-of-pilot-plant-project/>, [dostęp: 02.01.2022].

⁶ Dział Badań i Rozwoju, <http://electreecity.pro/dzial-br/>, [dostęp: 03.01.2022].

materiałów oraz zmniejszeniem toksyczności materiałów znajdujących się w ogniwie. Gęstość energii jest to wolumen energii zawartej w określonej masie lub objętości ogniwa, wartość ta jest ściśle powiązana z wydajnością układu elektrochemicznego⁷. Większa wydajność akumulatora pozwala na zastosowaniu mniejszej ilości pojedynczych cel, co wiąże się z mniejszą masą akumulatora. Redukcja wagi oraz objętości ogniwa zapewnia zmniejszenie kosztów recyklingu.

Modyfikacja anody w ogniwie Li-Ion

Podstawowym materiałem, z którego składa się standardowa anoda w akumulatorze Li-Ion jest materiał węglowy w postaci grafitu⁸. Jedną z jego najważniejszych zalet jest możliwość interkalacji cząsteczek oraz jonów innych związków chemicznych. Proces interkalacji polega na odwracalnym wnikięciu innej substancji w strukturę materiału interkalowanego. Cena grafitu jest relatywnie niska oraz posiada dobrą przewodność elektronową w ogniwie. Niestety posiada również wady, pierwsza z nich to niska wartość pojemności teoretycznej, która wynosi 372 mAh/g⁹. Podczas kontaktu z niektórymi rozpuszczalnikami organicznymi (np. węglanem propylenu) stosowanymi jako składnik elektrolitu ogniwa występuje zjawisko eksfoliacji. W wyniku procesu eksfoliacji następuje odrywanie warstw struktury grafitu.

Krzem to materiał, który wykorzystuje się w konstrukcji anody ogniwa Li-Ion. Posiada dużą pojemność teoretyczną ok. 4200 mAh/g. Jednakże krzemowa anoda w wyniku interkalacji jonami litu zmienia swoją strukturę wewnętrzną z krystalicznej w amorficzną. Na skutek przemiany struktury wewnętrznej następuje ogromny wzrost objętości, nawet do 300%. Wzrost objętości generuje naprężenia i uszkodzenia materiału, które skutkują spadkiem pojemności ogniwa. Naukowcy z Niderlandzkiej firmy LeydenJar w połowie 2020 roku ogłosili, że udało im się wytworzyć ustabilizowaną anodę ogniwa Li-Ion z czystego krzemu¹⁰. Ich anoda nie zwiększa swojej objętości w procesie interkalacji jonów litu ze względu na swoją gąbczastą strukturę. Porowata budowa anody absorbuje pęcznienie krzemu, eliminując problem wzrostu objętości. Firma LeydenJar wytworzyła anodę, która pozwala wytworzyć akumulator o pojemności większej o 70% od ogniwa Li-Ion zawierającego grafit jako materiał anodowy¹¹. Krzem zastosowany jako materiał elektrodowy został wytworzony za pomocą plazmowego osadzania z fazy gazowej. Ta metoda stosowana jest przy wytwarzaniu materiałów fotowoltaicznych oraz półprzewodników¹².

⁷ Gęstość energii parametr na wagę złota, <https://icpt.pl/gestosc-energii-parametr-na-wage-zlota>, [dostęp: 03.01.2022].

⁸ Jakie materiały poprawiają właściwości akumulatorów litowo-jonowych?, <https://elektronikab2b.pl/biznes/25461-jakie-materialy-poprawia-wlasciwosci-akumulatorow-litowo-jonowych>, [dostęp: 03.01.2022].

⁹ Gąbki grafenowe jako nowy materiał elektrodowy, <https://carbon4nano.com/nanorurki/elektro-eksfoliacja-grafitu-postaci-grafenu/>, [dostęp: 03.01.2022].

¹⁰ Breakthrough in battery industry: LeydenJar boosts battery energy by 70%, <https://leyden-jar.com/breakthrough-in-battery-industry-leydenjar-boosts-battery-energy-by-70/>, [dostęp: 04.01.2022].

¹¹ LeydenJar's silcon anode boosts Li-ion battery energy by 70%; 1350 Wh/L with more than 100 cycles <https://www.greencarcongress.com/2020/07/20200721-leydenjar.html>, [dostęp: 06.01.2022].

¹² Niedzicki L., *Wstęp do ogniw litowo-jonowych. Anody do ogniw litowo-jonowych*, Wykłady, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, 2015.

Nowy materiał anodowy w postaci porowatego krzemu zwiększa gęstość energii w ogniwach litowo-jonowych. Gęstość energii ogniwa jest bardzo istotna w pojazdach elektrycznych, ponieważ akumulatory stosowane w elektromobilności posiadają ograniczony rozmiar, a jednym z ich najistotniejszych parametrów jest pojemność. Większa pojemność akumulatorów przyczynia się również do korzyści ekologicznych. Ogniwa charakteryzujące się większą grawimetryczną oraz wolumetryczną gęstością energii posiadają odpowiednio mniejszą masę oraz objętość co przyczynia się do prostszego recyklingu.

Modyfikacje katody w ogniwach Li-Ion

Standardowe katody w akumulatorach litowo-jonowych wykonane są z Li_xCoO_2 . Ilość atomów litu zależy od wartości utlenienia kobaltu, która zmienia się na skutek interkalacji jonów litu. W tym procesie następuje redukcja atomów kobaltu z stopnia utlenienia 4+ do 3+¹³. W układzie rzeczywistym wartość x wynosi między 0 a 0,5. Katody na bazie Li_xCoO_2 wykazują stabilność przez około 800 cykli pracy¹⁴. Ze względu na niską wartość przewodnictwa elektronowego oraz niską prędkość transportu jonów litu, do materiału katodowego dodaje się grafit w niewielkich ilościach. Praktyczna pojemność właściwa materiału katodowego zawierającego kobalt wynosi 140 mAh/g. Kobalt oraz jego związki nieorganiczne charakteryzują się wysoką toksycznością. Pracownicy zakładów produkujących kobalt w Finlandii, którzy pracują w obecności aerozolu zawierającym siarczan kobaltu są 5-krotnie narażeni na zachorowanie na astmę, niż pracownicy nie mający kontaktu z tą substancją. Rosnące zapotrzebowanie na kobalt przy jego niewielkim wydobyciu spowodowało wzrost ceny. W 2018 roku cena za tonę kobaltu przekroczyła 95.000 USD. Wzrost cen tego surowca spowodował rozpoczęcie poszukiwań rozwiązań alternatywnych dla katod wykonanych z tlenku kobaltu litu¹⁵.

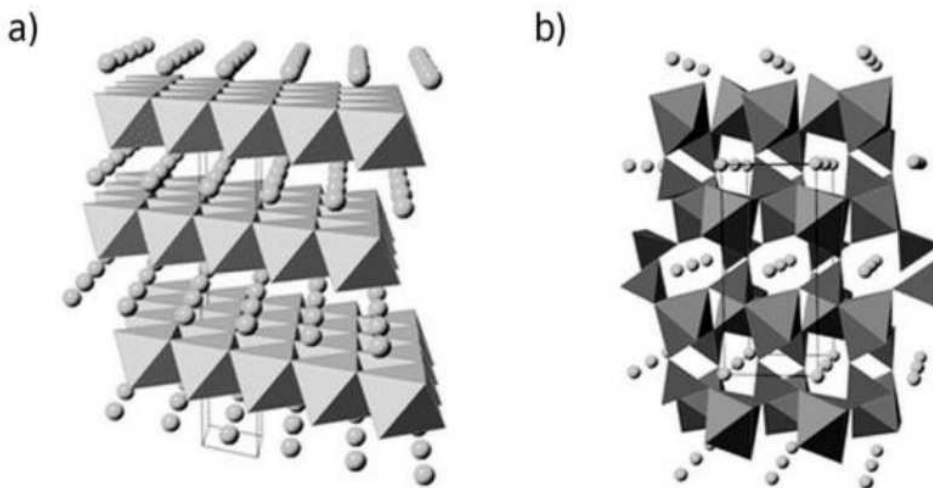
W poszukiwaniu alternatywnych związków, które można wykorzystać jako materiał aktywny katody, chemicy zwrócili się w stronę substancji litowo-fosforowych. Pierwszym związkiem, który został zbadany pod względem pełnienia funkcji materiału katodowego, był tlenek żelaza litu (LiFeO_2). Niestety nie został wprowadzony do komercyjnych ogniw ze względu na niestabilność strukturalną. Pożądane właściwości wykazał fosforan litowo-żelazowy (LiFePO_4), charakteryzujący się strukturą oliwinu. Związek ten posiada zadowalającą pojemność elektryczną równą ok. 170 mAh/g. Co istotne, cena LiFePO_4 jest przystępna i nie jest on toksyczny dla organizmów żywych oraz środowiska. Nie występuje również spadek pojemności wraz z przeprowadzeniem dużej ilości cykli pracy. Niestety omawiany związek chemiczny nie jest wolny od wad, charakteryzuje się niskim przewodnictwem elektrycznym, które wynosi 10⁻⁹ S/cm w temperaturze pokojowej. Rozwiązanie tego problemu znajduje się w zastosowaniu domieszkowania materiałów przewodzących, takich jak nanostruktury węglowe lub polimery skoniugowane.

¹³ Inwestycje w kobalt – 2 najlepsze akcje kobaltowe 2020, <https://www.lynxbroker.pl/edukacja/inwestycje-w-kobalt/>, [dostęp: 02.01.2022].

¹⁴ Sapota A., Darago A., *Kobalt i jego związki nieorganiczne – w przeliczeniu na Co*, „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”, nr 3, 2011, str. 47-94.

¹⁵ Niedzicki L., *Katody do ogniw litowo-jonowych*, Wykłady, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska.

Związki chemiczne na bazie żelaza (np. LiFePO_4), występujące jako materiał katody ogniw Li-Ion, są o wiele tańsze od związków zawierających kobalt¹⁶. Oznaczają się również znacznie mniejszą toksycznością, co skutkuje łatwiejszym procesem recyklingu. Ponadto związek LiFePO_4 posiada wysoką stabilność chemiczną oraz termiczną, co poprawia bezpieczeństwo użytkowania akumulatorów Li-Ion.



Rysunek 1: Struktury materiałów katodowych. a) Warstwowy tlenek kobaltu litu (LiCoO_2) b) fosforan litowo-żelazowy (LiFePO_4)

Źródło: Niedzicki L., *Katody do ogniw litowo-jonowych*, Wykłady, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska

Modyfikacja materiału elektrodowego superkondensatorów

Superkondensatory wykorzystuje się do procesów wymagających wielu szybkich cykli ładowania /rozładowania, nie stosuje się ich do długoterminowego magazynowania energii. Tego typu urządzenia stosuje się w pociągach i dźwigach osobowych, ich funkcją jest odzyskiwanie rekuperowanej energii, otrzymywanej przy zatrzymywaniu się lub wytracaniu energii. Pierwszy prototyp został skonstruowany przez Howard'a Beckera w 1957 roku, który w swoim wynalazku jako materiał elektrodowy wykorzystał węgiel o porowatej powierzchni¹⁷. Kolejny niezwykle kondensator, zawierający porowate elektrody, został opracowany przez inżynierów firmy „Standard Oil of Ohio” w 1966 roku, jednak nawet oni nie odkryli prawidłowego procesu odpowiedzialnego za magazynowanie energii w tym

¹⁶ Molenda J., *Akumulatory litowe dla samochodów elektrycznych*, Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Wodoru i Ogniw Paliwowych, nr 5, 2010, str. 63-70.

¹⁷ Jow R.; Boggs S., *Historical Introduction to Capacitor Technology*, Styczeń 2010 „IEEE Electrical Insulation Magazine”.

specyficznym kondensatorze. Superkondensator w porównaniu ze zwykłym kondensatorem wykazuje bardzo dużą pojemność elektryczną przy napięciu o wartości 2-3 Volta¹⁸.

Elektrody ultrakondensatora wykonane są z materiałów węglowych. Najbardziej rozpowszechnionym materiałem są nanorurki węglowe (CNT). Bardzo rozpowszechnione są kompozyty CNT oraz innych wysoko przewodzących materiałów. Nanorurki węglowe charakteryzują się dobrą przewodnością, stabilnością w wysokiej temperaturze oraz posiadają rozbudowaną powierzchnię.¹⁹ Ogromną powierzchnię kontaktu zapewnia użycie nanorurek węglowych w funkcji materiału elektrodowego. CNT posiadają wysokie przewodnictwo elektryczne. Najbardziej rozpowszechniony proces produkcji nanorurek węglowych polega na chemicznym osadzaniu par (CVD)²⁰. Struktury węglowe zostają utworzone na katalizatorze wewnątrz pieca wysokotemperaturowego.

Zespół naukowy pod kierownictwem Lu Zhu, prowadząc badania, wytworzył elektrodę składającą się z kompozytu nanorurek węglowych oraz węgla aktywnego²¹. W badanym układzie elektrochemicznym funkcję elektrolitu pełniła ciecz jonowa. Połączenie wysoko przewodzących materiałów węglowych oraz duża powierzchnia wewnętrzna nanorurek sprawia, że te dwa komponenty sprawdzają się w roli elektrody. Pojemność utworzonego superkondensatora wyniosła 188 F/g²².

Recykling akumulatorów

Istotnym aspektem recyklingu są materiały z jakich zostały wytworzone ogniwa elektrochemiczne. Technolodzy opracowują odpowiednie operacje odzysku poszczególnych substancji analizując ich właściwości fizyczne oraz chemiczne. Proces odzyskiwania surowców ze zużytych baterii i akumulatorów jest o wiele wydajniejszy gdy stosuje się w ich konstrukcji nowoczesne rozwiązania materiałowe. Podstawowe procesy stosowane w inżynierii recyklingu ogniw galwanicznych to procesy hydrometalurgiczne oraz pirometalurgiczne²³.

Bardzo ważnym etapem recyklingu zużytych akumulatorów i baterii jest etap przekazywania ich do specjalnie wyznaczonych miejsc zbiórki odpadów. Zebrane ogniwa są segregowane, a następnie poddawane odpowiednim procesom recyklingu. W Unii Europejskiej w 2015 roku zebrano 41% zużytych przenośnych akumulatorów i baterii²⁴.

¹⁸ Superkondensator, <http://www.portalnaukowy.edu.pl/allegro/superkondensator.pdf>, [dostęp: 03.01.2022].

¹⁹ Nanorurki – właściwości i zastosowania, <https://materialyinzynierskie.pl/nanorurki/>, [dostęp: 01.01.2022].

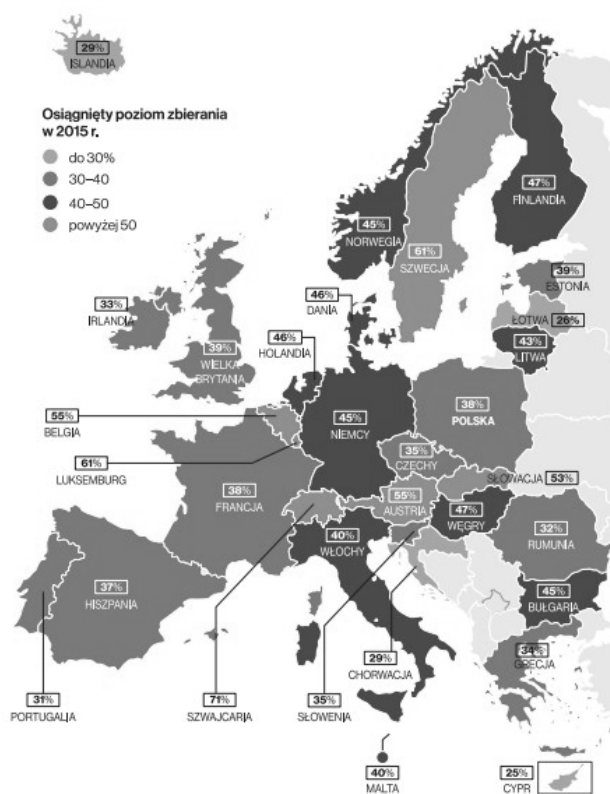
²⁰ Pyzalska M., Zdanowska S., Kulawik D., *Zastosowanie nanorurek węglowych w nanoelektronice i materiałach akumulujących energię*, „Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa”, 2016, tom IV, str. 367-376.

²¹ Zhu L., Wu W., Zhu Y., Tang W., Wu Y., *Composite of CoOOH Nanoplates with Multiwalled Carbon Nanotubes as Superior Cathode Material for Supercapacitors*, „J. Phys.Chem”, 2015, 119, 7069–7075.

