

Aleksander Iwaszczuk
Maciej Sabal
Agnieszka Nowaczek
Marta Kutyna-Bakalarska
Robert Uberman
Janusz Mazur

Wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w praktyce gospodarczej



WYDAWNICTWA AGH
KRAKÓW 2022

Aleksander Iwaszczuk
Maciej Sabal
Agnieszka Nowaczek
Marta Kutyna-Bakalarska
Robert Uberman
Janusz Mazur

Wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w praktyce gospodarczej



WYDAWNICTWA AGH
KRAKÓW 2022

Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie
© Wydawnictwa AGH, Kraków 2022

ISBN 978-83-67427-11-1
e-ISBN 978-83-67427-10-4

Dyrektor Wydawnictw AGH: Jan Sas

Komitet Naukowy Wydawnictw AGH:

Marek Gorgoń (przewodniczący)

Barbara Gąciarz

Elżbieta Pamuła

Bogdan Sapiński

Stanisław Stryczek

Tadeusz Telejko

Afiliacje autorów:

Aleksander Iwaszczuk, Politechnika Krakowska, Kolegium Nauk Społecznych

Maciej Sabal, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Agnieszka Nowaczek, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN,

Pracownia Badań Strategicznych

Marta Kutyna-Bakalarska, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Robert Uberman, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Janusz Mazur (bez afiliacji)

Recenzenci:

dr hab. Anna Jeszka, prof. UE, Poznań

dr hab. Joanna Kulczycka, prof. AGH, Kraków

Redakcja: *Kamila Zimnicka*

Skład komputerowy: *Wydawnictwo JAK*

Projekt okładki i strony tytułowej: *Alicja Pronobis*

Wydawnictwa AGH
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
tel. 12 617 32 28, 12 636 40 38
e-mail: redakcja@wydawnictwoagh.pl
www.wydawnictwo.agh.edu.pl

Spis treści

Przedmowa	5
1. Gospodarka o obiegu zamkniętym jako nowy model rozwoju gospodarczego ...	9
1.1. Rozwój gospodarczy a dostępność zasobów	9
1.2. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym	11
1.3. Wdrażanie modelu GOZ do realnej gospodarki	16
1.4. Gospodarka o obiegu zamkniętym w regulacjach ONZ, UE i Polski.....	17
2. Inteligentne specjalizacje a rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym.	
Propozycja wskaźników	31
2.1. Strategie inteligentnych specjalizacji.....	31
2.2. Charakterystyka inteligentnych specjalizacji.....	32
2.3. Inteligentne specjalizacje w Polsce a gospodarka o obiegu zamkniętym.....	33
2.4. Propozycja wskaźników.....	36
2.5. Zastosowanie metod jakościowych w badaniach nad GOZ.....	39
2.6. Wnioski	43
3. Wdrażanie modelu GOZ w województwie małopolskim	46
3.1. Rozwój GOZ w regionach	46
3.2. Transformacja w kierunku GOZ – województwo małopolskie.....	49
3.3. Wyniki badań ilościowych wśród małopolskich przedsiębiorców w zakresie wdrażania GOZ	56
3.4. Podsumowanie	59
4. Zrównoważony model biznesowy oparty na koncepcji GOZ – przykład grupy Maspex	61
4.1. Transformacja w kierunku GOZ a sektor spożywczy.....	61
4.2. Rola misji, wizji i strategii w dążeniu do zrównoważonego rozwoju	61
4.2.1. Misja i wizja jako fundament działalności przedsiębiorstwa.....	62
4.2.2. Strategia i jej znaczenie dla zrównoważonego rozwoju	63
4.2.3. Klasyczne modele biznesowe a cyrkularne modele biznesowe	64

4.3. Przykład Grupy Maspex jako przedsiębiorstwa dążącego do zrównoważonego rozwoju	69
4.3.1. Misja i wizja grupy Maspex	70
4.3.2. Strategia zrównoważonego rozwoju Grupy Maspex	70
4.4. Podsumowanie	71
5. Wycena wartości aktywów geologiczno-górnicznych przedsiębiorstw z uwzględnieniem aspektów GOZ – POLVAL 2021	73
5.1. Wprowadzenie	73
5.2. Doświadczenia ze stosowania kodeksu POLVAL 2008–2020	73
5.3. Ewolucja kodeksów wyceny do 2020 roku	74
5.4. Złoża antropogeniczne i GOZ	76
5.5. POLVAL a klasyfikacje zasobów złóż	77
5.6. Najistotniejsze zmiany metodyczne	78
5.7. Wnioski	82
6. Bilansowanie energii odnawialnej w miastach jako element realizacji idei GOZ	83
6.1. Prawo europejskie dla polityki energetycznej	83
6.2. Gospodarka odpadami w gminie Kraków i jej udział w zaspokajaniu potrzeb energetycznych	85
6.3. Odpady przemysłowe i zwiększenie wykorzystania Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów	90
6.4. Wodór jako element gospodarki o obiegu zamkniętym	92
6.5. Wnioski	93
Bibliografia	95

Przedmowa

Inspiracją do powstania wielu wynalazków była natura. Model gospodarki obiegu zamkniętego (gospodarki cyrkularnej, GOZ) nie jest wyjątkiem – to natura była jej pierwowzorem. W środowisku naturalnym nic się nie marnuje: odpady z jednych procesów biologicznych stają się pożywieniem bądź surowcem dla innych – i tak wiele razy aż do zamknięcia cyklu. Podobnie w GOZ koniec życia jednego produktu staje się początkiem cyklu życia dla drugiego. Wszystkie odpady (surowcowe, energetyczne oraz wodne) znajdują swoje zastosowanie. Zakłada się (przynajmniej teoretycznie), że cykl życia produktów jest zamknięty i powtarzalny w nieskończoność. W ujęciu praktycznym GOZ można interpretować jako zbiór wielu uzupełniających się zasad. Ich właściwy dobór i stosowanie zależy od problemu, jaki ma być rozwiązany. Ważną kwestią przy wdrażaniu modelu GOZ do realnej gospodarki jest zaangażowanie wszystkich interesariuszy, poczynając od gospodarstw domowych, przez władze państwowe (centralne i lokalne), a kończąc na przedsiębiorstwach. To od ich świadomości i współpracy zależy efekt końcowy, który odczują nie tylko obecne, ale i przyszłe pokolenia.

Monografia składa się z sześciu rozdziałów. W pierwszym opisano koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym oraz jej podstawowe zasady. Omówiono kwestię ich wdrożenia w realną gospodarkę. Przytoczono listę wypracowanych przez wybrane organizacje międzynarodowe i krajowe dokumentów, które powinny ułatwić i przyspieszyć ten proces. Krótko przedstawiono regulacje związane z wdrażaniem GOZ w krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce.

W rozdziale drugim analizowany jest wpływ interwencji publicznej w zakresie inteligentnych specjalizacji na zainteresowanie przedsiębiorstw działalnością prośrodowiskową. Podjęto też kwestię kluczowych obszarów w tym zakresie, czyli odpowiedniego doboru wskaźników. W związku z tym przeanalizowano krajowe inteligentne specjalizacje oraz regionalne inteligentne specjalizacje ze wszystkich województw w Polsce pod kątem zapisów związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym, wskazanych zarówno wprost, jak i pośrednio. Dodatkowo przedstawiono możliwości wsparcia tzw. ośrodków innowacji (tj. podmiotów wspierających przedsiębiorstwa, które wpisują się w inteligentne specjalizacje) dla firm działających w zakresie GOZ. Poza tym zaproponowano kierunki i metody doboru wskaźników w obszarze inteligentnych specjalizacji.

Trzeci rozdział poświęcono zagadnieniu wdrażania modelu GOZ w Polsce na tle innych krajów i regionów. Przytoczono w nim przykłady zmian w polityce gospodarczej

z uwzględnieniem idei GOZ w wybranych krajach. Omówiono specyfikę wdrażania tej idei w Polsce na przykładzie Małopolski, m.in. poddając analizie wyniki badań ilościowych, przeprowadzonych wśród małopolskich przedsiębiorców. Podkreślono też fakt, że idea GOZ może być ważnym elementem zrównoważonego rozwoju regionu.