²² Su Y., Zhitomirsky I., *Electrophoretic Nanotechnology of Composite Electrodes for Electrochemical Supercapacitors*, „J. Phys.Chem.”, 2013, 117, 1563–1570.

²³ Nowacki M., Mroziński A., *Przykłady procesów recyklingu baterii w Polsce*, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna”, nr 5, 2012, str. 239-241.

²⁴ Systemy Gospodarowania Zużytymi Bateriami i Akumulatorami, NIK, Informacja o wynikach kontroli, Nr ewidencji 11/2018/P/17/109/LZG.



Rysunek 2: Poziomy zbierania ogniw elektrochemicznych osiągnięte przez kraje Europejskiego Obszaru Gospodarczego i Szwajcarię w 2015 r.

Źródło: Systemy Gospodarowania Zużyтыми Bateriami i Akumulatorami, NIK, Informacja o wynikach kontroli, Nr ewidencji 11/2018/P/17/109/LZG

Zgodnie z informacjami podawanymi przez Eurostat procentowa ilość zbieranych ogniw elektrochemicznych rośnie z roku na rok. W 2019 roku procentowa ilość zebranych ogniw w Unii Europejskiej wyniosła 51,3%. Ogromny wzrost odnotowano w Polsce, ponieważ w naszym kraju w 2015 roku zebrano 38% urządzeń, natomiast w 2019 aż 72,2%. Tak dobry wynik daje Polsce drugie miejsce w Unii Europejskiej pod względem zbioru zużytych akumulatorów i baterii w 2019 roku. W latach 2015-2019 Chorwacja odnotowała największą procentową ilość zebranych ogniw elektrochemicznych spośród krajów europejskich. Drugim krajem, który oznacza się najwyższym poziomem zbierania w analizowanych latach, jest Luksemburg. Najmniejsza ilość procentowa akumulatorów i baterii została zebrana w Estonii oraz na Malcie. W tabeli nr 1 zostały przedstawione procentowe ilości zbieranych baterii i akumulatorów w krajach Unii Europejskiej w latach 2015-2019²⁴.

Tabela 4. Procentowe ilości zebranych baterii i akumulatorów w krajach europejskich w latach 2015-2019

	2015	2016	2017	2018	2019
	[%]				
EU	41,0	43,8	46,1	48,5	51,3
Chorwacja	29,0	99,2	100,0	96,2	90,9
Polska	38,0	39,0	64,7	81,2	72,6
Luksemburg	61,0	63,4	57,3	69,3	71,7
Belgia	55,0	70,7	60,6	61,6	67,2
Słowacja	53,0	47,2	91,1	57,7	56,4
Dania	46,0	44,6	52,2	48,7	55,3
Węgry	47,0	53,1	50,8	47,4	53,9
Szwecja	61,0	45,1	51,2	48,5	52,5
Niemcy	45,0	46,2	52,2	47,7	52,2
Łotwa	26,0	30,0	45,8	46,3	50,9
Holandia	46,0	49,0	45,6	47,0	50,6
Czechy	35,0	52,0	47,0	47,4	49,4
Finlandia	47,0	46,0	45,0	45,0	49,1
Francja	38,0	44,5	45,2	46,6	48,7
Bułgaria	45,0	48,5	50,0	53,5	48,1
Irlandia	33,0	48,0	52,0	50,5	47,3
Hiszpania	37,0	36,4	38,3	37,5	45,6
Litwa	43,0	52,7	45,6	45,4	45,3
Austria	55,0	49,2	45,4	45,4	44,7
Włochy	40,0	35,3	36,1	41,6	43,9
Słowenia	35,0	36,0	32,6	35,0	37,7
Grecja	34,0	38,9	34,6	33,6	35,6
Portugalia	31,0	41,6	39,5	31,0	31,0
Estonia	39,0	30,6	33,2	29,6	29,1
Malta	40,0	27,2	32,2	35,2	28,3
Islandia	29,0	57,5	62,4	68,8	70,6
Norwegia	45,0	80,0	40,8	74,0	-
Rumunia	32,0	29,8	49,0	49,0	-
Cypr	25,0	28,0	30,0	30,0	41,1
Wielka Brytania	39,0	-	-	45,1	-

Źródło: Systemy Gospodarowania Zużytymi Bateriami i Akumulatorami, NIK, Informacja o wynikach kontroli, Nr ewidencji 11/2018/P/17/109/LZG

Recykling ogniw litowych pierwszego rodzaju

Metoda odzysku surowców materiałowych z baterii litowych pierwszego rodzaju składa się z kilku operacji fizyko-chemicznych. W pierwszym etapie tego procesu ogniwa pierwotne zostają poddane obróbce termicznej w temperaturze od 450°C do 750°C w ciągu 1 godziny. Ta operacja zostaje przeprowadzona za pomocą pieca próżniowego. W następnym etapie

zostaje przeprowadzone przesiewanie vibracyjne, które pozwala na oddzielenie materiałów elektrodowych od elementów pojemnika, wytworzonych ze stali. W celu uzyskania drobniejszej frakcji materiału stosuje się operacje mielenia. Uzyskana frakcja zostaje poddana ługowaniu w wodzie, w tej operacji zostaje wyodrębniony tlenek manganu (IV) (MnO_2). W ostatnim etapie procesu z roztworu, który zostaje po ługowaniu, odparowuje się wodę i uzyskuje węglan litu (Li_2CO_3).²⁵ W zależności od temperatury operacji termicznej na początku procesu wytworzono frakcję o różnym składzie masowym pierwiastków metali. Tabela nr 2 przedstawia skład frakcji z fazy stałej w zależności od temperatury operacji termicznej.

Tabela 2. Skład frakcji w fazie stałej w zależności od temperatury operacji termicznej

Temperatura procesu [°C]	Pierwiastek [%]						
	Li	Mn	Fe	Zn	Na	Ni	Cr
450	5,11	49,42	0,13	0,11	0,29	0,18	0,14
550	5,45	47,46	0,07	0,19	0,17	0,14	0,13
650	4,83	51,26	0,16	0,22	0,17	0,14	0,23
750	4,26	55,42	0,31	0,18	0,14	0,13	0,50

Źródło: Gawliczek M., Mikłasz W., Lewandowski D., Potempa M., *Stan obecny technologii recyklingu baterii litowych pierwotnych*, Współczesne problemy energetyki IV, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2017

Recykling akumulatorów kwasowo-ołowiowych

Recykling akumulatorów kwasowo-ołowiowych jest istotny, ponieważ znajdują się w nich substancje szkodliwe dla środowiska oraz organizmów żywych. W skład odpadów ze zużytych ogniw kwasowo-ołowiowych wchodzi pasta elektrodowa, składająca się z cząsteczek tlenku ołowiu oraz siarczanu (VI) ołowiu (II), elektrody wykonane z ołowiu, elektrolit wykonany z wodnego roztworu kwasu siarkowego (IV) oraz obudowa wykonana z polipropylenu²⁶.

Odzyskiwanie surowców z ogniw kwasowo-ołowiowych realizuje się za pomocą technologii firmy Engitec Implants²⁶. W tej technologii proces recyklingu składa się z kilku etapów. W pierwszym etapie następuje kruszenie akumulatora, po tej operacji elektrolit z ogniwa kieruje się do odzysku lub neutralizacji. Następnie przeprowadza się klasyfikację materiałową, która pozwala rozdzielić tworzywa sztuczne od frakcji ołowionośnej. W kolejnym etapie przeprowadza się segregację w cieczy ciężkiej w wyniku, której następuje rozdział tworzyw sztucznych od frakcji ołowionośnej. Ciecz ciężka to każda ciecz o większej gęstości od gęstości wody stosowana w procesach technologicznych²⁷. W procesie recyklingu szlam z ogniwa poddaje się operacji osadzania, woda zostaje zawrócona, natomiast fazę stałą

²⁵ Gawliczek M., Mikłasz W., Lewandowski D., Potempa M., *Stan obecny technologii recyklingu baterii litowych pierwotnych*, Współczesne problemy energetyki IV, Gliwice 2017, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

²⁶ Kamińska E., *Multifaceted analysis of the recycling of dangerous waste on the example of recycling lead – acid batteries*, Archives of Waste Management and Environmental Protection, tom 14, wydanie 4, 2012, str. 51-58.

²⁷ Górnictwo: przeróbka – wzbogacenie w cieczach ciężkich, <http://www.gornictwo.ugu.pl/gornictwo-przerobka-wzbogacenie-w-cieczach-ciężkich/>, [dostęp: 05.01.2022].

dodaje się do frakcji ołowionośnej uzyskanej w etapie klasyfikacji oraz segregacji w cieczy ciężkiej. Całość frakcji ołowionośnej zostaje wprowadzona do pieca obrotowo-wahadłowego. W piecu następuje wytop, a w ostatnim etapie procesu rozdział na żużel oraz ołów surowy.

Recykling ogniw Litowo-Jonowych

Recykling ogniw litowo-jonowych opiera się na odzysku cennych metali takich jak kobalt, nikiel oraz miedź²⁸. Wartość kobaltu znajdującego się w baterii samochodu elektrycznego wynosi 2,9 tysiąca złotych. Największym producentem tego metalu jest Demokratyczna Republika Konga, a wielkość produkcji wynosi 64 tysiące ton rocznie²⁹. Zwiększona produkcja akumulatorów Li-Ion powoduje duże zapotrzebowanie na nikiel. Producenci ogniw elektrochemicznych wymagają aby dostarczany nikiel był najwyższej jakości³⁰.

Pierwszym etapem każdego procesu recyklingu są operacje mechanicznego przetwarzania ogniw elektrochemicznych. Za pomocą takich operacji jak kruszenie i rozdrabnianie następuje uwolnienie materiałów aktywnych z obudowy wykonanej z tworzyw sztucznych i stali³¹.

Tabela 3. Technologie stosowane do recyklingu ogniw Li-Ion

Kraj	Kontynent	Technologia	Nazwa Technologii	Odzyskiwane materiały
Belgia	Europa	pirometalurgiczna	Umicore	Li, Ni, Cu, Co
Wielka Brytania	Europa	hydrometalurgiczna	AEA Technology	LiOH, Co, Al., Cu
Francja	Europa	hydrometalurgiczna	Recupyl	Li ₂ CO ₃ , LiPO ₄ , Cu, stal
Hiszpania	Europa	hydrometalurgiczna	Recupyl	Li ₂ CO ₃ , LiPO ₄ , Cu, stal
USA	Ameryka Północna	hydrometalurgiczna	Recupyl	Li ₂ CO ₃ , LiPO ₄ , Cu, stal
Singapur	Azja	hydrometalurgiczna	Recupyl	Li ₂ CO ₃ , LiPO ₄ , Cu, stal
Finlandia	Europa	mechaniczna	Dry-Technology	Masa elektrodowa (Czarna masa)
Kanada	Ameryka Północna	hydrometalurgiczna	Retriev (dawniej Toxco Inc.)	Li ₂ CO ₃ , CO ₃

Źródło: Potempa M., Lewandowski D., Mikłasz W., Gawiliczek M., *Recykling akumulatorów Li-Ion*, Współczesne problemy energetyki IV, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017

Firma Umicore do recyklingu ogniw Li-Ion wykorzystuje proces pirometalurgiczny. Wsad zawierający materiały aktywne akumulatorów zostaje poddany obróbce termicznej. W wyniku tej operacji powstają stopy zawierające miedź, kobalt oraz związki litu. W wyniku rafinacji stopu powstaje litowy tlenek metalu (LiMeO₂), w którym Me to Co, Ni lub Mn²⁹.

²⁸ Wójcik M., Pawłowska B., Stachowicz F., *Przegląd technologii recyklingu zużytych akumulatorów litowo-jonowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej”, nr 34, 2017, str. 107-120.

²⁹ Potempa M., Lewandowski D., Mikłasz W., Gawiliczek M., *Recykling akumulatorów Li-Ion*, Współczesne problemy energetyki IV, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.

³⁰ Niemcy produkują coraz więcej e-aut. Może zabraknąć surowców do wytwarzania baterii, <https://businessinsider.com.pl/motoryzacja/surowce-do-produkcji-baterii-dla-aut-elektrycznych-na-wyczerpaniu/bvgp5y9>, [dostęp: 05.01.2022].

³¹ Kamińska E., Merksiz J., *Recykling samochodowy akumulatorów kwasowo-ołowiowych – Aspekt środowiskowy*, „Systemy Zarządzania w Inżynierii Produkcji”, nr 1, 2011, str. 29-33.

W wyniku procesu recyklingu powstaje popiół niezawierający toksycznych i niebezpiecznych substancji. Do wad tego procesu zalicza się wysoki pobór energii cieplnej, która jest potrzebna do przetopienia materiałów aktywnych akumulatora. Ponadto za pomocą opisanej metody nie ma możliwości odzyskania wartościowych metali, takich jak Li, Mg i Al.

Proces hydrometalurgiczny wykorzystuje reakcje ługowania kwasowego oraz zasadowego. Przetworzona w procesie mechanicznym masa materiałów aktywnych zostaje przygotowana w procesie niskotemperaturowego prażenia (400°C), a ten zabieg stosuje się aby usunąć substancje organiczne. Następnie przygotowaną frakcję poddaje się procesowi ługowania w roztworze wodnym kwasu chlorowodorowego o stężeniu 36%. Temperatura procesu ługowania wynosi 60-65°C. Powstałą mieszaninę kieruje się do ponownego ługowania. Z produktu dwukrotnego ługowania kwasem solnym odzyskuje się koncentrat grafitowy oraz pozyskuje stężony roztwór CoNiMn. Końcowym etapem recyklingu ogniw Li-Ion metodą hydrometalurgiczną jest oczyszczanie roztworu CoNiMn z takich metali jak miedź, aluminium oraz żelaza za pomocą wodorotlenku sodu. Końcowy produkt recyklingu stanowi koncentrat tlenkowy CoNiMn²⁸.

Podsumowanie

Inżynierowie działów B+R coraz częściej używają nowoczesnych rozwiązań materiałowych w konstrukcji urządzeń do akumulacji energii. Akumulatory, zawierające innowacyjne materiały aktywne, posiadają korzystniejsze parametry niż ogniwa ze starszymi rozwiązaniami. Wytworzenie nowych bardziej wydajnych urządzeń do magazynowania energii pozwoli wykonać ogromny krok w kierunku osiągnięcia poziomu zerowej emisji gazów cieplarnianych. Akumulatory nowego typu przyspieszą konwersję europejskiego transportu. Pojazdy, posiadające wydajniejsze magazyny energii, będą znacznie bardziej atrakcyjne dla poszczególnych konsumentów.

Recykling akumulatorów oraz baterii jest bardzo ważną kwestią ze względu na możliwość zanieczyszczenia środowiska przez zawarte w nich toksyczne i szkodliwe materiały. Proces recyklingu każdego typu akumulatora oraz baterii został zaprojektowany w oparciu o właściwości fizyko-chemiczne zawartych w nich materiałów oraz konstrukcję obudowy. Przetwarzanie materiałów zawartych w układzie elektrochemicznym jest również ważne w kontekście odzyskiwania cennych materiałów pozyskiwanych na drodze wydobywania z zasobów naturalnych. Odzyskiwanie cennych pierwiastków takich jak kobalt, nikiel i lit z urządzeń do magazynowania energii wpływa na zmniejszenie zjawiska degradacji środowiska²⁹.

Bibliografia

1. American Manganese Inc. Achieves 92% Extraction of Lithium-ion Battery Material with Continuous Operation of Pilot Plant Project, <https://americanmanganeseinc.com/american-manganese-inc-achieves-92-extraction-of-lithium-ion-battery-material-with-continuous-operation-of-pilot-plant-project/>, [dostęp: 02.01.2022].

2. Audi and Umicore join forces to realise 95% recovery of battery metals, <https://recyclinginternational.com/batteries/audi-and-umicore-join-forces-to-realise-95-recovery-of-battery-metals/17634/>, [dostęp: 04.01.2022].
3. Breakthrough in battery industry: LeydenJar boosts battery energy by 70%, <https://leydenjar.com/breakthrough-in-battery-industry-leydenjar-boosts-battery-energy-by-70/>, [dostęp: 04.01.2022].
4. China Dominates the Lithium-ion Battery Supply Chain, but Europe is on the Rise, <https://about.bnef.com/blog/china-dominates-the-lithium-ion-battery-supply-chain-but-europe-is-on-the-rise/>, [dostęp: 05.01.2022].
5. Dział Badań i Rozwoju, <http://electreecity.pro/dzial-br/>, [dostęp: 02.01.2022].
6. Gawliczek M., Mikłasz W., Lewandowski D., Potempa M., *Stan obecny technologii recyklingu baterii litowych pierwotnych*, Współczesne problemy energetyki IV, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.
7. Gąbki grafenowe jako nowy materiał elektrodowy, <https://carbon4nano.com/nanorurki/elektroeksfoliacja-grafitu-postaci-grafenu/>, [dostęp: 03.01.2022].
8. Gęstość energii parametr na wagę złota, <https://icpt.pl/gestosc-energii-parametr-na-wage-zlota>, [dostęp: 03.01.2022].
9. Górnictwo: przeróbka – wzbogacenie w cieczach ciężkich, <http://www.gornictwo.ugu.pl/gornictwo-przerobka-wzbogacenie-w-cieczach-ciezkich/>, [dostęp: 05.01.2022].
10. Inwestycje w kobalt – 2 najlepsze akcje kobaltowe 2020, <https://www.lynxbroker.pl/edukacja/inwestycje-w-kobalt/>, [dostęp: 02.01.2022].
11. Jakie materiały poprawią właściwości akumulatorów litowo-jonowych?, <https://elektronikab2b.pl/biznes/25461-jakie-materialy-poprawia-wlasciwosci-akumulatorow-litowo-jonowych>, [dostęp: 03.01.2022].
12. Jow R., Boggs S., *Historical Introduction to Capacitor Technology*, „EEE Electrical Insulation Magazine”, styczeń 2010.
13. Kamińska E., Merksz J., *Recykling samochodowy akumulatorów kwasowo-ołowiowych – Aspekt środowiskowy*, Systemy Zarządzania w Inżynierii Produkcji, nr 1, Politechnika Poznańska, Poznań 2011, str. 29-33.
14. Kamińska E., *Multifaceted analysis of the recycling of dangerous waste on the example of recycling lead – acid batteries*, Archives of Waste Management and Environmental Protection, tom 14, wydanie 4, 2012, str. 51-58.
15. Korkozowicz M., 2010, *Co dalej z recyklingiem baterii?*, „Odpady i Środowisko”, nr 5, str. 63-65.
16. Leyden Jar silcon anode boosts Li-ion battery energy by 70%, <https://www.greencarcongress.com/2020/07/20200721-leydenjar.html>, [dostęp: 06.01.2022].
17. Molenda J., *Akumulatory litowe dla samochodów elektrycznych*, Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Wodoru i Ogniw Paliwowych, nr 5, 2010, str. 63-70.
18. Nanorurki – właściwości i zastosowania, <https://materialyinzynierskie.pl/nanorurki/>, [dostęp: 01.01.2022].
19. Niedzicki L., *Katody do ogniw litowo-jonowych*, Wykłady, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, <https://docplayer.pl/14408122-Katody-do-ogniw-li-ion-akumulatory-wydzial-simr-kierunek-ipeih-iii-rok-i-stopnia-studiow-semestr-v-katody-do-ogniw-litowo-jonowych.html>, [dostęp: 19.09.2022].
20. Niedzicki L., *Wstęp do ogniw litowo-jonowych. Anody do ogniw litowo-jonowych*, Wykłady, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, <https://docplayer.pl/14408122-Katody-do-ogniw-li-ion-akumulatory-wydzial-simr-kierunek-ipeih-iii-rok-i-stopnia-studiow-semestr-v-katody-do-ogniw-litowo-jonowych.html>, [dostęp: 19.09.2022].
21. Niemcy produkują coraz więcej e-aut. Może zabraknąć surowców do wytwarzania baterii, <https://businessinsider.com.pl/motoryzacja/surowce-do-produkcji-baterii-dla-aut-elektrycznych-na-wyczerpaniu/bvgp5y9>, [dostęp: 05.01.2022].

22. Nowacki M., Mroziński A., *Przykłady procesów recyklingu baterii w Polsce*, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna”, nr 5, 2012, str. 239-241.
23. Potempa M., Lewandowski D., Mikłasz W., Gawiliczek M., *Recykling akumulatorów Li-Ion*, Współczesne problemy energetyki IV, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.
24. Pyzalska M., Zdanowska S., Kulawik D. i in., *Zastosowanie nanorurek węglowych w nanoelektronice i materiałach akumulujących energię*, Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa, Częstochowa 2016, tom IV, str. 367-376.
25. Sapota A., Darago A., *Kobalt i jego związki nieorganiczne – w przeliczeniu na Co*, Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, nr 3, 2011, str. 47-94, <https://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/48989/2013031212142&3.pdf>, [dostęp: 19.09.2022].
26. Statement by Vice-President Maroš Šefčovič on the third political meeting under the Euro-pean Battery Alliance, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_19_2337, [dostęp: 13.01.2022].
27. Superkondensator, <http://www.portalnaukowy.edu.pl/allegro/superkondensator.pdf> [dostęp: 03.01.2022].
28. Su Y., Zhitomirsky I., *Electrophoretic Nanotechnology of Composite Electrodes for Electrochemical Supercapacitors*, „J. Phys.Chem.”, 2013, 117, 1563-1570; <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jp304358q>, [dostęp: 19.09.2022].
29. *Systemy Gospodarowania Zużytymi Bateriami i Akumulatorami*, NIK, Informacja o wynikach kontroli, Nr ewidencji 11/2018/P/17/109/LZG <https://www.nik.gov.pl/plik/id,17243,vp,19811.pdf>, [dostęp: 19.09.2022].
30. Wójcik M., Pawłowska B., Stachowicz F., *Przegląd technologii recyklingu zużytych akumulatorów litowo-jonowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej”, nr 34, 2017, str. 107-120.
31. Zhu L., Wu W., Zhu Y., Tang W., Wu Y., *Composite of CoOOH Nanoplates with Multiwalled Carbon Nanotubes as Superior Cathode Material for Supercapacitors*, „J. Phys.Chem”, 2015, 119, 7069-7075.

Dane kontaktowe:

Michał Gocki, gockimichal1@gmail.com,

STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU A ANALIZA PROCESÓW PRODUKCYJNYCH

Streszczenie: W artykule poruszono kwestie związane z analizą procesów ze szczególnym uwzględnieniem procesów produkcyjnych. Wskazano współzależność podejścia procesowego ze strategią zrównoważonego rozwoju. Przytoczono także przykład przedsiębiorstwa przetwórstwa mięsa obrazując w którym miejscu doskonalenie procesów przyczyniło się do poprawy aspektów zorientowanych wokół wymiarów zrównoważonego rozwoju. Wyodrębniono narzędzia, metody i koncepcje zarządzania, które mogą okazać się pomocne w identyfikacji elementów chłonnych w czas i kapitał, oraz niekorzystne dla środowiska i społeczności.

Słowa kluczowe: strategia, zrównoważony rozwój, proces, zarządzanie procesami, procesy produkcyjne, analiza przebiegu procesów, koncepcje zarządzania, metody doskonalenia, narzędzia doskonalenia

STRATEGY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND PRUDCTION PROCESSES ANALYSIS

Abstract: The article discusses issues related to the analysis of processes with particular emphasis on production processes. The interdependence of the process approach with the sustainable development strategy was indicated. The example of a meat processing company was also cited, illustrating where process improvement has contributed to the improvement of aspects oriented around the dimensions of sustainable development. Tools, methods and management concepts have been identified that can be helpful in identifying elements that absorb time and capital, and are detrimental to the environment and communities.

Keywords: strategy, sustainable development, process, process management, production processes, process flow analysis, management concepts, improvment methods, improvment tools

Wstęp

W świetle problemów, z jakimi borykają się przedsiębiorstwa w latach dwudziestych XXI wieku, sama maksymalizacja zysków jest nieistotna, a zarazem krótkofalowa. Obecne trendy wskazują na pogarszający się stan zasobów naturalnych. Postępuje także globalne ocieplenie. W wyniku nieodpowiedniego składowania odpadów i korzystania z technologii, istnieje ryzyko załamania się ekosystemu. Producenci często muszą maksymalizować swoje starania, aby sprostać stale zmieniającym się oczekiwaniom konsumentów. Decydujące jest ich zrozumienie i zadowolenie. Kluczowe znaczenie ma tutaj zrównoważony rozwój – czyli taki, który w swojej strategii realizacji uwzględni postulaty nie tylko społeczne, ale także te ekonomiczne i środowiskowe.

Przedsiębiorstwa powinny nie tylko liczyć na koniunkturę gospodarczą, ale same wyjść naprzeciw oczekiwaniom i tworzyć trendy, w czym może pomóc doskonalenie procesów.

W artykule poruszono wątki analizy procesów, a także wpływu poszczególnych elementów zarządzania procesami na realizację strategii zrównoważonego rozwoju, tak bardzo istotnej w obecnych czasach i tak bardzo potrzebnej.

Charakterystyka procesów

Proces to sekwencja wzajemnie ze sobą powiązanych czynności, których realizacja przyczynia się do wytwarzania wartości dodanej¹. Udział tych procesów w wytwarzaniu wartości może być bezpośredni: ciąg czynności tworzy efekt finalny, bądź też pośredni: mogą to być czynności, które są pomocnicze. W istocie poprzez wytwarzanie wartości dodanej rozumie się wprowadzenie pożądaných zmian w produkt poprzez oddziaływanie na niego i zmianę jego cech podstawowych na pożądanę. Wszystko to powinno być zgodne z dokumentacją techniczną. Celem wytworzenia produktów jest zaspakajanie potrzeb klienta i innych interesariuszy. Poprzez to pojęcie rozumieć można wszystkie jednostki zaangażowane w proces wytwarzania:

- dostawcy surowców;
- dostawcy produktów;
- dostawcy półproduktów;
- dostawcy usług.

Interesariusze związani z pozyskiwaniem dóbr:

- dystrybutorzy;
- konsumenci.

Wyodrębnić także można grupę pozostałych interesariuszy, którzy w różny sposób oddziałują na rynek:

- konkurenci;
- pracownicy;
- instytucje państwowe;
- inne grupy interesariuszy.

Procesy produkcyjne należy rozumieć jako czynności ukierunkowane na implementację zmian w produkt w ten sposób, aby stan wejściowy – surowy – przekształcić zgodnie z dokumentacją techniczną, a także z wykorzystaniem odpowiednich zasobów w stan wyjściowy². Stan wyjściowy w tym aspekcie rozumiany jest jako dobro, które zaspokoi konsumenta.

¹ M. Porter, *Przewaga konkurencyjna. Osiąganie i utrzymywanie lepszych wyników*, One Press, Warszawa 2005.

² J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza przebiegu procesów produkcyjnych w wybranym przedsiębiorstwie*, [w:] Aleksander A. Wodarski K., (red.) *Wybrane zagadnienia zarządzania, administracji i logistyki z badań przeprowadzonych w ramach prac magisterskich i licencjackich*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, 2020 Toruń, s. 152-153.

Tabela 1. Klasyfikacja procesów

Michael Porter											
Podstawowe	Logistyka zaopatrzenia		Produkcja		Logistyka dystrybucji		Marketing i sprzedaż		Usługi przy- i posprzedażowe		
Pomocnicze	Infrastruktura firmy		Zarządzanie zasobami ludzkimi			Rozwój technologii			Zaopatrzenie		
James Miller, Thomas Vollmann											
Logistyczne			Regulacyjne			Kontrolne			Informacyjne		
Dotyczy przepływu środków pieniężnych począwszy od samego planowania do momentu realizacji zamówienia			Odpowiadają za prawidłowe obłożenie produkcji pod względem zasobów rzeczowych, ale także ludzkich			Badana jest jakość i zgodność procesów, produktów i skuteczność realizacji zamówień			Odświeżenie i uzupełnienie danych informatycznych w systemie informatycznym		
Piotr Grajewski											
Podstawowe	Odpowiadają za tworzenie zysku, w ich skład wchodzi takie działania jak: marketing i sprzedaż włączając w to dystrybucję, tworzenie nowych produktów										
Pomocnicze	Pośrednio generują wartości dla przedsiębiorstwa, odpowiadają zadaniom takim jak: magazynowanie, kontrola jakości, kadry (zarządzanie zasobami ludzkimi) i księgowość (finanse)										
Zarządcze	Mają charakter strategiczny (wyznaczanie misji i strategii), co oznacza, że są pewnym wyznacznikiem dla tworzenia wartości dodanej przedsiębiorstwa, istotna rola w nadzorowaniu i pomiarze efektywności procesów podstawowych i pomocniczych										
Organizacja APQC											
Operacyjne	Opracowanie wizji i strategii		Rozwój i zarządzanie produktami i usługami			Marketing i sprzedaż		Logistyka		Usługi przy- i posprzedażowe	
Wspomagające	Zarządzanie zasobami ludzkimi	Zarządzanie technologią	Zarządzanie zasobami finansowymi		Nabywanie, budowa i zarządzanie infrastrukturą		Ochrona środowiska i BHP		Kontakty zewnętrzne		Zarządzanie wiedzą

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza przebiegu procesów produkcyjnych w wybranym przedsiębiorstwie*, [w:] Aleksander A., Wodarski K., (red.) *Wybrane zagadnienia zarządzania, administracji i logistyki z badań przeprowadzonych w ramach prac magisterskich i licencjackich*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, 2020 Toruń, s. 154

Efektywne zarządzanie procesami wymaga, aby odpowiednio wyodrębnić, a także przejść przez wielorakie etapy, które natomiast muszą występować w spójnej, zgodnej z przyjętą nauką, kolejności.

Jednym z pierwszych etapów zarządzania procesami jest bowiem projektowanie procesów, a następnie identyfikacja³ ich w całym układzie wytwarzania efektu końcowego poprzez ich mapowanie. Wdrożenie ich z kolei kierowanie nimi umożliwia skupienie się na kolejnych elementach całej sekwencji, które podlegają pod zagadnienia związane

³ J. Bijańska, K. Wodarski, *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie górniczym – podstawowe obszary i problemy badawcze*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, seria Organizacja i Zarządzanie, z. 120, Gliwice 2018, s. 39.

z udoskonaleniem, controllingiem i przeprojektowywaniem, po których to [zagadnieniach] możliwe jest ich ponowne wdrożenie.

Teoretyczne objaśnienie strategii zrównoważonego rozwoju

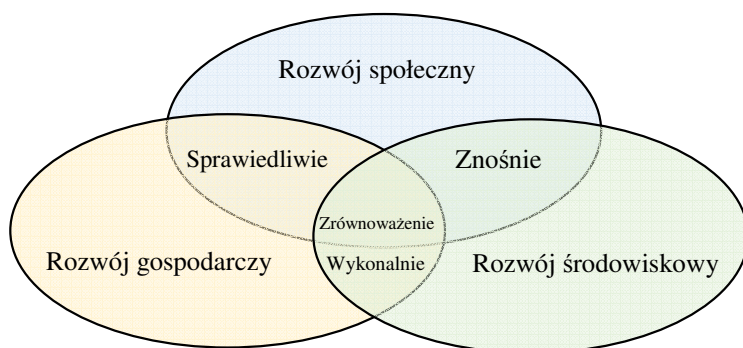
Zrównoważony rozwój rozumiany może być jako ten, który na wszelakich szczeblach rozwoju danej dziedziny będzie zoptymalizowany i proporcjonalny. Strategia w tym ujęciu to więc wszelkiego rodzaju działania zaplanowane, aby móc osiągnąć zamierzony cel.

Bazyli Poskrobko w swojej publikacji, zatytułowanej *Teoretyczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju* z 2011 roku, wskazuje, iż zrównoważony rozwój odnosi się do trzech aspektów, w obrębie których zrównoważony rozwój powinien być realizowany:

- wymiar ekologiczny;
- wymiar społeczny;
- wymiar gospodarczy.

Przy czym, nie bez powodu, autor wskazuje, iż tylko ten pierwszy z wymienionych wymiarów jest najistotniejszy. Przyczyny i skutki działań związanych z ekologią są w istocie prostsze do identyfikacji, ale także znacznie łatwiej jest zapobiegać i kontrolować te działania.

Wymiary społeczne i gospodarcze z kolei nazwane są uśpionymi, bowiem na ich efekty może mieć wpływ wiele składowych, także tych niezwiązanych z realizacją procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach⁴.