Zmiany zachodzące w strategii rozwoju przedsiębiorstw z uwzględnieniem idei GOZ opisano na przykładzie Grupy Maspex w rozdziale czwartym. W 2020 r. zarząd Grupy wyznaczył nową misję i wizję spółki, które obok jakości i innowacyjności odwołują się do troski i odpowiedzialności za ludzi i otoczenie, a także środowisko i planetę. Jednym z priorytetów Grupy Maspex jest zrównoważona produkcja i logistyka. Przedsiębiorstwo realizuje je przez ciągłe usprawnianie technologii i działań logistycznych, wdrażając ekoelektywne, ekonomiczne i zgodne z założeniami GOZ rozwiązania. W obszarze energetyki dzięki inwestycjom takim jak budowa farmy fotowoltaicznej i stosowaniu nowoczesnych rozwiązań IT Grupa zmniejsza zużycie energii elektrycznej ze źródeł nieodnawialnych. W modelu GOZ istotnym czynnikiem jest gospodarka zasobami wodnymi i ściekami – Maspex posiada trzy własne przyzakładowe oczyszczalnie ścieków produkujące biogaz. W przypadku łańcucha dostaw dla Grupy Maspex ważnym czynnikiem są inwestycje w budowę lokalnej bazy surowców strategicznych (owoców, warzyw i zbóż). Na przykładzie Grupy Maspex można dostrzec, że zielona transformacja w kierunku GOZ wymusi zmiany w modelu biznesowym przedsiębiorstw oraz większą współpracę i aktywność przedsiębiorstw. Idei GOZ i zielonego ładu nie można wprowadzić bez jasnej wizji i strategii oraz współpracy w trójkącie biznes – nauka – polityka, zwłaszcza że ocenę efektów biznesowych i środowiskowych dla nowych rozwiązań prowadzi się w łańcuchu wartości, mając na celu również poprawę stanu środowiska i zadowolenie społeczeństwa. Współpraca przedsiębiorstw i innych podmiotów życia gospodarczego to klucz do wdrażania zielonej transformacji i zrównoważonego rozwoju.

Rozdział piąty zawiera analizę wyzwań metodycznych wynikających z praktyki wycen aktywów geologiczno-górnictwowych (AGG) wykonywanych przez taksatorów złóż kopalni (TZK) oraz nowej wersji kodeksu POLVAL 2021. Kodeks wzoruje się na dwóch wiodących opracowaniach zagranicznych: australijskim VALMIN (VALMIN 1998, 2005, 2015) i kanadyjskim CIMVAL (2003, 2019). Po raz pierwszy został wydany w 2008 r., ale praktyka jego stosowania i zmiany w otoczeniu wymusiły konieczność jego aktualizacji. W rozdziale omówiono główne zmiany w kodeksach zagranicznych oraz wskazano na potrzebę uwzględnienia relacji pomiędzy wyceną złóż kopalni a nieruchomości. Pokazano, w jaki sposób uwzględnia się wyzwania wynikające z wprowadzania idei GOZ, a na zakończenie przedstawiono ewolucję zmian uregulowań w zakresie rekomendowanych podejść i metod wyceny AGG.

Badanie możliwego poziomu zaspokojenia potrzeb energetycznych (dotyczących energii elektrycznej i ciepłej) dużych miast bez użycia paliw kopalnych oparte na szacowaniu podstawowych strumieni energii możliwej do pozyskania z odpadów na przykładzie Krakowa to temat szóstego rozdziału. Proces odchodzenia od paliw kopalnych jest niezwykle istotny z perspektywy ochrony klimatu. Problem ten podjęła Komisja Europejska, najszerzej prezentując szczegółowe cele i metody działań w holistycznym pakiecie *Fit for 55*. Innym ważnym aktem prawnym jest tzw. rozporządzenie w sprawie taksonomii określające kryteria finansowania inwestycji i wskazujące na sześć głównych celów środowiskowych UE. Jednym

z nich jest przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym. W rozdziale zbilansowano obecną strukturę pochodzenia energii w miejskim systemie ciepłowniczym w Krakowie i potencjalne kierunki możliwej optymalizacji miks energetycznego.

Podsumowując, można stwierdzić, że wdrażanie założeń gospodarki o obiegu zamkniętym jest istotną kwestią wspierającą politykę zrównoważonego rozwoju gospodarczego w każdym kraju i w każdej dziedzinie życia społecznego. Interesariuszami tu występującymi są odbiorcy, konsumenci i pracownicy przedsiębiorstw, którzy oczekują neutralności klimatycznej i bezpieczeństwa życia dla siebie, swoich dzieci, wnuków i następnych pokoleń.

1. Gospodarka o obiegu zamkniętym jako nowy model rozwoju gospodarczego

1.1. Rozwój gospodarczy a dostępność zasobów

Wraz z rozwojem gospodarczym świata wzrasta tempo zużycia zasobów, którymi on dysponuje. W przypadku zasobów odnawialnych planeta już teraz nie ma możliwości się w pełni odnowić. Według Global Footprint Network, międzynarodowej organizacji zajmującej się zrównoważonym rozwojem, w ciągu ostatnich dwudziestu lat Dzień Przerostu Ziemi¹ (*Earth Overshoot Day...*, 2019) przesunął się o trzy miesiące – do 29 lipca, najwcześniej w dotychczasowej historii. Oznacza to, że ludzkość w obecnej chwili korzysta z natury 1,75 razy szybciej niż ekosystemy naszej planety mogą się zregenerować. Innymi słowy planeta potrzebuje 1,75 roku na odnowienie zasobów zużywanych w ciągu roku. Inna interpretacja jest taka, że ludzie potrzebują 1,75 planety, aby poziom ich życia się nie pogorszył. Podkreślić jednak należy, że z roku na rok wartość tego współczynnika ciągle wzrasta (*Earth Overshoot Day...*, 2019). Co ważne, tempo zużycia zasobów w poszczególnych krajach nie jest jednakowe i wszystko wskazuje na jego zależność od stopnia rozwoju gospodarczego kraju, co pokazano na rysunku 1.

Jeszcze gorzej sytuacja wygląda w przypadku zasobów nieodnawialnych (surowców kopalnych), których nie da się odnowić nawet w perspektywie tysiącleci, a niekiedy – milionów lat. Stwierdzili to jeszcze na początku lat 70. XX w. autorzy słynnego raportu Klubu Rzymskiego *Granice wzrostu* (Meadows i in., 1972), podkreślając skończone rozmiary zasobów globu ziemskiego. Według nich nie jest możliwy nieskończony wzrost/rozwoj skończonego systemu, jakim jest nasza planeta, co wynika z ograniczoności dostępnych surowców.

Z czasem jednak zagrożeń i ograniczeń pojawia się coraz więcej. Obecnie naukowcy biją na alarm w sprawie nadmiernej emisji gazów cieplarnianych, które przyczyniły się do globalnego ocieplenia będącego powodem zmian klimatycznych, a co za tym idzie – coraz częstszych katastrof naturalnych. Negatywne konsekwencje tych zmian już teraz odczuwają mieszkańcy wielu regionów, jednak nie sposób przewidzieć ich wpływu w dłuższej perspektywie, co odczuwają niewątpliwie następne pokolenia.

¹ Data, w której roczne zapotrzebowanie ludzkości na przyrodę przekracza to, co ekosystemy Ziemi mogą w tym roku zregenerować.

How many Earths do we need if the world's population lived like...



Rys. 1. Ile planet potrzebują mieszkańcy wybranych krajów?

Źródło: *Earth Overshoot Day...*, 2019

W obliczu rosnącej zależności gospodarki światowej od surowców kopalnych², wyczerpywania się zasobów naturalnych, rosnącej liczby przypadków wykorzystywania ich przez dostawców (eksporterów) w celach wywierania presji geopolitycznej (np. szantaż gazowy ze strony Rosji), powstawania ogromnych ilości odpadów i zachodzących zmian klimatycznych niezbędne stało się opracowanie nowego modelu rozwoju gospodarki światowej. Jego zadaniem jest umożliwienie osiągnięcia wielu celów, wśród których za najważniejsze uznać można:

- ograniczone tempo zużycia surowców odnawialnych (nie szybsze niż ich zdolności regeneracyjne),
- zmniejszenie zużycia surowców nieodnawialnych,
- zwiększenie udziału energii pozyskiwanej z odnawialnych i alternatywnych źródeł,
- zmniejszenie energochłonności procesów produkcyjnych,
- ograniczenie materiałochłonności gospodarki,
- dywersyfikację kierunków dostaw surowców,
- redukcję ilości generowanych odpadów,
- ponowne wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych i komunalnych.

² Według szacunków OECD globalne zużycie różnych materiałów podwoi się w ciągu najbliższych 40 lat (OECD, 2020).