Rysunek 1. Schemat zrównoważonego rozwoju

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: strategię rozwoju wybranych firm międzynarodowych

Wobec tego, aby realizować strategię zrównoważonego rozwoju, konieczne jest zaimplementowanie kilku, bądź też kilkunastu norm. Przyjęte normy powinny wzbudzać moralną odpowiedzialność wszystkich osób uczestniczących w realizacji procesów za poprawę jakości środowiska, w którym się znajdują. Za to także odpowiada zarządzanie

⁴ B. Poskrobko (red.), *Teoretyczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2011, s. 31-33.

zasobami naturalnymi, materialnymi, ale także niematerialnymi (w zakresie wymiarów społecznych i ekonomicznych – inaczej zwanymi gospodarczymi – to ludzie, zarówno pracownicy jak i pozostałe osoby zaangażowane w wytwarzanie efektu końcowego i zaspakajanie potrzeb konsumenckich), a także odpadami.

Badaczka literatury, Dorota Jaźwińska, w swojej publikacji, napisanej w ramach Zeszytów Naukowych Politechniki Poznańskiej, wskazała, iż przez zrównoważony rozwój rozumie się materialną umiejętność rozwoju w celu zapewnienia egzystencji ludzkiej, przy jednoczesnym zachowaniu efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych⁵. Toteż w tej strategii nie mogą pozostać obojętne sfery bezpieczeństwa i ergonomii pracy człowieka. Wymienione aspekty powinny zostać przeprowadzone równoważnie z ochroną środowiska. Społeczeństwo powinno w jak największym i dostępnym stopniu skorzystać z koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu.

Wyszczególniono także cele polityki środowiskowej i gospodarczej przygotowane przez Światowa Komisję ds. Środowiska i Rozwoju, w obrębie której znalazły się pozycje takie, jak:

- ochrona i przywrócenie bogactw naturalnych,
- synergia praw ekologicznych i ekonomicznych,
- innowacyjność i zmiana stosowanych technologii,
- zaspokojenie potrzeb ludzkich,
- przywrócenie wzrostu gospodarczego⁶.

Korelacja procesów produkcyjnych i strategii zrównoważonego rozwoju

Istnieje współzależność pomiędzy procesami produkcyjnymi, a strategią zrównoważonego rozwoju w aspektach – przede wszystkim – ekologicznych. Najczęściej produkcja występuje z wykorzystaniem zasobów naturalnych, bądź też surowców, których nadmiar i odpady mogą być degradacyjne dla środowiska, a co za tym idzie, także wywoływać niepożądane efekty społeczne. Konieczność zwalczania efektów jest bardzo często bardziej kosztowna, aniżeli możliwość im zapobiegania.

Rolę pomocniczą w tym precedensie stanowią ogólnodostępne narzędzia i metody ulepszania i analizy procesów, ale także koncepcji zarządzania. Ich zastosowanie znacząco może poprawić efektywność (w perspektywach ekonomicznych), skuteczność (zorientowanie na realizację celu) i wydajność (określa sprawność do realizacji celów przy określonych nakładach zasobowych).

Pośród narzędzi wyszczególnić można m.in. diagram Ishikawy i arkusze danych. Za ich sprawą możliwa jest identyfikacja problemów i bodźców ich wywołujących.

Stosowności w użyciu metod udoskonalających takich jak Kaizen i 5S można doszukiwać się w eliminacji czynników, które powodują straty z wymiarów wskazanych

⁵ D. Jaźwińska, *Efektywność strategii zrównoważonego rozwoju*. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, nr 71, Poznań 2016, s. 153-154.

⁶ Tamże, s. 4.

w zrównoważonym rozwoju. Podejście eliminacji, zwane „MUDA”, skupia swoją uwagę wokół:

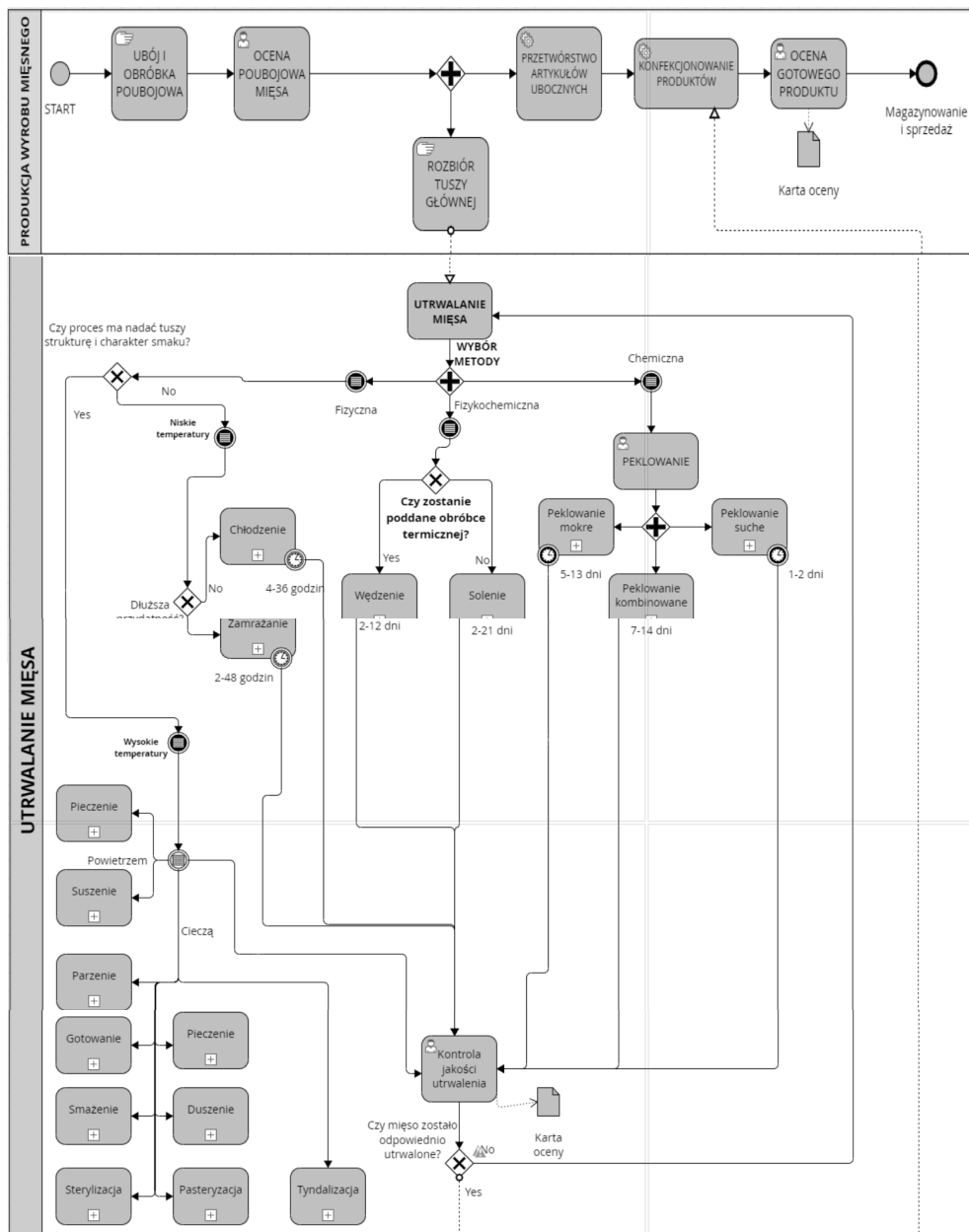
- a. nadprodukcji – nadmiaru zaopatrzenia,
- b. zapasów – zbyt wielkich ich ilości,
- c. transportu – niepotrzebnego przemieszczania,
- d. oczekiwania – w odniesieniu do przestojów między procesami,
- e. zbędnego przetwarzania – zbędnych działań z punktu widzenia klienta,
- f. ruchu – niepotrzebnego przemieszczania się,
- g. braku i usterek – nieprawidłowo wykonanych produktów.

Do najpopularniejszych koncepcji zarządzania, których przyjęcie może być integralną częścią strategii zrównoważonego rozwoju, jest *benchmarking* oraz *outsourcing*.

Benchmarking związany jest z wykorzystywaniem analiz i danych innych przedsiębiorstw, często nawet spoza obszaru działalności przedsiębiorstwa. Możliwość stosowania koncepcji sprawi, iż przeprowadzenie procesów w organizacji zostanie w sposób sprawniejszy zmaterializowane. Pozwoli to zaoszczędzić znaczną część środków – zasobów ludzkich i materialnych – aniżeli byłoby to możliwe bez dokonania analiz i działalności na zasadzie metod prób i błędów.

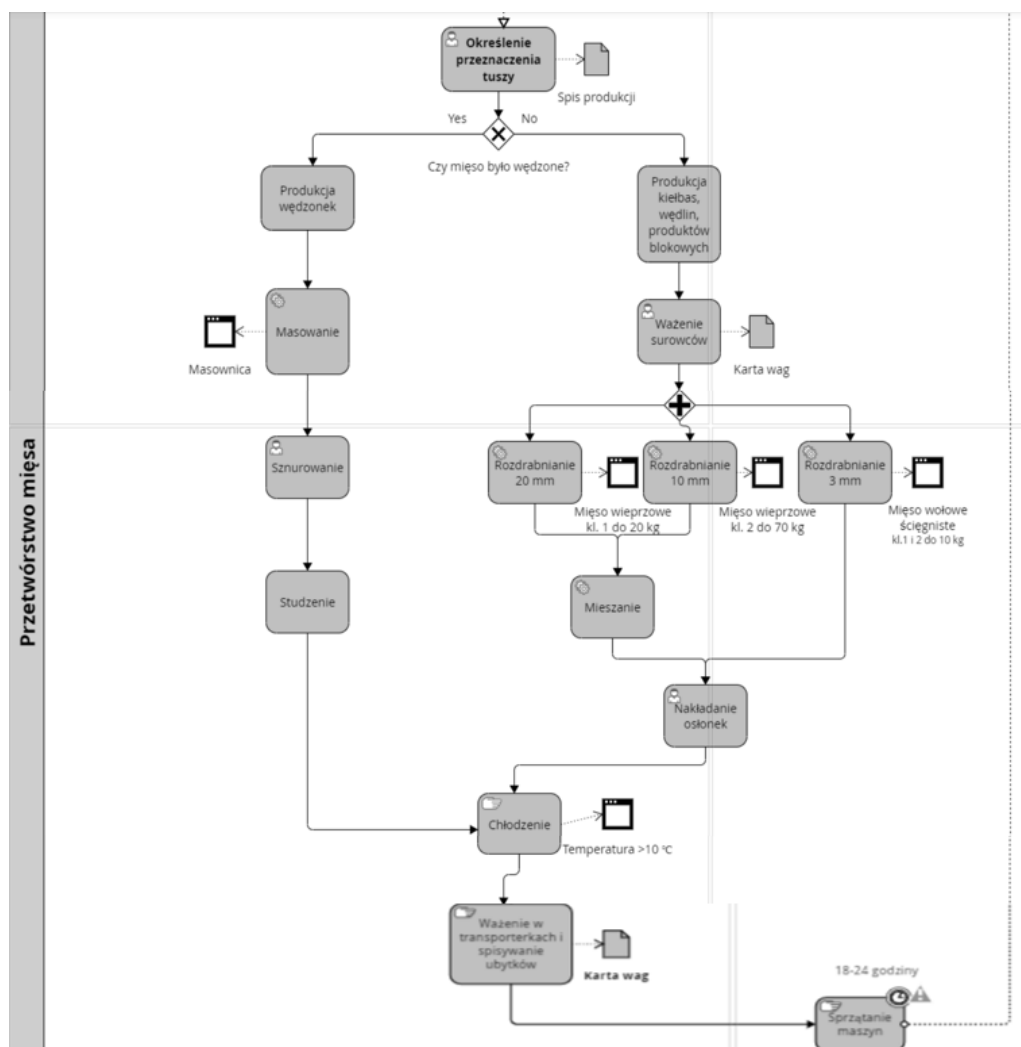
Wynik zastosowania *outsourcingu* jest zbliżony do koncepcji *benchmarkingu*. Związany jest z wykorzystywaniem zasobów spoza organizacji. Środki przeznaczone na realizację poszczególnych procesów, które mogą być zrealizowane przez inne jednostki, wykorzystać można na rozwój kapitału ludzkiego przedsiębiorstwa bądź zaplecza technologicznego. Procesy, w których przedsiębiorstwo nie jest wyspecjalizowane, zostałyby przez nie przeprowadzone w sposób mniej efektywny i skuteczny. Prowadzi to do strat nie tylko ekonomicznych, ale także społecznych, gdyż marnowany jest potencjał ludzki. W ramach części tych procesów, gdzie wykorzystywane byłyby zasoby materialne – istnieje ryzyko pochłonięcia większej ich ilości, co także przyczynia się do strat środowiskowych.

Toteż na poniższym przykładzie przedsiębiorstwa zajmującego się przetwórstwem mięsa zidentyfikowano wysokie koszty utrwalania i przetwórstwa mięsa. Dodatkowo, obecnie stosowana technologia powodowała duże straty tusz mięsnych, co z kolei skutkowało koniecznością ponoszenia kosztów związanych z zadbaniem o higienę zaplecza produkcyjnego. Chcąc poprawić wyniki przedsiębiorstwa, ale jednocześnie zrównoważyć rozwój, wykorzystano dostępne narzędzia i metody. W ich rezultacie mapa procesu została stosownie przeprojektowana, implementując wskazane udoskonalenia procesów.



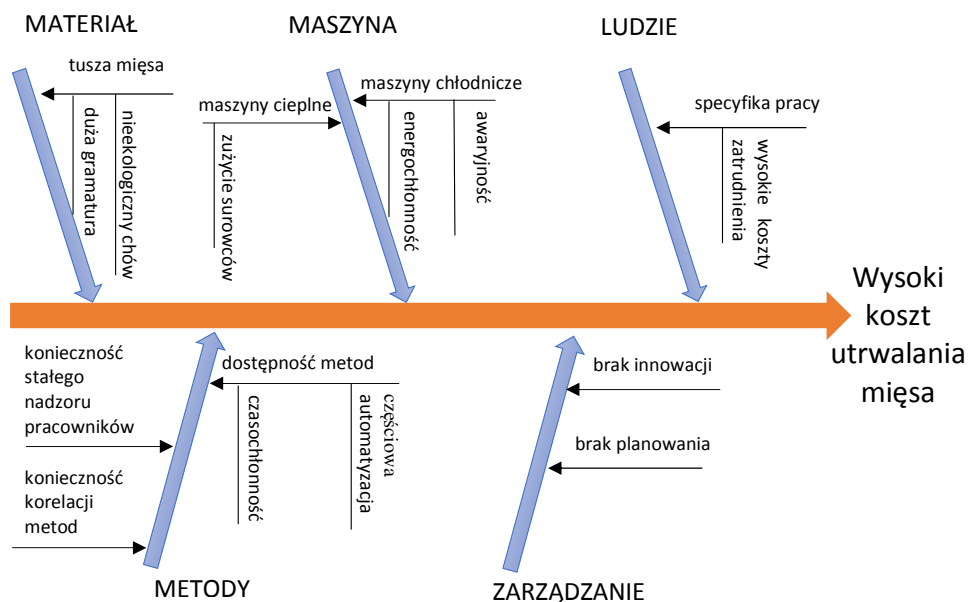
Rysunek 2. Mapa procesu utrwalaenia mięsa – ujęcie diagnostyczne

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 162

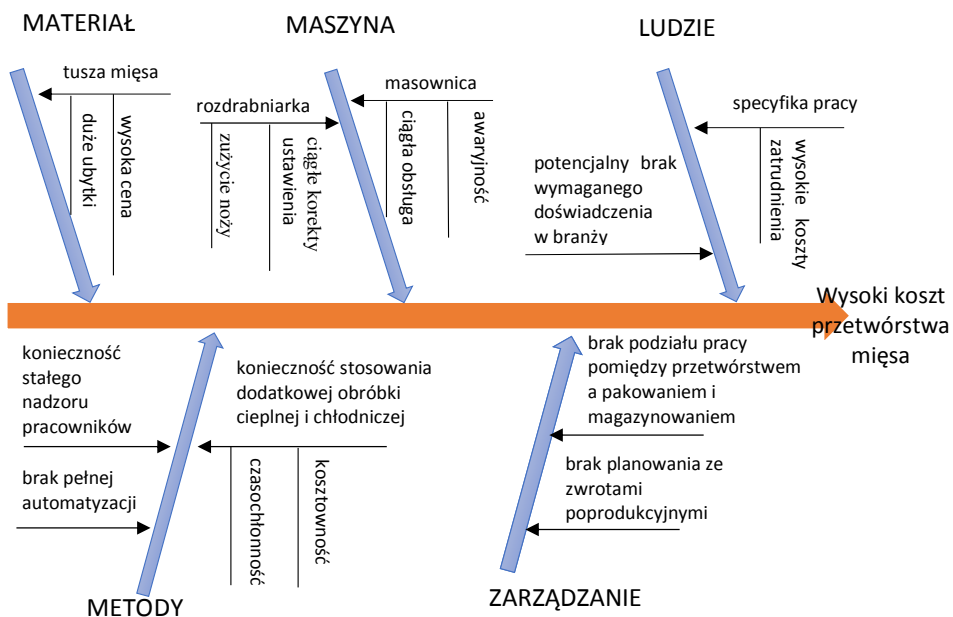


Rysunek 3. Mapa procesu przetwórstwa mięsa – ujęcie diagnostyczne

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 163



Rysunek 4. Diagram Ishikawy dla problemu określonego dla procesu (1)