Wdrożenie tego typu modelu gospodarczego już od kilku dekad próbuje zainicjować wiele organizacji międzynarodowych, a inicjatywy te są znane pod hasłami: „społeczna odpowiedzialność biznesu”, „zielona gospodarka”, „zeroemisyjna gospodarka”, „czysta energia”, „rozszerzona odpowiedzialność producenta”, „produkcja niskoemisyjna”, „zrównoważony rozwój”, „czystsza produkcja” czy „gospodarka cyrkularna”. Ich wspólną cechą jest dbałość o aspekty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe działalności człowieka w jak najdłuższej perspektywie.

1.2. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym

Przez wiele stuleci działalność gospodarcza opierała się na tzw. liniowym paradygmacie wykorzystania surowców – najpierw wydobycie surowców, następnie ich przetwarzanie w celu otrzymania dóbr, ich wykorzystania i utylizacji. Taki model postępowania na ograniczonej w swoich rozmiarach planecie doprowadził jednak do szybkiego wyczerpywania się istniejących zasobów. Ponadto w zastraszającym tempie zaczęła rosnąć ilość odpadów gromadzonych nie tylko na składowiskach, lecz również w lasach, glebie, rzekach, morzach i oceanach. Część z nich unosi się też w powietrzu, zatruwając atmosferę i przyczyniając się do zmian klimatycznych.

Koncepcją alternatywną wobec tradycyjnego modelu gospodarki linearnej, którą w sposób uproszczony można przedstawić jako „surowce – produkty – odpady”, jest gospodarka cyrkularna (*circular economy*, CE) (rys. 2). Jest ona również nazywana gospodarką o obiegu zamkniętym lub obiegu zamkniętego (GOZ), co oznacza zamknięty obieg surowców – wielokrotne ich wykorzystanie (recykling i ponowne użycie) lub przetworzenie na inne cele użyteczne (np. energetyczne). Przy czym model GOZ uwzględnia też maksymalne pozyskanie wartości z wykorzystywanych surowców oraz minimalne generowanie odpadów.



Rys. 2. Gospodarka linearna vs. gospodarka cyrkularna

Źródło: Sznyk, 2022

GOZ to wyłaniający się paradygmat w dziedzinie zrównoważonego rozwoju, który przyciągnął uwagę rządów i organizacji na całym świecie. Napędzany historiami sukcesu

jest powszechnie uważany za obiecującą koncepcję umożliwiającą bardziej zrównoważony rozwój gospodarczy w zmieniającym się krajobrazie społeczno-gospodarczym, w obliczu niedoboru zasobów (Haanstra i in., 2017, s. 47).

Idea GOZ pojawiła się w latach 60. XX w. Na przykład Boulding pisał o koncepcji Ziemi jako jednej przestrzeni, bez nieograniczonych zasobów. W związku z tym wszystkie wyjścia z systemu są wejściami i podlegają ciągłemu recyklingowi, a poziom „zapasów do przetworzenia” zależy od rozwoju technologicznego (Boulding, 1966). Powyższa idea nawiązuje częściowo do koncepcji zaprezentowanej w publikacji *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology* (Commoner, 1971), w której wyszczególniono powiązanie pomiędzy poziomem rozwoju technologicznego, ekosystemem i ekonomią. Podkreślono też rolę cyrkularności w sześciu obszarach: surowce energetyczne (w tym elektrochemiczne i woda), metale (wraz z węglem koksującym), surowce niemetaliczne, biomasa leśna, zasoby rolnicze oraz zasoby flory i fauny (Komar, 1975).

Wiele publikacji na ten temat pojawiło się pod koniec lat 70. XX w. po opublikowaniu raportów Klubu Rzymskiego. Podkreślano w nich konieczność zmian w gospodarce światowej ze względu na wyczerpywanie się zasobów naturalnych (Kulczycka i Pędziwiatr, 2019, s. 10). Przykładowo w 1977 r. autorzy raportu badawczego pt. *The Potential for Substituting Manpower for Energy*, czyli w polskim tłumaczeniu: *Możliwość zamiany siły roboczej na energię* (Reday-Mulvey i Stahel, 1977), wykonanego dla Komisji Europejskiej w Brukseli, zaprezentowali wizję zapętlonej gospodarki (lub okrężnej gospodarki) i jej wpływu na tworzenie miejsc pracy, konkurencyjność gospodarczą, oszczędzanie zasobów i zapobieganie powstawaniu odpadów. W 1981 r. opublikowali ów raport w postaci książki pt. *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy (Praca przyszłości. Potencjał zastępowania pracy ludzkiej energią)* (Stahel i Reday-Mulvey, 1981), w której koncepcję GOZ zdefiniowali jako *closed-loop economy* i wskazali na konieczność nie tylko recyklingu w gospodarce, ale również na ponowne wykorzystanie i regenerację wyrobów. Dziś do tych czynników wszyscy się powszechnie odnoszą jako do trzech filarów zrównoważonego rozwoju: kompatybilność ekologiczna, ekonomiczna i społeczna (Product Life Institute, 2021).

Od lat 90. XX w. takich publikacji pojawiało się coraz więcej, w wyniku czego świat (rządy krajów rozwiniętych gospodarczo oraz organizacje międzynarodowe) w końcu zwrócił uwagę na problem rosnących ilości odpadów, ich wpływu na klimat naszej planety, ludzkość, florę i faunę. Najwięcej publikacji ukazało się jednak w ostatniej dekadzie. Przykładowo, jak podają Geissdoerfer i in. (2017): w 2016 r. opublikowano na ten temat ponad 100 artykułów, w porównaniu z zaledwie około 30 artykułami w 2014 r. Poza tym opublikowano wiele raportów firm konsultingowych, które próbowały za ich pośrednictwem przekazywać swoim klientom wiedzę o GOZ (Kipping i Clark, 2012) – tego typu raporty w latach 2015–2016 opublikowały m.in. takie firmy konsultingowe, jak: Accenture, Deloitte, EY i McKinsey & Company (EY, 2015; Gartner, 2016; Hannon i in., 2016; Hestin i in., 2016; Kirchherr i in., 2017; Lacy i in., 2015).

W kolejnych latach powstawały publikacje związane ze szczególnymi problemami mieszczącymi się w tematyce GOZ, dotyczące np.: tego, czy jednostki swobodnie korzystają z udziału w polityce środowiskowej (Matsumoto, 2020), środowiskowego wpływu gospodarowania odpadami dla nadwyżek pieczywa (Brancoli i in., 2020), zintegrowanego regionalnego

gospodarowania odpadami (Fan i in., 2021), zarządzania odpadami manioku (Oghenejoboh i in., 2021), zrównoważenia środowiskowego zarządzania tworzywami sztucznymi w Europie (Cardamone i in., 2021), efektywności środowiskowej gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki (Waskow i in., 2021), środowiskowego gospodarowania odpadami biomedycznymi podczas pandemii COVID-19 (Goswami i in., 2021) etc.

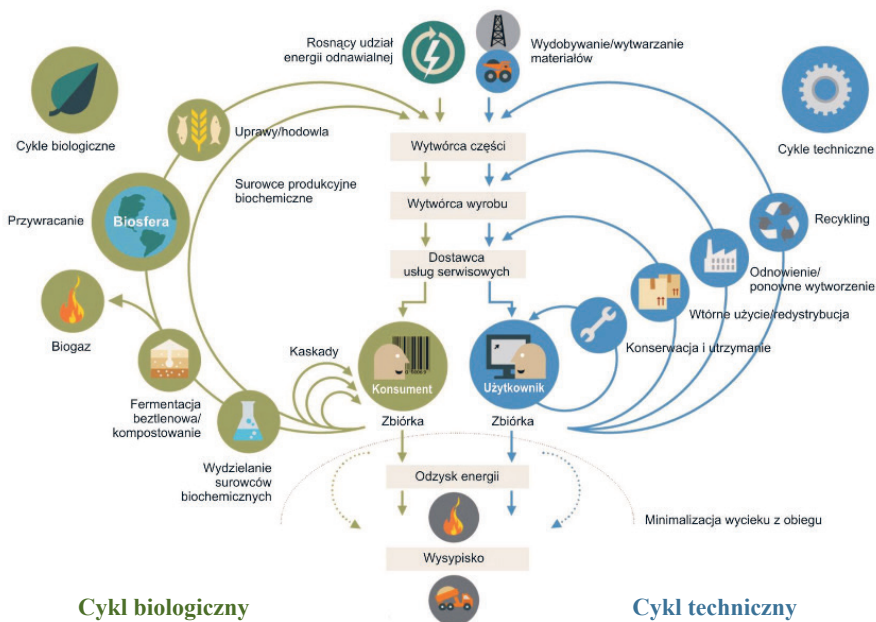
Obecnie koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym i zasada projektowania regeneracyjnego, wywodzące się od Stahela (1982), filozofia „od kołyski do kołyski” (*cradle to cradle*) Braungarta i McDonougha (2002) oraz działalność Ellen MacArthur Foundation są powszechnie identyfikowane jako siły napędowe wdrażania modelu GOZ w realną gospodarkę.

Według Ellen MacArthur Foundation gospodarka o obiegu zamkniętym to globalny model gospodarczy, który oddziela wzrost gospodarczy i rozwój od zużycia ograniczonych zasobów. Rozróżnia i oddziela materiały techniczne i biologiczne, utrzymując je przez cały czas na najwyższym poziomie. Koncentruje się na efektywnym projektowaniu i wykorzystaniu materiałów w celu optymalizacji ich przepływu oraz utrzymywania lub zwiększania zapasów zasobów technicznych i naturalnych. Zapewnia nowe możliwości dla innowacji w takich dziedzinach, jak projektowanie produktów, usługi i modele biznesowe, żywność, rolnictwo, biologiczne surowce i produkty. Ustanawia ramy i elementy budulcowe dla odpornego systemu zdolnego do pracy w dłuższej perspektywie (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Według tej definicji w ramach procesu zamykania pętli materiałowych można wyróżnić dwa odrębne cykle – biologiczny i techniczny, z których oba powinny mieć charakter regeneracyjny. W połączeniu tworzą one podstawę interpretacji tradycyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym, co podkreśla powszechnie stosowany diagram motylkowy (rys. 3).

Cykl biologiczny zamyka się w ekosystemach Ziemi i wykorzystuje odpady biologiczne jako składniki odżywcze pomagające w przetrwaniu. Ponieważ w cyklu biologicznym „odpady to żywność”, wszelkie straty materialne (np. degradacja, użycie materiałów eksploatacyjnych lub wyrzuconych produktów) są dozwolone, o ile są metabolizowane przez ekosystemy planety. Cykl techniczny składa się z często sztucznych materiałów, które nie mogą zostać zmetabolizowane przez ekosystemy biologiczne. Wymaga on odzysku i recyklingu tych materiałów, aby uniknąć wycieku z cyklu technicznego do ekosystemów biologicznych, co skutkowałoby zarówno utratą zasobów, jak i potencjalnym negatywnym wpływem na środowisko. W przeciwieństwie do cyklu biologicznego całkowicie zamknięty obieg techniczny nie dopuszcza żadnych wycieków. W gospodarce o obiegu zamkniętym cykle metaboliczne dotyczą przede wszystkim materiałów, podczas gdy konsumenci są zainteresowani głównie produktami fizycznymi. W cyklu życia produktu materiały te są gromadzone podczas produkcji i po jej zakończeniu będą poddawane jego kolejnym etapom.

Z perspektywy zasobów produkt można zatem postrzegać jako zbiór materiałów, które są tymczasowo przechowywane w odpowiednich cyklach. Gdy żywotność produktu zostaje wydłużona, zwiększa się wydajność zasobów pod względem funkcjonalności, tj. do wykonania tej samej funkcji potrzeba mniej materiału. Taką poprawę wydajności można osiągnąć przez zwiększenie żywotności systemów, produktów i komponentów w wyniku konserwacji, naprawy, ponownego użycia, renowacji i regeneracji (Haanstra i in., 2017, s. 48).



Rys. 3. Motylkowy diagram gospodarki o obiegu zamkniętym

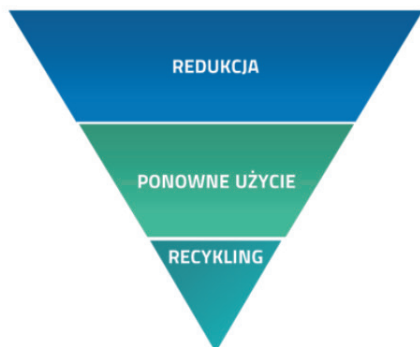
Źródło: opracowanie na podstawie Ellen MacArthur Foundation, 2013

Zatem model gospodarki o obiegu zamkniętym to alternatywny do liniowego model ekonomiczny produkcji i wymiany, który ma na celu oddzielenie wzrostu gospodarczego od zależności materialnej, zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów i zmniejszenie wpływu na środowisko na wszystkich etapach cyklu życia produktu (towarów i usług), zmniejszenie marnotrawstwa zasobów, a jednocześnie umożliwienie zaspokojenia potrzeb i rozwoju dobrego samopoczucia jednostek (Hislop i Hil, 2011).

W dobie dynamicznych zmian klimatycznych model GOZ stał się jednym ze sposobów ograniczenia wpływu działalności człowieka na klimat i środowisko. Ogromną rolę w tym kontekście odgrywają dwa działania: zmniejszenie ilości odpadów, zwłaszcza tych, które przyczyniają się do emisji gazów cieplarnianych (np. zgromadzonych na składowiskach odpadów lub też spalanych w niekontrolowany sposób), oraz ograniczenie wydobywania i przetwarzania surowców kopalnych, głównie ulegających całkowitemu zużyciu w jednym cyklu.

Początkowo w modelu GOZ obowiązywała zasada nazywana **hierarchią 3×R** (rys. 4) dotycząca kolejności postępowania z zasobami w realnej gospodarce. Trzy litery „R” (od angielskich słów *reduce, reuse, recycle*) oznaczają trzy metody: redukcję, ponowne użycie, recykling. Z kolei im wyżej w hierarchii znajduje się metoda (por. rys. 4), tym jest lepsza i ważniejsza. Stąd wynika, że główna uwaga powinna być skupiona przede wszystkim na zapobieganiu powstawaniu odpadów oraz zmniejszeniu ilości wykorzystywanych surowców. Kolejną metodą jest ponowne ich wykorzystywanie lub naprawa. Na ostatnim miejscu

uplasował się recykling, ponieważ często wymaga dodatkowych zasobów (np. energii, odczynników chemicznych) i mocy produkcyjnych.



Rys. 4. Hierarchia 3×R

Źródło: *Czym jest GOZ?*, 2022

Kolejna zasada to **ekoprojektowanie**, które oznacza, że już na etapie projektowania produktu należy uwzględnić jego wpływ na środowisko w całym łańcuchu wartości. Uważa się bowiem, że na tym etapie można określić nawet do 80% śladu środowiskowego (*Czym jest GOZ?*, 2022). Nie mniej ważne jest też **myślenie systemowe**, obejmujące cały cykl życia produktów i usług. Jednak aby pomysły stały się rzeczywistością, konieczna jest **współpraca** wszystkich podmiotów włączonych w łańcuch wartości. Wdrożenie nowego modelu gospodarki wymaga też wielu **innowacji** – produktowych, procesowych, technologicznych, organizacyjnych etc. Należy je łączyć z hierarchią 3×R, zwłaszcza na etapie redukcji (rys. 5).



Rys. 5. Zasady gospodarki o obiegu zamkniętym

Źródło: *Czym jest GOZ?*, 2022

Przy wdrażaniu modelu GOZ do realnej gospodarki pojawiają się kolejne dokumenty i opracowania, które rozbudowują te zasady z uwzględnieniem dynamicznych zmian zachodzących w gospodarce światowej oraz nowych wyzwań pojawiających się przed ludzkością.

1.3. Wdrażanie modelu GOZ do realnej gospodarki

Trudno jest powiedzieć, jak powinno przebiegać przejście od gospodarki liniowej do gospodarki o obiegu zamkniętym. Nawet jeśli jest to możliwe z teoretycznego punktu widzenia, to dla niektórych firm może stanowić skomplikowany problem. Dla pojedynczej małej firmy jest to prawie niemożliwe, aby samoistnie stać się cyklem zamkniętym, dla dużych zaś obserwujemy czasem tworzenie różnych powiązanych kapitałowo podmiotów, które odpowiedzialne są za produkty w łańcuchu dostaw, a rzadko w gospodarkę odpadami poprodukcyjnymi. Aby jednak zamknąć obiegi, konieczne jest jeszcze zorganizowanie zbiórki i segregacji odpadów pokonsumpcyjnych, które jest o tyle trudne, że proces ten wymaga:

- objęcia wszystkich gospodarstw domowych w obrębie całego kraju;
- opracowania, zatwierdzenia i wprowadzenia w życie szeregu regulacji;
- zorganizowania zbiórki i segregacji odpadów o różnej konsystencji i cechach fizycznych;
- znalezienia odbiorców do zebranych frakcji odpadów;
- dostarczenia ich do odpowiednich zakładów przetwarzania.