Źródło: Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 164

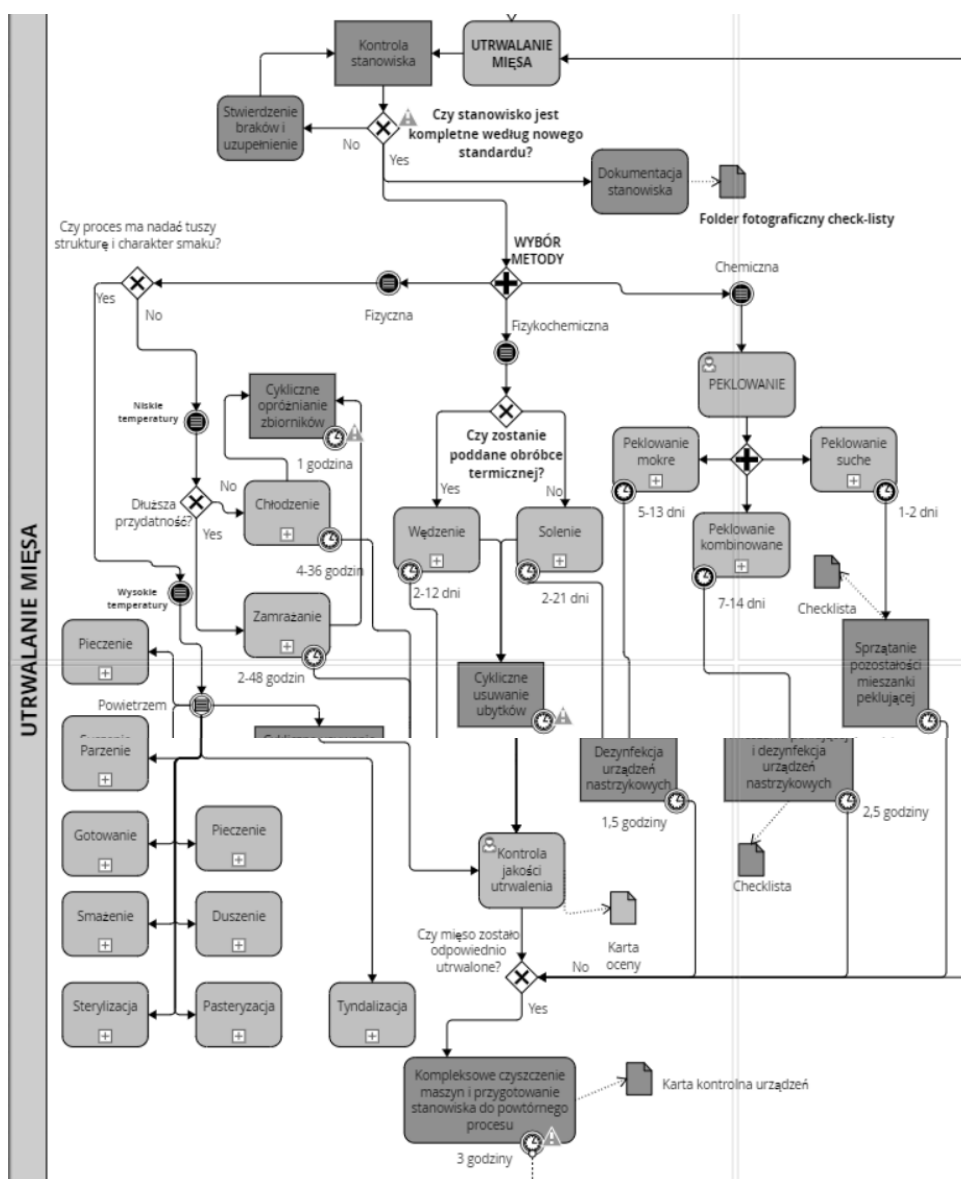
Rysunek 5. Diagram Ishikawy dla problemu określonego dla procesu (2)

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 165

Tabela 2. Kroki metody 5S, które powinno podjąć przedsiębiorstwo dla udoskonalenia analizowanych procesów produkcyjnych

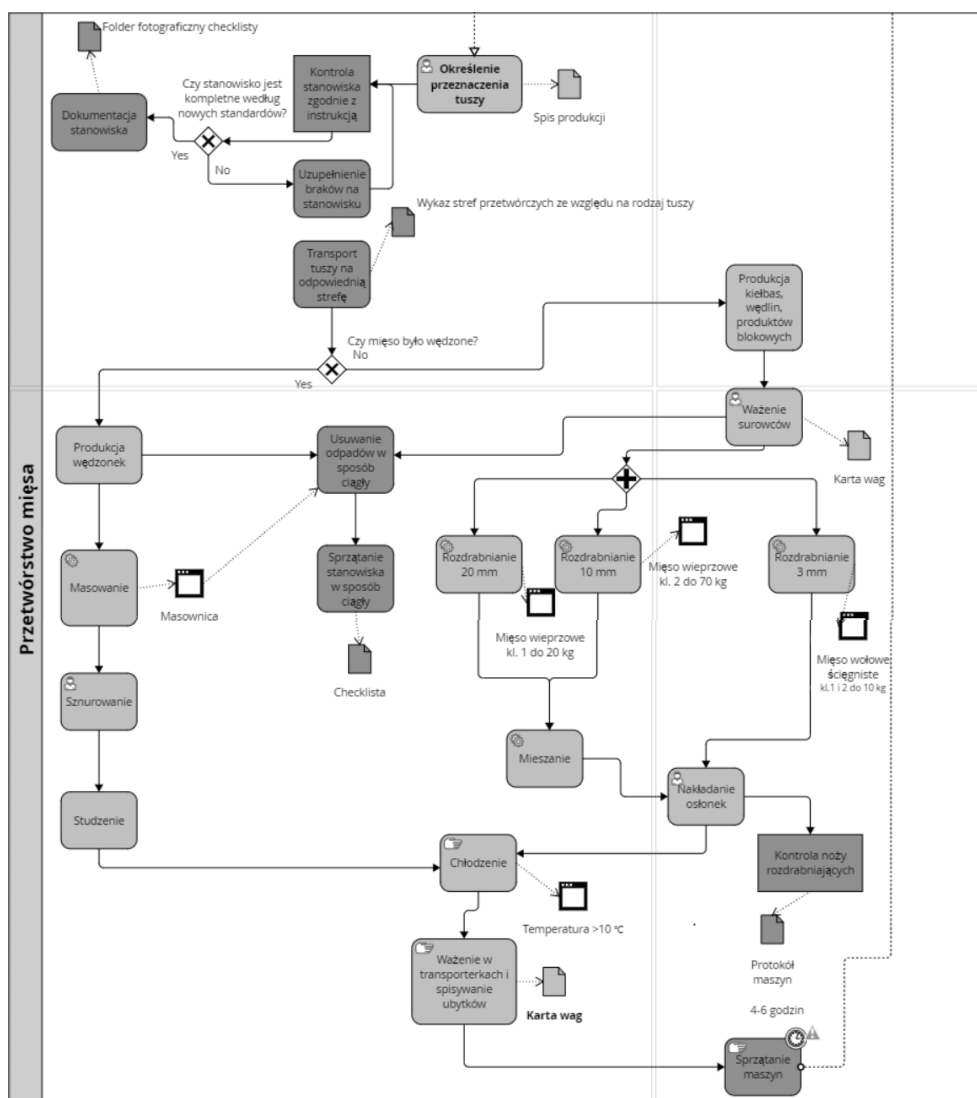
KROK 1: SELEKCJA		ETAP I	
Cel	Działania	Usprawnienie pracy	
usprawnienie pracy, redukcja kosztów	- zmniejszenie liczby urządzeń, maszyn i narzędzie do niezbędnego minimum, - dostosowanie kart instrukcyjnych i regulaminów pracy do aktualnie obowiązujących, - usunięcie zbędnych przedmiotów nieistotnych w pracy, - wydzielenie stref przetwórstwa mięsa ze względu na rodzaj i przeznaczenie tuszy	lepsze wykorzystanie powierzchni roboczej stanowisk, stanowiska czyste i sprawne w obsłudze	
KROK 2: SYSTEMATYKA		ETAP II	
Cel	Działania	Usprawnianie pracy	
redukcja kosztów, poprawa jakości	- przystosowanie stref produkcyjnych do zmieniających się warunków pracy, tj. np. strefa pomocnicza z dostępnymi narzędziami i innym osprzętowaniem poprawiającym bezpieczeństwo pracy (np. kombinezony, rękawice, maseczki), - sprawdzanie kompletności stanowiska przed rozpoczęciem pracy	ułatwienie dostępu do narzędzi na stanowisku pracy, zwiększenie bezpieczeństwa	
SPRZĄTANIE		ETAP III	
Cel	Działania	Usprawnianie pracy	
zmniejszenie kłopotów z maszynami, zwiększenie bezpieczeństwa	- systematyczne dogłębne czyszczenie maszyn i ewentualne czyszczenie, - kontrolowanie eksploatacyjnych części maszyn - okresowe usuwanie wycieków masy mięsnej w przypadku metod niskich temperatur i suszenia - usuwanie odpadów poprodukcyjnych, które powodują czas trwania procesów, - sprząkanie stanowiska pracy w sposób ciągły, - kontrola czy dwa poprzednie etapy są spełniane	utrzymanie czystego i bezpiecznego stanowiska pracy, utrzymanie i poprawa sprawności maszyn	
KROK 4: STANDARYZACJA		ETAP IV	
Cel	Działania	Usprawnianie pracy	
zwiększenie bezpieczeństwa i higieny pracy	- formalizacja wcześniejszych etapów, sporządzenie instrukcji, - stworzenie check-listy, - dokumentowanie stanu maszyn i stanowisk pracy (najlepiej w formie fotografii) i przyjęcie jako standard	ulepszenie środowiska pracy, eliminacja przyczyn wypadków	
KROK 5: SAMODYSCYPLINA		ETAP V	
Cel	Działania	Usprawnianie pracy	
wzrost morale	- porównanie wyników wydajnościowych ale także ilościowych ze stanem przed i po wprowadzeniu pierwszych 4S, - dbanie o zaangażowanie w pracę pracowników, - kontrola czy stosowane są wcześniejsze 4S	zmniejszenie liczby błędów ludzkich, poprawa relacji międzyludzkich, poprawa bezpieczeństwa	

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 166



Rysunek 6. Mapa procesu utrwalania mięsa – ujęcie prognostyczne

Źródło: Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 167



Rysunek 7. Mapa procesu przetwórstwa mięsa – ujęcie prognostyczne

Źródło: J. Bijańska, P. Wojtas, *Analiza...*, op. cit., s. 169

Podsumowanie

Studium literatury, ale także przedstawiony przykład, wskazują, że istnieje silna korelacja pomiędzy podejściem procesowym i analizą procesów a strategią zrównoważonego rozwoju. Ponadto dowodzi to również tego, iż nie ma konieczności podejmowania szczególnie kosztownych czy też wymagających przedsięwzięć, aby działać na rzecz zrównoważonego rozwoju. Dążąc do poprawy przedsiębiorstwa, a także wyników uzyskiwanych przez nie, istotne jest analizowanie błędów, a także ponowne projektowanie procesów. Z tego działania nie tylko wynikają korzystne rezultaty dla organizacji, ale także dla wszystkich jednostek zorientowanych wokół niej, dzięki rozwojowi nowej i istniejącej już wiedzy w zakresie

podejmowanych procesów i doskonalenia ich. Dzięki temu poprawie ulega zarówno poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, jak i za środowiska.

Korzysta na tym nie tylko społeczeństwo, ale także i środowisko. Zmniejszanie kosztów często związane jest z ograniczeniem surowców i zasobów, co także wpływa dodatnio na stan środowiska. Dzięki bardziej dopracowanym procesom, przedsiębiorstwo jest w stanie produkować lepszej jakości dobro, co przyczynia się do poprawy konkurencyjności.

Bibliografia

1. Bijańska J., Wojtas P., *Analiza przebiegu procesów produkcyjnych w wybranym przedsiębiorstwie*, [w:] Aleksander A. Wodarski K., (red.) *Wybrane zagadnienia zarządzania, administracji i logistyki z badań przeprowadzonych w ramach prac magisterskich i licencjackich*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń 2020, s. 151-172.
2. Bijańska J., Wodarski K., *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie górniczym – podstawowe obszary i problemy badawcze*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, seria Organizacja i Zarządzanie, z. 120, Gliwice 2018, s. 39.
3. Jaźwińska D., *Efektywność strategii zrównoważonego rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” nr 71, Poznań 2016, s. 153-154.
4. Perechuda K. (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości – koncepcje, modele, metody*. Placet, Warszawa 2000.
5. Porter M., *Przewaga konkurencyjna. Osiąganie i utrzymywanie lepszych wyników*, One Press, Warszawa 2005.
6. Poskrobko B. (red.), *Teoretyczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok 2011, s. 31-33.

Dane kontaktowe

Patryk Wojtas

patryk.wojtas77@gmail.com

Część VI

MULTIDIMENSIONAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TOWARDS A EUROPEAN GREEN GOVERNANCE

Michael Kemp

Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Institute of Geography

Orcid: 0000-0002-2422-4856

ROZWÓJ ZRÓWNOWAŻONEJ TURYSTYKI ZDROWOTNEJ W POLSCE NA PRZYKŁADZIE UZDROWISKA CIECHOCINEK

Streszczenie (Abstrakt): Zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy jest nadrzędnym celem długoterminowej polityki europejskiej. Cel ten jest częścią Traktatu, Strategii Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej oraz szerokiego zakresu polityki i programów zawartych w Komunikacie Komisji Europejskiej. Zrównoważony rozwój obejmuje sektor turystyki i jego segment turystyki zdrowotnej. Jednocześnie jesteśmy obecnie świadkami odrodzenia i ponownego odkrywania turystyki zdrowotnej, napędzanej nowymi koncepcjami, ideologiami, przestrzeniami, zabiegami i usługami osadzonymi w pragnieniu dobrego samopoczucia i ideału spa. Artykuł dotyczy zrównoważonej turystyki zdrowotnej i niektórych jej podsektorów, w tym turystyki wellness i uzdrowiskowej. Rozpoczyna się od zarysu rosnącego znaczenia turystyki zdrowotnej na świecie. Następnie przedstawia zarys koncepcji oceny oraz instrumentów pomocnych w planowaniu i realizacji zrównoważonej turystyki. W pracy wykorzystano nieopublikowane badania pracy licencjackiej autora oraz wyniki uzyskane z przeprowadzonych ankiet i wywiadów a także doświadczenia zawodowego autora – dyplomowanego masażysty klinicznego – w Ciechocinku. Do określenia stopnia rozwoju zrównoważonej turystyki zdrowotnej wykorzystano m.in. wskaźniki stosowane w zarządzaniu turystyką: gęstości zakwaterowania (Charvarta i Baretje-Deferta), oraz ruchu turystycznego (Schneidera i Deferta). Badania obejmują lata 2010 i 2019. Analizę oparto o dane statystyczne pochodzące z GUS i Biuro Kultury, Sportu i Promocji Miasta Ciechocinek. Do określenia kierunków rozwoju oraz rekomendacji posłużono się analizą SWOT. Wyniki pracy wskazują, że potrzeba jeszcze dużo pracy, aby uzdrowisko Ciechocinek stał się zrównoważonym kierunkiem turystyki zdrowotnej.

Słowa kluczowe: Zrównoważony rozwój, turystyka zdrowotna, uzdrowisko, Ciechocinek, Polska

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF HEALTH TOURISM – CASE STUDY OF CIECHOCINEK RESORT

Abstract: Sustainable socio-economic development is an overarching long-term goal of European policy. The goal is now part of the Treaty, Sustainable Development Strategy of the European Union and broad range of policies and programmes articulated in the Communication of the European Commission. Sustainable development embraces the tourism sector, and its health tourism segment. Globally, we are witnessing the rebirth and reinvention of health tourism driven by new concepts, ideologies, spaces, treatments and services embedded in a desire for wellbeing and the spa ideal. This article focuses on sustainable health tourism and some of its sub-sectors, including wellness and spa tourism. It starts with an outline of the growing importance of health tourism worldwide. This follows with an outline of the measuring and evaluation concepts and tools helpful to plan and deliver on sustainable tourism ambitions. The study benefits from the author's unpublished undergraduate research, subsequent on site-interviews, and work experience as clinical masseur in Ciechocinek. The indicators used in tourism management: accommodation density (Charvart and Baretje-Defert), and tourist traffic (Schneider and

Defert), among others, were used to determine the degree of development of sustainable health tourism. The research covers the years 2010 and 2019 and the analysis is largely based on statistical data from the Central Statistical Office (GUS) and the Culture, Sports and Promotion Office of the Ciechocinek Municipality. SWOT analysis was used to determine the direction of development and recommendations. The results of the study indicate that a lot of work is still needed for Ciechocinek health resort to become a sustainable health tourism destination.

Keywords: sustainable development, health tourism, health resort, Ciechocinek, Poland

1. Introduction

Health tourism includes various types of activities and forms of tourism, such as: spa, leisure, business, and cognitive. Health tourism, thanks to growing health awareness, is an increasingly popular form of spending leisure time. Thanks to its multifunctional character, it can be assigned a leading role in the implementation of sustainable development. In addition to tourism itself, it stimulates the development of such areas as medicine, services, gastronomy and trade. It also stimulates opportunities for socio-economic activation of local communities. At the same time, health tourism can contribute to the improvement of the environment through the implementation of the principles of tourism ecology, especially in health resorts. Resorts increasing present offerings that take into account not only health treatments, rehabilitation, prophylaxis and health education but also tourism. One of the conditions of sustainable development in health resorts is adjusting the intensity and form of tourist traffic to local conditions so that it does not threaten environmentally valuable landscapes and urban ecosystems.

Health tourism is becoming one of the fastest growing segments of the whole tourism market. The global size of this market was estimated at over US\$ 683 billion in 2018¹. Its expected growth of over 7 per cent², exceeded considerably the rate of global tourism overall. A decade ago, health tourism was directly responsible for close to 12 million global jobs, which delivered US\$1.3 trillion in global economic impact or nearly 2 per cent of the world's GDP. Domestic health tourism is considerably larger than its international equivalent representing over 80 per cent of all health tourism trips and some 70 per cent (or US\$299 billion) of expenditures. There are other important considerations for researching health tourism. Since 1980, obesity has nearly doubled. Close to 10 per cent adults suffers from diabetes. Chronic disease accounts for 60 per cent of deaths. Workplace stress is impacting negatively one in two workers. From 2002 to 2020, health spending in OECD countries had tripled, to reach US\$10 trillion. By 2050, the proportion of the 60+ will double globally³.

Health travel is traditionally an important and popular type of tourism in Poland. The rich diversity and accessibility of healing factors, extensive network of the sanatoria, trained medical personnel, and scientific research into benefits of balneology are the basis for the sound development of this tourism market segment. This trend was fueled by the rise of the

¹ This paper relies on short scale used in most English speaking countries: 1 billion = 10^9 and 1 trillion = 10^{12} .

² <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wellness-tourism-market> [accessed 30.12.2021].

³ Global Wellness Institute, *The Global Wellness Tourism Economy 2013 & 2014, 2015*, pp. 13-14.

middle class and the growing awareness of the human need to rest, de-stress, and experience different cultures, places and services expressed by the spa ideal. Additional factors of growth were related to global demographics, lifestyle, and health trends and the attention given to how wellness may be able to sustainable development by improving the quality of life, mitigate climate changes, enhance businesses' bottom lines, and reduce societal healthcare costs.

Taking into account these new trends and the growing importance and potential of health and spa tourism to contribute to sustainable development and, concurrently, the evolving character of this process, it is necessary and timely to explore this topic in a more detailed and updated fashion. Partly inspired by existing efforts undertaken by the Ciechocinek Resort, this study follows three key research questions:

1. Does Ciechocinek really have the ambition to become a sustainably developed destination for health and SPA tourism?
2. What steps has it actually taken to meet this ambition at the conceptual, strategic and operational level?
3. If we accept that Ciechocinek does have the ambition to be a sustainable development destination, what key steps remain to be done?

2. Research methods and data sources

The following research stages were envisaged for this study:

Stage1: Identification of conditions and determination of indicators: social, economic, tourism, infrastructural, and environmental to assess the degree of sustainable development (SDI).

Stage 2: Evaluation of the degree of sustainable development of health tourism based on surveys and interviews of staff, tourists, patients and local inhabitants,.

Stage 3: Determination of strengths, weaknesses, barriers and opportunities of sustainable development of health tourism.

The research period was 2010-2019. Research results were supported by field research, which included i) a survey, ii) controlled interviews carried out with staff, tourists, patients and local inhabitants and iii) a SWOT analysis. The work relied on statistical methods that measure tourism generated traffic⁴. Three principal methods embracing qualitative and quantitative approaches have been used: review of documents, field research, and comparative historical analysis. The first covered strategic planning documents of Ciechocinek City Council; official government statistics; public records of global and European organizations, national and local government agencies, sanatoria's, hotels and SPAs; as well as national and international writings on sustainable tourism found in books, journals and newspapers. The second covered a 2021 survey as well as site visits and interviews of staff, tourists and patients undertaken by the author in July/ August 2021 as part of his practice as a certified clinical masseur. The third was comprised of an examination of the comparative historical

⁴ A. Jezierska-Thöle, *Rozwój obszarów wiejskich Polski Północnej i Zachodniej oraz Niemiec Wschodnich*; Toruń, 2018, tab. 2.

perspective of the key indicators of sustainable development supported by a SWOT analysis. Due to the pandemic, onsite inspections were restricted to the professional massage activities of the researcher that took place in 4 treatment centres: Kolejowy Szpital Uzdrowiskowy, Sanatorium Uzdrowiskowe Łączność, Sanatorium Uzdrowiskowe Pałac Łazienki II, and Teodorka Med & Spa.

3. Theoretical Background

3.1 Sustainable development: theoretical approaches, guidelines and measurement

The notion of sustainable development, first crystallised in 1972, was an initial response to this challenge. By 1987, the concept was refined to capture economic, environmental and social development challenges⁵. We need to end poverty and preserve resources for present and future use⁶. Today, the 2030 Agenda for Sustainable Development, adopted by all UN Member States in 2015, offers a blueprint for action. It contains 17 Sustainable Development Goals (SDGs). Following decades of preparations, the SDGs provide a framework for facing fresh crisis such as COVID-19 recovery⁷. In 2010, document Europe 2020 introduced three mutually reinforcing priorities: a) Smart growth: developing an economy based on knowledge and innovation; b) Sustainable growth: promoting a more resource efficient, greener and more competitive economy; and c) Inclusive growth: fostering a high-employment economy delivering social and territorial cohesion. Since 2009 there exists a mechanism for the evaluation of its comprehensive strategy in this area⁸. The EU implements the UN 2030 Agenda for Sustainable Development, with the help of methodology outlined in the EU Circular Economy Package and with its Action Plan.

3.2 Sustainable development in the tourism sector

The crystallization and implementation of the sustainable development concept found its application also in the tourism sector. The growth of mass tourism as well as other forms of specialised tourist markets had many positive effects. Simultaneously, it contributed to the degradation of nature and had a negative impact on the culture, economy and society of the host areas. One of the key problems of the tourist sector is its addiction to perpetual growth, which is irreconcilable with sustainability goals⁹.

Since 1965 when W. Hetzer formulated the definition of the so called responsible tourism, numerous concepts have emerged. These include alternative tourism, discreet tourism, ecoethnotourism, ecotourism, green tourism, and soft tourism. What these conceptions had in common was their opposition to mass tourism instead offering sustainable tourism approach as a marriage between being competitive and building local communities¹⁰.

⁵ *Our Common Future*; Brundtland Report 1987.

⁶ O. Serrat, *World Sustainable Development Timeline*, Asia Development Bank, 2012, pp. 2-3.

⁷ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/> [accessed: 01.12.2021].

⁸ R. Rosicki, *Międzynarodowe i europejskie koncepcje zrównoważonego rozwoju*, „Przegląd Naukowo-Metodyczny” 2010, nr 4, pp. 44-56.

⁹ F. Higgins-Desbiolles, *Sustainable tourism: Sustaining tourism or something more?*, „Tourism Management Perspectives”, vol. 25, January 2018, pp. 157-160.

¹⁰ R. Butler, *Sustainable tourism: A state-of-the-art review*, „Tourism Geographies”, 1999, vol.1, no.1, pp. 7-25.

Relevant key documents include: the Charter for Sustainable Tourism, Agenda 21 for the Travel and Tourism Industry: Towards Environmentally Sustainable Development adopted in 1995, 1999 Global Code of Ethics for Tourism, 2004 UNWTO Principles of Sustainable Tourism and 2008 Sustainable Tourism Criteria. EU references include the 1995 Lanzarote Charter of Sustainable Tourism, 1997 The Berlin Declaration on Biological Diversity and Sustainable Tourism, 2007 Communication from the Commission – Agenda for a sustainable and competitive European tourism and 2017 Berlin Declaration on “Transforming Tourism”. Separate consideration needs to be given to Nature 2000 and the Commission’s Sustainable Tourism and Natura 2000: Guidelines, initiatives and good practices in Europe¹¹.

The success of this comprehensive approach necessitates strict adherence to observing key overarching steps. These are develop clear political vision of local government, engage early local stakeholders in shaping common development strategy together with an action plan, monitor regularly pre-agreed indicators, ensure availability of accurate and updated data for each municipality¹².

The above literature review suggests that we are still to develop a coherent and widely accepted concept of sustainable tourism. To move forward, practitioners rely on other theories that help to understand a set of socio-economic, socio-cultural as well as environmental and spatial challenges. These include conception of local development, tourism area life cycle (TALC), tourist or hospitality space, carrying capacity, territorial recreational system (TSR), limits of acceptable change (LAC), urban and spatial planning and zoning, integrated approach to resort development and limited access. Decisions on the last are preceded by a carrying capacity analysis that itself embraces environment impact assessments (EIA), cumulative effects assessments, LAC, visitor impact management, visitor experience and resource protection, as well as recreation opportunity spectrum, visitor activity management process, and tourism optimization management model¹³.

4. Results and Discussion

4.1. Health tourism in Poland

As far as Poland is concerned, the foundation document regulating the activities of health tourism is the 2005 Health Resorts Act (as amended). It defines the region where health tourism is carried out¹⁴. To protect and manage the use of curative raw material, the Act assigns a distinct geographic area. To secure this preferential status, the relevant local

¹¹ *Sustainable Tourism and Natura 2000. Guidelines, Initiatives and Good Practices in Europe*, Luxembourg 2001 pp. 4-5. Z. Młynarczyk, I. Potocka, A. Zajadacz (eds), *Turystyka zrównoważona*, Poznań 2010, p. 35. G. Dobrzański et al., *Problemy interpretacji turystyki zrównoważonej*, „Folia Turistica” 2010, nr 22, pp. 147-166.

¹² A. Kowalczyk, *Turystyka zrównoważona*, Warszawa 2010, p. 36.

¹³ *Ibid*, pp. 44-55.

¹⁴ Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2005 r. Nr 167, poz. 1399 ze zm.).

authority needs to submit a report that facilitates an objective assessment of meeting the criteria necessitated by the Act¹⁵.

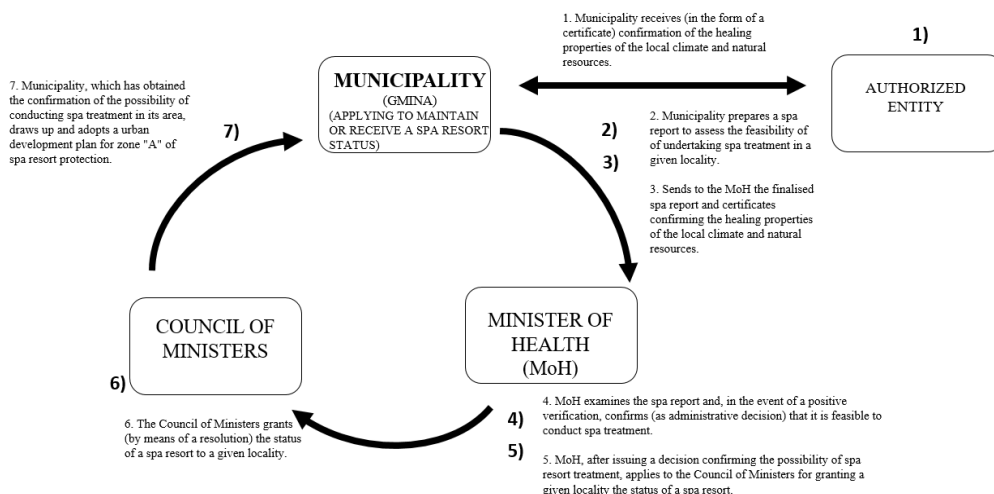


Fig. 1. The procedure for maintaining or granting the status of a health resort¹⁶.

At an operational level, Polish health resorts need to satisfy numerous regulatory requirements set out in the Act. Examples cover standards referring to: medical staff, disabled access, standard of facilities, environmental protection, water and sewage infrastructure, energy and waste management, and public transport. Notably, with the exception of EIA, the law does not require (nor provide a legal basis to support financially) the undertaking of assessments helpful for informed strategic decision making by local authorities¹⁷.

In Poland, 45 localities have a health resort status. With regard to natural therapeutic resources present in its area, resorts are classified as: Spas (health resorts possessing therapeutic waters), Peloid Resorts (based on peloid treatment) and Mixed Health Resorts (possessing therapeutic waters and peloid). Geographically, there are lowland, seaside, submontane and mountain resorts. Most resorts are located in the mountainous regions. Their natural setting, curative raw materials, and unique natural and cultural attractions make them interesting for health, wellness, and recreational tourists¹⁸. According to GUS (Central Statistical Office), there is a steady growth of health tourism since 2012 with 673,000 (out of a total of 857,000) preferring sanatoria to other establishments such as spa hospitals, day clinics or natural treatment centres¹⁹.

¹⁵ M. Solan, *Ramy prawne oraz zakres działalności uzdrowisk w świetle ustawy uzdrowiskowej*, „Inżynieria Ekologiczna”, 2012, nr 30, pp. 1-7.

¹⁶ Own schema based on: NIK, *Spełnianie wymogów określonych dla uzdrowisk*, 2016, p. 7.

¹⁷ <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/nik-o-statusie-uzdrowisk.html> [dostęp: 22.11.2021]

¹⁸ H. Makąła, *Turystyka uzdrowiskowa w Polsce*, Zeszyty Naukowe, „Turystyka i Rekreacja” 2017, vol. 2, nr 18, pp. 121-122.

¹⁹ <https://www.polskawliczbach.pl/Ciechocinek> [accessed: 09.03.2021].

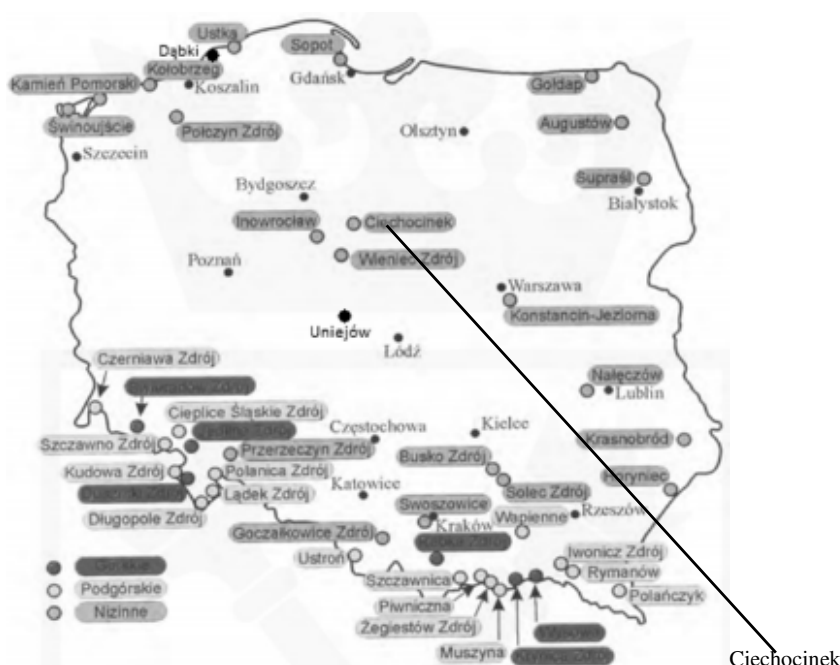


Fig. 2. Heath/SPA resorts in Poland²⁰.