Niezależnie jednak od źródła pochodzenia odpadów istnieją pewne ograniczenia co do ich ponownego wykorzystania ze względu na zmiany parametrów i cech użytkowych. Dlatego dla niektórych surowców wtórnych cykl ten nie będzie już zamknięty (tzn. nie będzie odzysku materiałowego) – albo całkowicie się one zużyją, albo zastosowany zostanie inny rodzaj odzysku, np. energetyczny (termiczne przekształcenie w energię cieplną lub elektryczną). Na ten wątek zwracają uwagę autorzy publikacji (Kirchherr i in., 2017), wskazując, że w modelu GOZ zasada końca życia powinna zostać zastąpiona przez ograniczanie, alternatywne zastosowanie, ponowne użycie, recykling i odzysk materiałów w procesach produkcyjnych, dystrybucyjnych i podczas konsumpcji.

Pierwsze z dwóch głównych założeń modelu GOZ dotyczy maksymalizacji wykorzystania krążących w obiegu dóbr, surowców i materiałów przez zmniejszenie materiałowości i energochłonności towarów oraz ich naprawę i renowację. Z kolei drugie – minimalizacji ilości generowanych odpadów przez ich ograniczanie, segregację, odzysk materiałowy i energetyczny, recykling, symbiozę przemysłową, unieszkodliwianie (Geng i in., 2012; Ghisellini i in., 2016; Kirchherr i in., 2017). W związku z tym wdrożenie modelu GOZ do realnej gospodarki wymaga nie tylko współpracy wszystkich podmiotów gospodarczych (przedsiębiorstw i gospodarstw domowych), lecz również wsparcia legislacyjnego i finansowego tak na szczeblu lokalnym, jak i centralnym. Oznacza to, że GOZ jest koncepcją międzysektorową obejmującą różne rodzaje działalności (w których pojawia się produkt i odpad) oraz różne podmioty gospodarcze.

Wdrożenie nowego modelu gospodarczego jest jednak procesem długotrwałym, a zmiany zachodzą stopniowo. „Wynika to m.in. z już obecnie rozbudowanych łańcuchów dostaw

na poziomie międzynarodowym, działających jak system naczyń połączonych oraz różnego tempa adaptacji technologii, zmian konsumenckich, systemowych i organizacyjnych, także między poszczególnymi sektorami. Ewolucyjny charakter transformacji w kierunku modelu GOZ nie spowoduje spadku poziomu życia, który musiałby nastąpić w przypadku rewolucyjnego wdrożenia modelu cyrkularnego w niedostosowanym do tego systemie” (Bukowski i Sznyk, 2019, s. 47).

W realnej gospodarce mamy natomiast do czynienia z wieloma indywidualnymi cyklami, które łączą różne etapy życia produktu z innymi procesami odpadowo-surowcowymi i innymi produktami. Wobec tego cykle te mogą być bardzo skomplikowane i wielokrotnie zapętlone. W tej sytuacji najważniejszym zadaniem jest znalezienie partnera, który może wykorzystać odpad z jednego cyklu produkcyjnego jako surowiec w kolejnym cyklu produkcyjnym. Taka współpraca nazywana jest symbiozą gospodarczą (przemysłową), a jej nawiązanie często jest wspomagane przez samorządy terytorialne i klastry specjalistyczne.

Skuteczność wdrożenia modelu GOZ w realną gospodarkę zależy zatem od działań na każdym poziomie gospodarczym – mikro, mezo i makro. Ich wspólnym celem powinno być osiągnięcie zrównoważonego rozwoju, tzn. „tworzenie jakości środowiska, dobrobytu gospodarczego i sprawiedliwości społecznej, z korzyścią dla obecnych i przyszłych pokoleń. Jest to możliwe dzięki nowym modelom biznesowym i odpowiedzialnym konsumentom” (Kulczycka i in., 2020, s. 15–16).

1.4. Gospodarka o obiegu zamkniętym w regulacjach ONZ, UE i Polski

Na szczycie w Nowym Jorku w dniach 25–27 września 2015 r. przywódcy krajów członkowskich ONZ, podpisując dokument *Przekształcania naszego świata: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju – 2030*, zobowiązali się do podjęcia działań na rzecz redukcji ubóstwa w jego wszystkich postaciach, zapewnienia dostępu do edukacji, żywności i czystej wody, na rzecz równości szans, wspierania praw człowieka, pokoju i stabilności na świecie, ochrony środowiska naturalnego, łagodzenia zmian klimatycznych, dostępu do zrównoważonych źródeł energii. Cele zrównoważonego rozwoju (*Sustainable Development Goals – SDGs*) to plan działania na rzecz przemian i przeobrażeń świata, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone w sposób zrównoważony, z szacunkiem dla środowiska oraz z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń (*Cele zrównoważonego rozwoju*, 2022).

Przyjęta jednogłośnie przez wszystkie kraje ONZ strategia wyznacza globalny model zrównoważonego rozwoju i zakłada realizację do 2030 r. siedemnastu jego celów (rys. 6). Dokument ten zawiera też 169 działań, które mają być osiągnięte przez wszystkie strony – rządy państw, organizacje międzynarodowe, organizacje pozarządowe, sektor nauki i biznesu, a także obywatele. Skupiają się one wokół pięciu obszarów: ludzie, planeta, dobrobyt, pokój, partnerstwo (5×P: *people, planet, prosperity, peace, partnership*) (*Cele zrównoważonego rozwoju*, 2022).



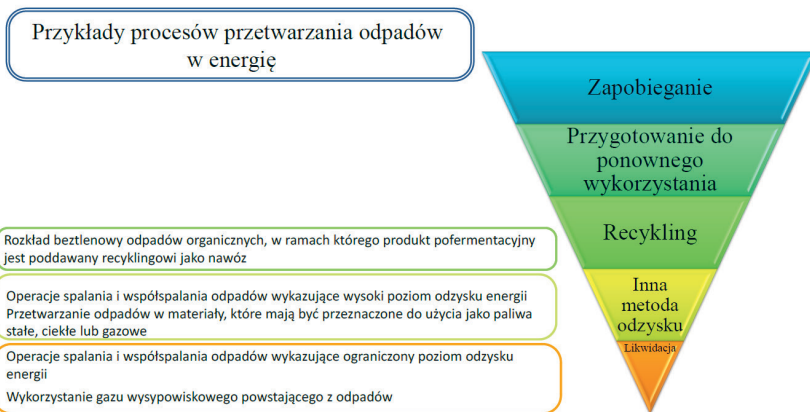
Rys. 6. Cele zrównoważonego rozwoju

Źródło: UNIC Warsaw, 2022

Jednym z wymienionych jest cel 12 pn. „odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”, które zostały zdefiniowane zgodnie z zasadami GOZ. Inne cele zawarte w Agendzie (np. rozwój innowacji, przeciwdziałania katastrofie klimatycznej, zanieczyszczeniom wody i gleby) również wpisują się w działania na rzecz wdrażania GOZ.

Model gospodarki o obiegu zamkniętym jest wpisany w strategię rozwojową wszystkich krajów Unii Europejskiej od czasu ogłoszenia przez Komisję Europejską planu działań dotyczących GOZ w 2015 r. Był to pierwszy unijny plan działania dotyczący wdrożenia GOZ (European Commission, 2022). Na jego podstawie w ciągu pięciu lat (2015–2019) wprowadzono wiele istotnych zmian legislacyjnych dotyczących m.in. ekoprojektowania, odpadów i tworzyw sztucznych. Unijne rozumienie GOZ oddaje przyjęta w 2017 r. przez Komisję Europejską nowa hierarchia postępowania z odpadami (rys. 7).

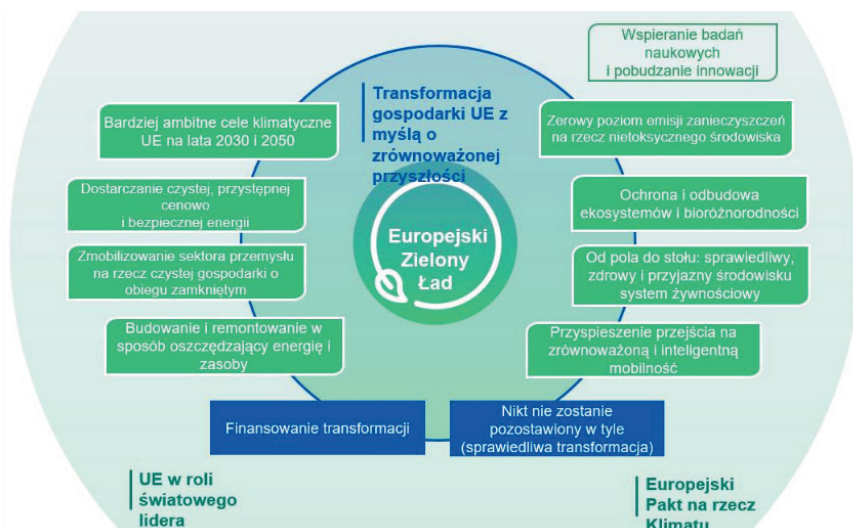
Pokazuje ona myślenie o surowcach w modelu GOZ, gdzie ich potencjał jest maksymalizowany. Daje priorytet unikaniu czy minimalizacji powstawania odpadów, czyli marnowania surowców. Następnym rozwiązaniem jest ponowne wykorzystanie surowców. Dopiero kolejnym działaniem jest recykling, ponieważ wykorzystywane są do niego kolejne zasoby (np. energia) i nie da się go przeprowadzać w nieskończoność w pętli. Na przedostatnim miejscu plasuje się inny odzysk, np. energetyczny, ponieważ w ten sposób można odzyskać tylko niewielką część potencjału surowca. Ostatnim rozwiązaniem, które należy stosować w absolutnej ostateczności, jest likwidacja odpadu/surowca. W GOZ rekomendowane są tylko trzy pierwsze metody: redukcja, ponowne wykorzystanie i recykling. Hierarchia ta jest świetnym narzędziem do oceny planowanych rozwiązań – im wyżej w hierarchii się znajdują, tym bardziej zgodne są z ideą GOZ. Na przykład ponowne wykorzystanie opakowania jest bardziej pożądane niż jego recykling (*Regulacje wspierające wdrażanie GOZ*, 2022).



Rys. 7. Hierarchia postępowania z odpadami i procesy przetwarzania odpadów w energię

Źródło: na podstawie *Komunikat Komisji...*, 2017, s. 5

11 grudnia 2019 r. Komisja Europejska przedstawiła Europejski Zielony Ład – strategię rozwoju gospodarczego mającą na celu uczynienie z Europy pierwszego kontynentu neutralnego klimatycznie (rys. 8) – zgodnie z założeniami tej strategii emisja gazów cieplarnianych netto w gospodarce unijnej do 2050 r. powinna osiągnąć poziom zerowy netto. Wynikiem wdrożenia strategii ma być oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów przy zachowaniu sprawiedliwej transformacji, tzn. żadna osoba ani żaden region nie powinny pozostać w tyle.



Rys. 8. Europejski Zielony Ład

Źródło: Europejski Zielony Ład, 2019

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu Komisja przedstawiła 14 stycznia 2020 r. europejski plan inwestycyjny dotyczący zielonego ładu, który zakłada przeznaczenie co najmniej 1 bln euro na zrównoważone inwestycje w kolejnej dekadzie, a 17 września 2020 r. – plan celu klimatycznego na 2030 r., zakładający zwiększenie celu redukcji emisji o 55% do 2030 r. w porównaniu z rokiem 1990. W 2021 r. zrealizowane działania Europejskiego Zielonego Ładu zobrazował Deloitte (rys. 9). Jak widać, rozwinięte zostały poszczególne punkty, co czyni rysunek bardziej zrozumiałym dla czytelnika.



Rys. 9. Europejski Zielony Ład według Deloitte

Źródło: Deloitte, 2021

Dokument określa nową politykę klimatyczno-energetyczną dla krajów Wspólnoty, która zwraca szczególną uwagę na neutralność klimatyczną, oszczędność zasobów oraz transformację w kierunku gospodarki cyrkularnej. Jest on częścią nowego podejścia do rozwoju gospodarczego, które powinno uwzględniać zmniejszenie negatywnego wpływu działalności człowieka na klimat oraz dążyć do ograniczenia konsumpcjonizmu wyczerpującego dostępne zasoby. Realizację tego podejścia, które zaczęto aktywnie wdrażać w życie gospodarcze, pokazano na przykładzie szeregu wydarzeń i działań z ostatnich sześciu lat (tab. 1).

Tabela 1

Wybrane wydarzenia i działania na rzecz realizacji koncepcji neutralności klimatycznej na osi czasu (2016–2022)

Data	Wydarzenie
22.04.2016	Porozumienie paryskie – Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
18–24.03.2018	Raport z plenarnego posiedzenia 6. sesji Międzyrządowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych ONZ (IPBES) dot. regionalnego raportu oceniającego bioróżnorodność i usługi ekosystemowe dla obu Ameryk
18–24.03.2018	Raport z plenarnego posiedzenia 6. sesji Międzyrządowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych ONZ dot. regionalnego raportu oceniającego bioróżnorodność i usługi ekosystemowe dla Afryki
18–24.03.2018	Raport z plenarnego posiedzenia 6. sesji Międzyrządowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych ONZ dot. regionalnego raportu oceniającego bioróżnorodność i usługi ekosystemowe dla Europy i Centralnej Azji
8.10.2018	Raport Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu ONZ (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC</i>) nt. bezpiecznego poziomu globalnego ocieplenia (1,5°C)
6.05.2019	Raport Międzyrządowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych ONZ o kryzysie bioróżnorodności
12.05.2019	Przyjęcie i akceptacja udoskonalenia wytycznych IPCC dotyczących krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych z 2006 r.
Maj 2019	Podjęcie przez Grupę zadaniową IPCC ds. krajowych wykazów gazów cieplarnianych (<i>Task Force on National Greenhouse Inventories, TFI</i>) zadania opracowania raportu metodologicznego dotyczącego krótkotrwałych czynników klimatycznych (<i>Short-lived Climate Forcers, SLCF</i>) Raport metodologicznych IPCC dotyczący krótkotrwałych czynników wpływających na klimat
25.09.2019	Raport specjalny IPCC na temat oceanu i kriosfery w zmieniającym się klimacie (<i>Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate</i>)
11.12.2019	Komunikat Komisji Europejskiej o Europejskim Zielonym Ładzie
12.12.2019	Rada Europejska występuje za neutralnością klimatyczną do 2050 r.
styczeń 2020	Raport IPCC Zmiany Klimatyczne i Grunty (<i>Climate Change and Land</i>)
14.01.2020	Przedstawienie przez Komisję Europejską mechanizmów finansowania Zielonego Ładu
4.03.2020	Projekt europejskiego prawa o klimacie
10.03.2020	Nowa strategia przemysłowa

Tabela 1 cd.

Data	Wydarzenie
11.03.2020	Plan działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym
20.05.2020	Strategia „Od pola do stołu”. Strategia na rzecz bioróżnorodności
8.06.2020	Strategia integracji sektorów. Strategia wodorowa
21.07.2020	Uzgodnienie nowego budżetu UE w wysokości 1,8 bln euro
Trzeci kwartał 2020	Projekt paktu na rzecz klimatu, nowy cel redukcyjny na 2030 r. Fala Renowacji
Czwarty kwartał 2020	Strategia leśna. Strategia adaptacji
10–11.12.2020	Zatwierdzenie przez Radę Europejską w jej konkluzjach wiążący cel UE zakładający ograniczenie w UE emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990
10.06.2021	Przedstawienie po raz pierwszy wspólnego raportu IPCC i IPBES pt. <i>Ochrona bioróżnorodności i klimatu</i>
30.06.2021	Przyjęcie przez Radę Europejską europejskiego prawa klimatycznego
6.08.2021	Finalizacja przez IPCC pierwszej części szóstego raportu oceniającego pt. <i>Zmiany klimatu 2021: podstawa nauk fizycznych (Climate Change 2021: The Physical Science Basis)</i> , wkład Grupy Roboczej I do Szóstego Raportu Oceniającego
27.02.2022	Finalizacja przez IPCC drugiej części szóstego raportu oceniającego Zmiany Klimatu 2022: Oddziaływania, Adaptacja i Podatność (<i>Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability</i>), wkład Grupy Roboczej II
4.04.2022	Finalizacja przez IPCC trzeciej części szóstego raportu oceniającego pt. <i>Zmiany klimatu 2022: łagodzenie zmian klimatu (Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change)</i> , wkład Grupy Roboczej III
Koniec 2022 – początek 2023	Zaplanowanie publikacji raportu podsumowującego IPCC pt. <i>Raport syntetyczny AR6: Zmiany klimatyczne 2022 (AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022)</i> . Opracowanie przez IPCC raportów oceniających trzy grupy robocze, trzy raporty specjalne, udoskonalenie raportu metodologicznego oraz opracowanie raportu podsumowującego