4.2. Health tourism in a lowland resort of Ciechocinek

There is a marked renaissance of health tourism in Poland. The key drivers include: demographics (population growing older, individuals living longer) and enjoying augmented disposable income; more time available for leisure and recreation; promotion of healthy lifestyles; availability of cars and improved public communication network. With its comprehensive offer of health facilities and treatments, Ciechocinek is considered a premier resort in Poland. Established in 1922, it is also one of the oldest. It is especially appreciated for its abundant deposits of thermal brines which form the basis of its balneotherapeutic treatments, commercial bath salts and cosmetics; favourable microclimate; natural gas sources; thermal waters; and mineral water 'Krystynka'²¹. Geographically, Ciechocinek is made up of three areas of health resort conservation totalling some 1,500 ha²². There are more than 21 registered treatment facilities offering year-round services. Most are located in the central part of the Resort with its parks, public gardens, reserves and other green areas. The total number of beds offered by the largest 20 health care establishments (sanatoria, spa hospitals and spa hotels) during the pandemic in 2021 amounted 4,203²³. An

²⁰ Modified by author, based on: Dryglas, D., 2006, *Kształtowanie produktu turystycznego uzdrowisk w Polsce*, Kraków 2006, p. 62.

²¹ <https://www.uzdrowiskociechocinek.pl/o-uzdrowisku/historia-uzdrowiska/historia-ciechocinka>, [accessed 12.06.2021]

²² <http://bip.ciechocinek.pl/aktualny-przebieg-strefy-ochrony-uzdrowiskowej/>, [accessed: 22.09.2021].

²³ A breakdown of available beds per facility appears in M. Kemp, *Atrakcyjność oferty turystyki uzdrowiskowej na przykładzie zakładów lecznictwa uzdrowiskowego w Ciechocinku*, BA Thesis (unpublished), July 2021.

examination of the offer of those 20 largest treatment centres largest reveals a focus on treating the following conditions: cardiovascular, locomotor system, metabolic, nervous system, rheumatological, and upper respiratory tract diseases. Treatments offered in the Resort include traditional and new methods. They cover compresses and wrappings, cryosauna, fangos, gymnastics, hydro massages, inhalations, kinesiotherapy, massages, physiotherapy, power showers, salt baths, water aerobics, and whirlpool massages. Some 1,700 m of graduation towers contribute to creating an iodine, sodium, chlorine and bromine rich microclimate and offering an open air inhalatorium (Fig. 3).



Fig. 3 Photos of Ciechocinek sites. From top left clockwise: Sanatorium uzdrowiskowe MSWiA ORION, Sanatorium uzdrowiskowe 'Grażyna', Sanatorium 'Pod Tężniami' with its external wall of advertising, Concert Shell in Zdrojowy Park, Instruction board for Nordic Walkers, and Brine Graduation Towers. All photos copyright of article's author, M. Kemp, (April 2021) who hereby consents to the publication of his image

To meet the needs of its clientele, the Resort offers discounted stay packages. These include: a week of healthy spine, a weekly rehabilitation, weekend relaxation-metabolic-diabetological stay, therapeutic stay for adults, post-Covid rehabilitation, brine pool treatment, May treatment, posture defects, children slimming stay, children therapeutic stay, and grandchild/grandparent package. Recognizing the need to make Ciechocinek attractive for its inhabitants, tourists and investors²⁴ and to improve the standard of its trademark attractions, the Resort is implementing multi-year revitalization projects. They include mapping out of devastated areas and developing their reconstruction in a sustainable way. Notable examples cover, greenery and flower beds, dotted around the local treatment facilities, thermal baths, pools, guesthouses and leisure and recreational facilities like the brine graduation towers and fountains. The Resort has also thoroughly changed its main parks. New walking and cycling paths, open air recreational facilities and recreational areas were introduced in the Sosnowy Park. The Concert Shell in the Park Zdrojowy was revitalised (Fig. 3)²⁵.

Own work based on <https://empatia.mpips.gov.pl/> and <https://www.sanatoria.com.pl/list/ciechocinek>, [accessed: 25.04.2021].

²⁴ B. Maćkiewicz, B. Konecka, *Green tourism: Attractions and Initiatives of Polish Cittaslow Cities* [in:] Bellini N. and Pasquinelli C., (ed.) *Tourism in the City Towards an Integrative Agenda on Urban Tourism*, Springer International Publishing, Switzerland 2017, pp. 297-309.

²⁵ <https://ciechocinek.naszemiasto.pl/lokalny-program-rewitalizacji-ciechocinka-do-2023-roku-dla/ar/c3-4399956> [24.12.2021].

4.3 Survey of the Attractiveness of Ciechocinek Resort's Offering. Summary of key findings²⁶

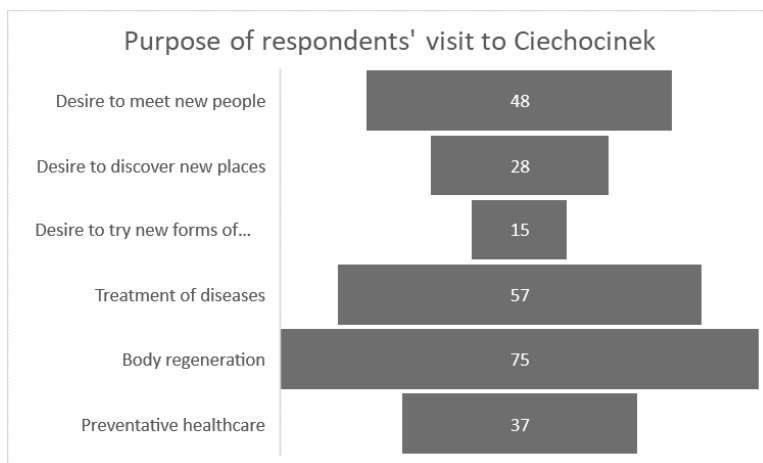


Fig 1.1. Reasons visitors go to Ciechocinek

Fig 1.1. Shows the objectives of the respondents' journey to Ciechocinek. This question gave the respondents multiple choices. There were 75 votes of people that would like to focus on regenerating their bodies and 57 votes chose treatment of diseases. As many as 48 individuals indicated a desire to make new social contacts, and 37 went to Ciechocinek for preventive health care. Only 15 votes indicate a desire to visit a new place and try a new form of recreation.

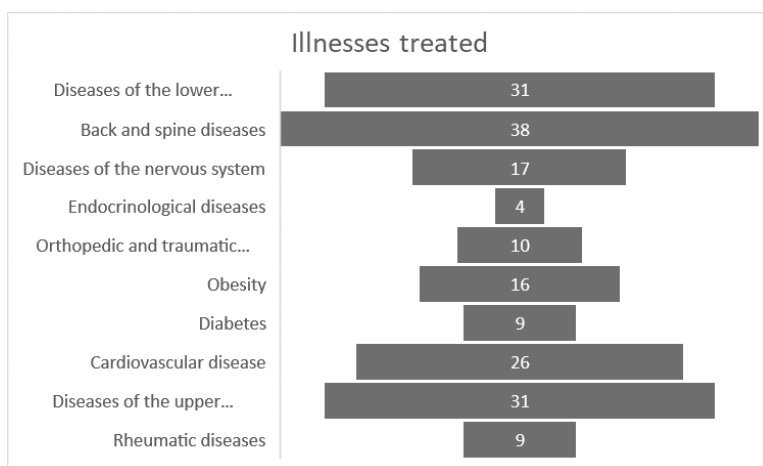


Fig 1.2. Illnesses treated in Ciechocinek

²⁶ Survey was carried out by the author in the period 24.05.2021 to 11.06.2021.

In this question respondents were given a possibility to give multiple answers. The largest number respondents (38) went to Ciechocinek to seek treatment for back and spine disorders. Treatment of lower and upper respiratory tract diseases each attracted 31 votes. Only 16 individuals went to the Resort to cure obesity. The least number of 4 votes were given for treating endocrinological diseases.

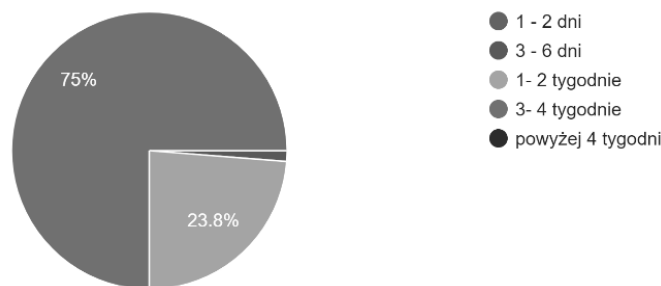


Fig 1.3. Length of days stayed in Ciechocinek

The results show that 75 per cent of the respondents stay for 3- 4 weeks, almost one in five stays for 1- 2 weeks and one in a hundred goes for 3 to 6-day break.

A.

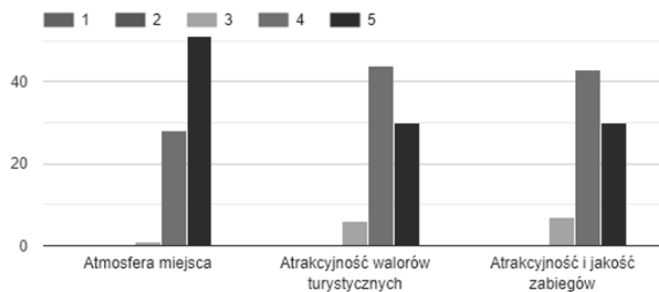


Fig 1.4A. (From left to right): The ambience of the locality (*atmosfera miejsca*), appeal of tourist attractions (*atrakcyjność walorów turystycznych*), and attractiveness and quality of treatments (*atrakcyjność i jakość zabiegów*)

B.

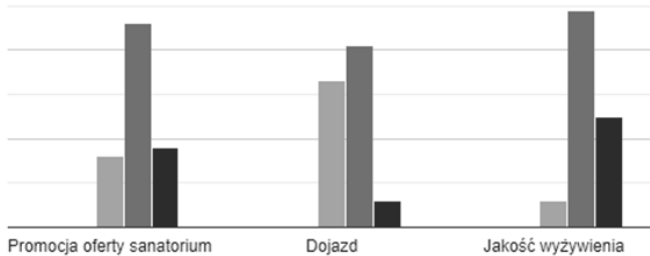


Fig 1.4B. (From left to right): Promotion of the sanatorium offer (*promocja oferty sanatorium*), access (*dojazd*), and food quality (*jakość wyżywienia*)

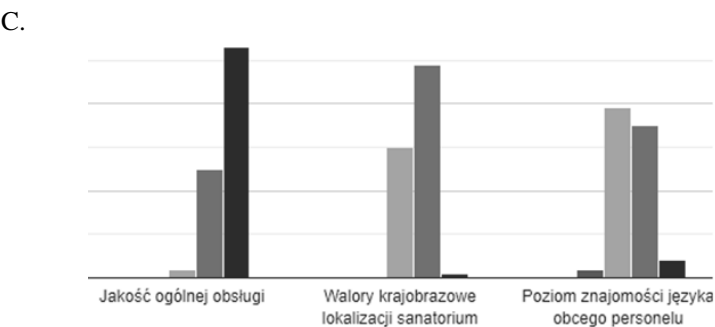


Fig 1.4C. (From left to right): General service quality (*jakość ogólnej obsługi*), landscape value of the sanatorium’s location (*walory krajobrazowe lokalizacji sanatorium*), and level of foreign language proficiency of staff (*poziom znajomości języka obcego personelu*)

Attractiveness of the offer of spa treatment facilities in Ciechocinek according to the respondents (offer: 1 – definitely not attractive, 2 – not attractive, 3 – attractive, 4 – very attractive, 5 – excellent).

Overall, the results of the Survey on the Assessment of the Attractiveness of the Ciechocinek Resort’s offer of spa treatment facilities in Ciechocinek are surprising (Graphs 1.4A-C). As many as 51 out of 80 visitors rated particularly highly the ambience of the Resort and the quality of its general services. The attractiveness and quality of treatments was also appreciated together with the local tourist attractions and the quality of the food. Respondents rated less highly the level of foreign language skills of local staff, scenic qualities, accessibility, and quality of the promotion of the sanatoria’s offer.

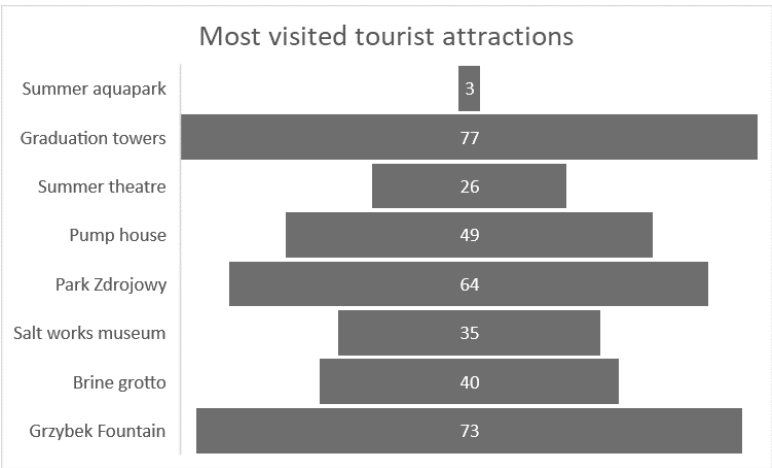


Fig 1.5. Number of votes on the most visited tourist attractions

With 77 votes, the respondents preferred attraction were the iconic Brine Graduation Towers of Ciechocinek. Another icon “Grzybek” (Mushroom) Fountain, located in the Centre of the Resort, came second with 73 votes. Park Zdrojowy came in third with 64 votes.

The least voted and least popular attraction is an outdoor Aqua park that received only 3 votes. Reasons for that is probably the fact that Ciechocinek is a popular destination for the elderly rather than the young who would be more likely to appreciate this form of recreation.

4.4 Assessment of degree of sustainable development of health tourism in Ciechocinek

By way of summary, development of the Resort in a sustainable direction is evident. The degree of sustainable development of health tourism in Ciechocinek in the years 2010-2019 was assessed on the basis of selected indicators. This choice was partly driven by a limited availability of data that covered the Resort of Ciechocinek rather than the whole municipality.

Additionally, the findings are subject to an overarching rider. This relates to a general unavailability of comparable, consistent and reliable data at all levels: local, regional and national. It seems that the key stakeholders have no systemic say in what data is collected and how it is done. One example are statistics concerning foreign overnight stays that are only captured by GUS for groups of 5 or more. There is also a lack of transparency as to how the data is processed. This may explain why only rough estimates being available for overnight stays generally for 2019 at the level of Municipality and none at the GUS website where only 2010 figures are available. Clearly more attention needs to be given to this issue.

In the group of Socio-economic indicators, despite a slight decrease in the number of residents, progression of socio-economic development is observed. In the period under examination, there was a decrease in the unemployment rate, an increase in the share of population working in the service sector and an increase in Local Gross Income per inhabitant. At the same time, the inflow of population outweighed the outflow, which gives a positive balance of migration. In the group of tourism indicators, seven more spa facilities were opened in Ciechocinek over the nine-year period, which contributed to a 60 per cent increase in the number of beds in spa facilities. Accommodation density and tourist traffic had increased considerably reflecting an increase in investment and general growth of the Resorts. An important feature of sustainable development is the improvement of technical infrastructure, which affects the condition of the natural environment. Between 2010 and 2019, an increase was recorded in analysed infrastructure indicators. The highest increase (over 6 per cent) was observed in connection to natural gas grid, which may have contributed to the decrease in air pollution PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). An additional positive trend of Ciechocinek is the lower rate of crimes against property, an important aspect of public safety.