Źródło: opracowanie na podstawie: Zygmunt, 2020 oraz dokumentów źródłowych

W ramach wdrażania Zielonego Ładu Komisja Europejska przyjęła w marcu 2020 r. drugi unijny Plan działania dotyczący wdrożenia GOZ oraz nową unijną Strategię przemysłową (European Commission, 2020). Wspomniane dokumenty zawierają szereg aktów prawnych, planów działania i inicjatyw, które miały być publikowane i wdrażane w życie w latach 2020–2023. Najnowsze regulacje unijne w zakresie GOZ z okresu 2015–2021 zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 2

Wybrane dokumenty dotyczące wdrażania GOZ do realnej gospodarki (2015–2021)

Data przyjęcia	Dokument	Krótki opis
2.12.2015	<p><i>Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym</i></p>	<p>Wnioski ustawodawcze w sprawie odpadów, przyjęte razem z planem działania, obejmują długoterminowe cele w zakresie ograniczenia składowania odpadów oraz intensyfikacji przygotowań do ponownego użycia i recyklingu priorytetowych strumieni odpadów, takich jak odpady komunalne oraz odpady opakowaniowe. Cele te powinny sprawić, że państwa członkowskie będą stopniowo dążyć do poziomu najlepszych praktyk i wprowadzać zachęty do koniecznych inwestycji w gospodarowanie odpadami. Proponuje się dalsze środki mające sprawić, że proces wdrożenia będzie przejrzysty i prosty, propagujące zachęty gospodarcze i usprawniające systemy rozszerzonej odpowiedzialności producenta.</p> <p>Dokument wskazuje, że potrzebne jest szeroko zakrojone, długoterminowe zaangażowanie w rozwój GOZ na wszystkich szczeblach władzy – lokalnym, regionalnym i krajowym. Powinny one być kluczowymi jednostkami wspierającymi transformację gospodarki krajowej w kierunku modelu GOZ.</p> <p>Plan obejmuje zagadnienia związane z produkcją, konsumpcją i gospodarowaniem odpadami. Określa sposoby stymulowania rynku surowców wtórnych i ponownego wykorzystywania wody, wyznacza obszary priorytetowe (tworzywa sztuczne, odpady spożywcze, surowce krytyczne, odpady z budowy i rozbiórki, biomasę i bioprodukty) oraz podkreśla rolę innowacji, inwestycji oraz różnych narzędzi wsparcia dla zmiany systemowej na rzecz wdrożenia GOZ. Plan podpowiada również sposoby monitorowania skuteczności wdrażania modelu GOZ w realną gospodarkę. Załącznik z kolei zawiera szczegółowy harmonogram działań</p>
30.11.2016	<p>Plan prac dotyczący ekoprojektu na lata 2016–2019</p>	<p>Dokument podkreśla, że już na etapie projektowania należy uwzględnić zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne w całym cyklu życia produktu.</p> <p>W odniesieniu do towarów i usług ekoprojekt musi wykraczać poza kwestie związane z energią.</p> <p>W ramach ekoprojektu należy uwzględnić zasady gospodarki o obiegu zamkniętym w kontekście digitalizacji, dzielenia się oraz gospodarki opartej na funkcjonalności.</p> <p>Części składowe produktu powinny się nadawać do łatwego odzyskania w celu ponownego użycia lub przerobienia, a także stanowić bodziec do tworzenia mocnego rynku surowców wtórnych.</p> <p>Wymogi odnośnie do etykietowania mogą się przełożyć na ulepszone strategie dotyczące ekoprojektu i pomóc konsumentom w podejmowaniu decyzji, a przez to stać się siłą napędzającą zmianę zachowań. Na etykiecie należy wskazać długość życia produktu oraz jego istotne części składowe.</p>

Tabela 2 cd.

Data przyjęcia	Dokument	Krótki opis
		Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny (EKES) ponownie wyraża swoje poparcie dla stosowania rozszerzonej odpowiedzialności producenta jako narzędzia promowania przechodzenia na modele biznesowe gospodarki o obiegu zamkniętym oraz podkreśla, że to również może odegrać rolę w promowaniu ekoprojektu
26.01.2017	<i>Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Znaczenie przetwarzania odpadów w energię w gospodarce o obiegu zamkniętym</i>	W komunikacie: <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśniono, jaką pozycję zajmują różne procesy przetwarzania odpadów w energię w hierarchii postępowania z odpadami i co to oznacza w kontekście publicznego wsparcia finansowego; – przedstawiono wytyczne dla państw członkowskich wyjaśniające, w jaki sposób mogą one lepiej wykorzystywać instrumenty gospodarcze i planować możliwości, aby uniknąć potencjalnej nadwyżki produkcyjnej w zakresie spalania odpadów lub ją wyeliminować; – przedstawiono wytyczne dla państw członkowskich wyjaśniające, w jaki sposób mogą one lepiej wykorzystywać instrumenty gospodarcze i planować możliwości, aby uniknąć potencjalnej nadwyżki produkcyjnej w zakresie spalania odpadów lub ją wyeliminować
18.12.2017	Rada i Parlament osiągnęły wstępne porozumienie co do nowych przepisów UE w sprawie odpadów	Pakiet obejmował cztery wnioski ustawodawcze dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> – dyrektywy ramowej o odpadach, – dyrektywy o odpadach opakowaniowych, – dyrektywy o składowaniu odpadów, – dyrektywy o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. <p>We wnioskach przedstawiono wiążące cele w zakresie ograniczenia ilości odpadów oraz zaktualizowane przepisy nastawione na ograniczenie wytwarzanych odpadów, zapewnienie lepszej kontroli nad gospodarowaniem nimi, zachęcenie do ponownego ich wykorzystywania i poprawę recyklingu. Jednocześnie nowe cele i przepisy miały promować gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu, pobudzać wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy, chronić środowisko, wspierać zrównoważony rozwój oraz przyczyniać się do poprawy zdrowia i zwiększenia dobrobytu społeczeństwa</p>
16.01.2018	<i>Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego</i>	Celem opracowanej strategii było zamknięcie obiegu plastiku w UE. Narzędzia: podniesienie poziomów, jakości i opłacalności recyklingu plastiku; ograniczanie ilości odpadów z tworzyw sztucznych i zaśmiecania; wspieranie innowacji i inwestycji w zakresie rozwiązań opierających się na obiegu zamkniętym; wykorzystanie potencjału działań w skali globalnej

Tabela 2 cd.

	<i>i Komitetu Regionów: Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym</i>	
16.01.2018	<i>Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym</i>	Jest uzupełnieniem planu działania dot. GOZ przez stworzenie wskaźników umożliwiających raportowanie do Eurostatu. Monitorowanie ma na celu mierzenie postępu działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym w taki sposób, aby uwzględnić różne jej wymiary na wszystkich etapach cyklu życia zasobów, produktów i usług. Z tego względu ramy monitorowania obejmują zestaw dziesięciu wskaźników pogrupowanych na cztery etapy i aspekty gospodarki o obiegu zamkniętym: <ol style="list-style-type: none"> 1. produkcja i konsumpcja, 2. gospodarowanie odpadami, 3. surowce wtórne, 4. konkurencyjność i innowacje. Podział ten odzwierciedla logikę i strukturę planu działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym
23.02.2018	<i>Gospodarka odpadowa i recykling: Rada przyjmuje przepisy [komunikat prasowy z 22 maja 2018]</i>	Ambasadorowie UE (<i>Ambasadorowie...</i> , 2018) zatwierdzili wstępne porozumienie z Parlamentem Europejskim (z 18.12.2017) w sprawie czterech wniosków ustawodawczych z pakietu odpadowego. Ma on sprzyjać powszechniejszemu recyklingowi i pomóc w tworzeniu gospodarki o obiegu zamkniętym. Poprawi gospodarowanie odpadami i skłoni do ponownego wykorzystywania użytecznych materiałów zawartych w odpadach. W ramach przygotowań do ponownego wykorzystania i recyklingu odpadów komunalnych państwa członkowskie zgodziły się na następujące cele dla odpadów komunalnych: do 2025 r. – 55%; do 2030 r. – 60%; do 2035 r. – 65%. Państwa członkowskie zostały zobowiązane do 1.01.2025 r. zorganizować osobną zbiórkę tekstyliów i odpadów niebezpiecznych z gospodarstw domowych. Ponadto dopilnować, by do 31.12.2023 r. bioodpady były albo zbierane osobno, albo poddawane recyklingowi u źródła (np. kompostowane w domu). Osobna zbiórka obowiązuje już w stosunku do papieru i kartonu, szkła, metali i plastiku. Konkretnie cele opakowaniowe do 2025 r. są następujące: wszystkie opakowania 65%, plastik 50%, drewno 25%, metale żelazne 70%, aluminium 70%, szkło 70%, papier i karton 75%. Natomiast do 2030 r. cele te mają wzrosnąć o 5% dla wszystkich opakowań, w tym dla metali żelaznych, aluminium i papieru wraz z kartonem – o 10%

Tabela 2 cd.