Table 1. Select Indicators of Sustainable Development in Ciechocinek in 2010-2019²⁷

Indicators of Sustainable Development	2010	2019	Rate of Change %
Socio-economic indicators			
Total inhabitants of Resort	10,846	10,618	-2
Registered outflow of inhabitants	133	157	+18
Registered inflow of inhabitants	181	234	+29
Local unemployment rate (%)	17.3	11.2	-35
Local Gross Income per inhabitant (monthly)	2,530	3,918	+55
People employed in service sector	1,115	1,477	+32
Tourism indicators			
All visitors (annually)	475,000	610,000	+28
Annual number of overnight guests ²⁸	88,087	120,000	+36
Annual overnight stays ²⁹	785,675	1,020,000	+30
Registered treatment facilities	14	21	+50
Registered beds in treatment facilities	2,524	4,203	+66
Defert's Index (overnight visitors/area (15.26 km ²) = number of tourists per 1 km ²)	5,772	7,864	+36
Schneider's Index (overnight visitors/inhabitants x 100)	812	1,130	+39
Charvat's Index (overnight stays/inhabitants x 100)	7,244	9,606	+33
Baretje-Defert's Index (available beds/inhabitants x 100)	23	40	+74
Infrastructure indicators			
Households connected to watermain (%)	99	99.1	+0.10
Households connected to sewage grid (%)	97.8	98.1	+0.31
Connection to local hot water supply grid (%)	88	89.3	+1.48
Connection to natural gas grid (%)	69.1	73.5	+6.37
Air quality indicator			
Air pollution PM10 (µg/m ³) ^{30,31}	71,5	23,7	-68
Safety indicator			
Criminal offences (against property)	135	89	-34

²⁷ Own work based on GUS and Polska w liczbach data, [accessed: 30.11.2021].

²⁸ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#> [accessed: 01.01.2022] and (for 2019) estimate based on statistics provided by the Promotion Office of Ciechocinek Municipality dated 12.01.2022.

²⁹ Ibid.

³⁰ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/103391>, [accessed: 01.01.2022].

³¹ https://rcin.org.pl/igipz/Content/125093/WA51_157250_r2020-t92-nr1_Przeg-Geogr-Kuchcik.pdf [accessed: 01.01.2022], p. 115.

Based on the results of the questionnaires and interviews, the strengths, weaknesses, opportunities and chances for the development of the Ciechocinek Resort towards sustainability were determined using the SWOT method. The results are presented in Table 2.

Table 2. SWOT analysis of Ciechocinek's sustainable tourism development potential³²

STRENGTHS	WEAKNESSES
One of the most visible and established brand for health tourism in Poland. Sound base for further development	Insufficient data is available for planning, implementation and result measurement
Location well known by local (and increasingly foreign) health tourists. Premier site away from major competitors	Private cars and busses as the main forms of transport. Since 2011, absence of regular train services
Year round offer of wide health and spa treatment. Wide offer and high level of treatments. Extensive medical infrastructure capable of dealing with a wide range of problems experienced by health tourists	Treatments' offer principally targets 60+. Insufficient cultural attractions for younger generations. Image of a poorly developed cultural infrastructure, such as: (cinemas, theatres, pubs, discos) aimed at younger generations
A unique microclimate of the Vistula Valley surrounded by forests access to mineral waters and healing salts, with a well maintained graduation towers, green spaces and trails	High percentage of unemployed people aged 26 to 50 y. o. despite high demand for (qualified) staff. High pollution during the heating seasons due to low use of renewable energy for heating
Therapies and services covering a wide range of diseases and dysfunctions. Improved infrastructure for people with disabilities in the treatment centres and around the graduation towers	The offer aimed at disabled patients and tourists is at a basic level. Continued presence of architectural barriers and absence of basic amenities for the disabled outside of the best developed treatment centres
OPPORTUNITIES	THREATS
Build a strong set of data to document existing successes and lessons learned and to enable and hold an informed debate, build rational options and make realistic choices	Continued absence of consistent, comparable and reliable data leads to failure to engage key stakeholders. No successes can be documented, failures are repeated, funds not raised and results not measured properly
Reopening of the rail connection to Ciechocinek to improve access, lower cost and CO2 emissions. Encourage the use of bicycles by developing cycle paths, connected attractions and lifestyle education	Use of cars has a negative impact on the environment and image of the Resort as a health destination, particularly among the younger generation
Upgrade the facilities and services to develop and offering for all ages. Promote the Resort as a sustainable health tourism destination for all. To support a sustainable health tourism destination, develop a professional business development strategy with income streams from the EU, international funds, and private business. Creating more places with and for young people may help not only in changing the reputation of Ciechocinek but as well getting in fresh vision, clients and resources. Look at Africa and Asia health tourists offering	Young people will not want to visit Ciechocinek and spend their money here as well as being treated in the local SPAs. Lack of coordinated action that meaningfully engages the young generation in the planning and implementation of future strategies will power the outflow of young people to other destinations. Competitions for (limited) funds with other municipalities. Ciechocinek will only be known as a place for elderly patients. This will considerably limit future development

³² Own work based on survey, interviews, field visits and review of internet sources as well as *Strategia Rozwiązania Problemów Społecznych dla Miasta Ciechocinek na lata 2018-2028*, pp. 55-56.

Maintain the positive momentum around the growing demand for education. Create local educational opportunities (in collaboration with established institutions like UKW or UAM) offering widely acceptable qualifications with practical training opportunities that meet the needs of local centres: masseurs, nurses, therapists. Attract young people to the area by offering preferential deals on housing, fast internet, local work and practical learning opportunities in niche/digital technology. If the local decision makers share space and decision making with the young generation on the future of their new home, new possibilities for sustainable growth will emerge	Small municipalities globally are declining. Part of the problem lies in the migration of younger inhabitants seeking education, work and enhanced options and lifestyle opportunities. Without young people, Ciechocinek will invariably follow this trend. Younger tourists will choose other destinations, as the brand will be associated with something quaint their parents or grandparents recognised but which has lost its added value. Absence of investment in this area will lead to systemic and chronic staff shortages, already visible today, that will negatively impact the delivery of treatments and services. Growing alcohol and narcotics dependency
The investment in solar panels, wind turbines or other machines to create green energy would benefit the environment and as well as Ciechocinek brand	Loss of the status of the health resort. Fewer health tourist will come for a medical stay. Less income leads to a financial catastrophe
Mapping out architectural and urban planning barriers would drive rational decision making on such issues as wheelchair lifts and support the creation of a coherent offer aimed strictly at disabled patients. Organising events that put disabled and their carers first would promote the caring image of the Resort	Ciechocinek will not be famous for being disabled friendly. This will cause a decreasing number of disabled tourists and patients who will be willing to come here for treatment

Conclusions

Ciechocinek is yet to become a sustainable development health tourism destination. This is due to shortcomings at all levels critical to success of such an undertaking. There is a fundamental failure in leadership to bring all relevant players to the table. This results in a national level failure to provide for an enabling legal and fiscal environment to stimulate this segment of tourism locally; no systemic approach to engage all key players and leading experts in the preparation of regulations; monitoring and implementation are grossly insufficient; certification is fragmented and still to resonate with the paying public; and resources are insufficient. On the positive side, the academia have made significant progress in increasing the understanding of leading global theories, local governments are continuing in their efforts to connect with their counterparts to collect best practice, learn from mistakes and test ad hoc solutions; some businesses have taken an active role in promoting the sustainable development brand as good for business; while citizen associations are consistent in their demands for great participation in the decision making process and jointly with schools popularising the need to act in a sustainable manner.

With the exception of academia and select NGOs, SDI understanding and development in Poland appear to be largely inspired and driven by forces outside of the country, including the UN and particularly the EU where the Polish health tourism industry is largely unseen and unheard³³. In consequence, the concept is applied by national, regional, and local level regulators in ad hoc rather than as an up-to-date, consistent, comprehensive and integrated tool of development of health tourism. Partly due to the absence of uniform regulations

³³ <https://hticonference.com/events/european-health-tourism-online-session/>, [30.12.2021].

governing the creation of local tourism development strategies and action plans, the municipality is still to deliver such documents with the support of key stakeholders. Ciechocinek does not appear to use the available monitoring and evaluation tools nor it appears to employ prior assessments with the exception of EIAs.

There are reports of insufficient consultation of SDI regulation by local stakeholders, even when this is required by framework legislation. This leads to a lack of ownership at local level resulting in weak implementation, failure to allocate proper financial, human and technical resources and neglect in optimising the opportunities offered by new technologies³⁴. The Resort has been consistent in its effort to build a universal catalogue of good practice to be implemented by the treatment facilities and local authorities in collaboration with the business sector. This includes activities connected with environmental protection and ecology. Ciechocinek itself is still to reach the standard of other resorts in this field³⁵. The local administrators are trying to test some of these good practices. Clean transport spheres that limit the number and type of vehicles that can lawfully operate in the Resort are gradually being introduced in the most sensitive localities (Area 1) during the high season (July-August)³⁶. The municipality participates in projects aiming to improve the effectiveness, quality and accessibility of administrative services necessary for the business sector in line with sustainable development priorities but these efforts are not specific to the Resort and cover the wider area³⁷.

The municipality is struggling with the application of specific sustainable development goals partly due to the ineffectiveness of government agencies responsible for statutory monitoring of existing regulatory standards. Procedures and offices alone do not improve the quality of management of the impact of new technologies like telecommunication infrastructure on the environment. Currently, agencies rely on the data declared by the investor. The data reflects the needs of the investors and infrequently does not reflect the reality. Environmental assessment of cumulative investments are said to be missing even while the installations expand and their density increases. The agencies responsible do not have enough financial, technical and human resources to properly verify the declared impact assessments³⁸.

Recommendations

Subject to more detailed research, the following recommendation flow out of this study.

1. As priority, invest in a comprehensive system to collect, analyse and make publicly available a strong set of data exclusively on the Resort (rather than the whole Municipality). Key stakeholders should be engaged in the selection of specific parameters.

³⁴ Renata Krupa-Dąbrowska, *Maszyty rosna w uzdrowiskach*, „Rzeczpospolita” 20.09.2019 at: <https://regiony.rp.pl/prawo-w-regionach/art17653091-maszyty-rosna-w-uzdrowiskach>, [14.12.2022].

³⁵ <https://ciechocinek.pl/polskie-uzdrowiska-jeszcze-bardziej-eko/>, [access 01.01.2022].

³⁶ <https://www.myciechocinek.pl/ekologia/strefa-uzdrowiskowa-a-czy-przy-grzybku-bedzie-ograniczenie-ruchu/>, [access: 01.01.2022].

³⁷ <https://ciechocinek.pl/ciechocinek-partnerem-w-projekcie-kujawsko-pomorscy-liderzy-e-administracji/>, [access: 01.01.2022].

³⁸ <https://regiony.rp.pl/prawo-w-regionach/art17653091-maszyty-rosna-w-uzdrowiskach>, [10.01.2022].

This is crucial for the success of strategic planning and implementation processes (i.e. promotion, business development and results management).

2. Reflect on ways to retain local talent by removing barriers to learning; opening and putting a premium on life-long education options supported by generally recognised certification; boosting skill acquisition appropriate for state-of-the-art techniques and treatments and offering a clear career path for young professionals in the health tourism industry.
3. Strengthen capacity of the new generation of health tourism professionals to advocate for an enabling legal environment for the industry at EU, national and local level, with Ciechocinek as a pilot project.
4. Consider creating a formal structure, backed by public and private resources, to support the development of sustainable health tourism in Ciechocinek, Poland and EU by focussing on advocacy and legislative efforts; convening to encourage open debate and learn from theorists and practitioners; and to build a public record and public information service on important data and contribution of sustainable health tourism to the stability and prosperity of all.

Acknowledgments

In the context of this article, I would like to express my gratitude to Prof. Aleksandra Jezierska-Thöle, PhD at the Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz for opening up the world of sustainable tourism and countless stimulating discussions on the topic. Special appreciation is also due to Prof. Barbara Maćkiewicz, PhD at the Adam Mickiewicz University in Poznań for an inspiring introduction to quality management standards and certifications in ecotourism.

Bibliography

1. Butler R., *Sustainable tourism: A state-of-the-art review*, „Tourism Geographies”, 1999, vol. 1, no.1, pp. 7-25.
2. Dobrzański G. et al., *Problemy interpretacji turystyki zrównoważonej*, „Folia Turistica” 2010, nr 22, pp. 147-166.
3. Dryglas, D., *Kształtowanie produktu turystycznego uzdrowisk w Polsce*, Kraków 2006.
4. European Commission, Communication from the Commission, Brussels 24.7.2009, COM(2009) 400 final.
5. GUS and Polska w liczbach data, [accessed: 30.11.2021].
6. Higgins-Desbiolles F., *Sustainable tourism: Sustaining tourism or something more?*, „Tourism Management Perspectives”, vol. 25, January 2018.
7. <http://bip.ciechocinek.pl/aktualny-przebieg-strefy-ochrony-uzdrowiskowej/>, [accessed: 22.09.2021].
8. <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/103391>, [accessed: 01.01.2022].
9. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica#>, [accessed: 01.01.2022].
10. <https://ciechocinek.naszemiasto.pl/lokalny-program-rewitalizacji-ciechocinka-do-2023-roku-dla/ar/c3-4399956>, [accessed: 24.12.2021].
11. <https://ciechocinek.pl/ciechocinek-partnerem-w-projekcie-kujawsko-pomorscy-liderzy-e-administracji/>, [accessed: 01.01.2022].

12. <https://ciechocinek.pl/polskie-uzdrowiska-jeszcze-bardziej-eko/>, [accessed: 01.01.2022].
13. <https://empatia.mpips.gov.pl/> and <https://www.sanatoria.com.pl/list/ciechocinek>, [accessed: 25.04.2021].
14. <https://hticonference.com/events/european-health-tourism-online-session/>, [accessed: 30.12.2021].
15. https://rcin.org.pl/igipz/Content/125093/WA51_157250_r2020-t92-nr1_Przeg-Geogr-Kuchcik.pdf, [accessed: 01.01.2022].
16. <https://regiony.rp.pl/prawo-w-regionach/art17653091-maszy-rosna-w-uzdrowiskach>, [accessed: 10.01.2022].
17. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wellness-tourism-market>, [accessed: 30.12.2021].
18. <https://www.myciechocinek.pl/ekologia/strefa-uzdrowiskowa-a-czy-przy-grzybku-bedzie-ograniczenie-ruchu/>, [accessed: 01.01.2022].
19. <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/nik-o-statusie-uzdrowisk.html>, [accessed: 22.11.2021].
20. <https://www.polskawilczybach.pl/Ciechocinek>, [accessed: 09.03.2021].
21. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>, [accessed: 01.12.2021].
22. <https://www.uzdrowiskociechocinek.pl/o-uzdrowisku/historia-uzdrowiska/historia-ciechocinka>, [accessed: 12.06.2021].
23. Jezierska-Thöle A., *Rozwój obszarów wiejskich Polski Północnej i Zachodniej oraz Niemiec Wschodnich*; Toruń, 2018.
24. Kemp M., *Atrakcyjność oferty turystyki uzdrowiskowej na przykładzie zakładów lecznictwa uzdrowiskowego w Ciechocinku*, BA Thesis (unpublished), July 2021.
25. Kowalczyk A., *Turystyka zrównoważona*, Warszawa 2010.
26. Krupa-Dąbrowska R., *Maszy rosną w uzdrowiskach*, „Rzeczpospolita” 20.09.2019.
27. Maćkiewicz B., Konecka B., *Green tourism: Attractions and Initiatives of Polish Cittaslow Cities*, [in:] Bellini N. and Pasquinelli C., (ed.) *Tourism in the City Towards an Integrative Agenda on Urban Tourism*, Springer International Publishing, Switzerland 2017.
28. Mała H., *Turystyka uzdrowiskowa w Polsce*, Zeszyty Naukowe, „Turystyka i Rekreacja” 2017, vol. 2, nr 18, pp. 121-122.
29. Młynarczyk Z., Potocka I., Zajadacz A., (eds), *Turystyka zrównoważona*, Poznań 2010.
30. NIK, *Spełnianie wymogów określonych dla uzdrowisk*, 2016.
31. *Our Common Future*; Brundtland Report 1987.
32. Pawłowska M., *Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych dla Miasta Ciechocinek na lata 2018-2028*.
33. Rosicki R., *Międzynarodowe i europejskie koncepcje zrównoważonego rozwoju*, „Przegląd Naukowo-Metodyczny” 2010, nr 4, pp. 44-56.
34. Serrat O., *World Sustainable Development Timeline*, Asia Development Bank, 2012.
35. Solan M., *Ramy prawne oraz zakres działalności uzdrowisk w świetle ustawy uzdrowiskowej*, Inżynieria Ekologiczna, 2012, nr 30, pp. 1-7.
36. *Sustainable Tourism and Natura 2000. Guidelines, Initiatives and Good Practices in Europe*, Luxembourg 2001.
37. *The Global Wellness Tourism Economy 2013 & 2014*, Global Wellness Institute 2015.
38. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2005 r. Nr 167, poz. 1399 ze zm.).