Data przyjęcia	Dokument	Krótki opis
30.05.2018	Dyrektywa zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów	Dyrektywa ustanawia środki służące ochronie środowiska i zdrowia ludzkiego w wyniku zapobiegania powstawaniu odpadów i zmniejszenia ich ilości, negatywnego wpływu ich wytwarzania i gospodarowania nimi oraz przez zmniejszenie całkowitego wpływu użytkowania zasobów i poprawę efektywności takiego użytkowania, co ma zasadnicze znaczenie dla przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz dla zapewnienia konkurencyjności Unii w perspektywie długoterminowej. W dokumencie dodano definicje niektórych rodzajów odpadów (odpady inne niż niebezpieczne, komunalne, budowlane i rozbiórkowe, bioodpady, odpady żywności) i sposobów postępowania z nimi (m.in. zbieranie, transport, odzysk, sortowanie, unieszkodliwianie). Dodano artykuły dot.: systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta; zapobiegania powstawaniu odpadów; odzysku; unieszkodliwiania; odpadów niebezpiecznych wytwarzanych w gospodarstwach domowych; bioodpadów; zasad obliczania stopnia osiągnięcia celów; kosztów i sprawozdawczości
30.05.2018	Dyrektywa 2018/852 zmieniająca dyrektywę 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych	Zmiany dokonane w dyrektywie dotyczą m.in.: <ul style="list-style-type: none"> – ustanowienia środków zmierzających do zapobiegania powstawaniu odpadów opakowaniowych oraz do ponownego użycia opakowań, recyklingu oraz innych form odzysku odpadów opakowaniowych, a co za tym idzie, ograniczenia ostatecznego unieszkodliwiania takich odpadów; – definicji odpadów opakowaniowych, które oznaczają wszelkie opakowania lub materiały opakowaniowe objęte definicją odpadów zawartą w art. 3 dyrektywy 2008/98/WE, z wyjątkiem pozostałości powstających w procesie produkcji; – definicji opakowania wielomateriałowego, które oznacza opakowanie składające się z co najmniej dwóch warstw różnych materiałów, które nie mogą być ręcznie oddzielone i tworzą jedną integralną całość, składającą się z pojemnika wewnętrznego i obudowy zewnętrznej, którą napęlnia się, przechowuje, transportuje i opróżnia w takiej formie. Wymieniono też cele dla poszczególnych frakcji odpadów oraz opisano zasady obliczania stopnia osiągnięcia postawionych celów
30.05.2018	Dyrektywa dot. pojazdów wycofanych z eksploatacji, zużytych baterii i akumulatorów oraz zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego	Dyrektywa zmieniająca dyrektywy 2000/53/WE w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji, 2006/66/WE w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W przypadku dyrektywy 200/53/WE zmiany dotyczyły m.in.: <ul style="list-style-type: none"> – uprawnień Komisji Europejskiej co do ustalenia maksymalnych wartości stężenia substancji w określonych materiałach

Tabela 2 cd.

		<p>i częściach pojazdów, zwolnienia niektórych materiałów i części pojazdów ze stosowania wymienionych przepisów, określenia materiałów i części pojazdów, które mogą być usunięte przed dalszym przetwarzaniem, oraz wprowadzenia wymogu oznakowania tych materiałów i części lub umożliwienia ich identyfikacji w inny właściwy sposób;</p> <ul style="list-style-type: none"> – powierzenia Komisji uprawnień do przyjmowania aktów delegowanych. <p>Z kolei w odniesieniu do dyrektywy 2006/66/WE zaznaczono m.in., że państwa członkowskie powinny:</p> <ul style="list-style-type: none"> – monitorować corocznie poziomy zbierania zgodnie z systemem określonym w załączniku I do nowej dyrektywy; – składać sprawozdania dot. poziomów recyklingu osiągniętych w każdym danym roku kalendarzowym oraz na temat tego, czy poziomy wydajności recyklingu określone w załączniku III część B zostały osiągnięte; – przesyłać do Komisji drogą elektroniczną sprawozdania w terminie 18 miesięcy od końca roku sprawozdawczego, którego dotyczą zebrane dane. <p>Do 2012/19/UE dodano artykuł „Zachęty do stosowania hierarchii postępowania z odpadami”, w którym zaznaczono, że jako zachęty mogą być wykorzystywane instrumenty ekonomiczne oraz inne środki, jak np. te wskazane w załączniku IVa do dyrektywy 2008/98/WE</p>
30.05.2018	Dyrektywa 2018/850 zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów	<p>Celem dyrektywy jest zapewnienie stopniowego zmniejszania ilości składowanych odpadów, w szczególności odpadów nadających się do recyklingu lub innych procesów odzysku, oraz – przez wprowadzenie wysokich wymagań eksploatacyjnych i technicznych dotyczących odpadów i składowisk – zapewnienie środków, procedur i wytycznych mających zapobiegać, w całym cyklu istnienia składowiska, negatywnemu wpływowi składowania odpadów na środowisko, zwłaszcza w postaci zanieczyszczenia wód powierzchniowych, wód gruntowych, gleby i powietrza, oraz negatywnemu wpływowi na środowisko na świecie, w tym w postaci efektu cieplarnianego, jak również wszelkim wynikającym z tego zagrożeniom dla zdrowia ludzkiego, lub zmniejszać ten wpływ i te zagrożenia. Zmiany dotyczą m.in. definicji niektórych terminów związanych z gospodarowaniem odpadami, w tym z przemysłu wydobywczego. Opisano też zasady obliczania stopnia osiągnięcia celów oraz sprawozdawczości</p>
5.06.2019	Dyrektywa 2019/904 w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko	<p>Dyrektywa ta, nazywana też dyrektywą plastikową (<i>single use plastic</i>, SUP), ogranicza (a w niektórych przypadkach nawet go zakazuje) wprowadzanie na unijny rynek produktów jednorazowego użytku wytworzonych z tworzyw sztucznych, a innym narzuca dodatkowe wymagania.</p>

Tabela 2 cd.

Data przyjęcia	Dokument	Krótki opis
		<p>Dyrektywa propaguje podejścia wspomagające gospodarkę o obiegu zamkniętym, które dają pierwszeństwo zrównoważonym i nietoksycznym produktom wielokrotnego użytku i systemom ponownego użycia zamiast produktom jednorazowego użytku, które mają przede wszystkim na celu zmniejszenie ilości generowanych odpadów. Szczególną uwagę zwrócono na negatywny wpływ plastiku na ekosystem morski. Dyrektywę stosuje się do wymienionych w załączniku produktów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych, do produktów wykonanych z oksydegradowalnych tworzyw sztucznych i do narzędzi połowowych zawierających tworzywa sztuczne. Wymieniono produkty, których zastosowanie i wprowadzenie do obrotu należy ograniczyć, wyszczególniono wymogi odnośnie do produktów, które mogą zostać wprowadzone do obrotu, wymieniono wymogi dot. oznakowania, zwrócono uwagę na stosowanie zasady rozszerzonej odpowiedzialności producenta i na ważność selektywnej zbiórki odpadów. Podkreślono też rolę świadomości konsumentów, wyszczególniono środki służące upowszechnieniu wiedzy w celu zachęcania ich do odpowiedzialnego zachowania dot. wykorzystania towarów wykonanych z tworzyw sztucznych. W dokumencie omówiono systemy informowania i sprawozdawczości w podejmowanym temacie</p>
11.12.2019	Europejski Zielony Ład	<p>Określa nową politykę klimatyczno-energetyczną dla krajów UE. Zakłada ona, że gospodarka unijna będzie neutralna klimatycznie i zasobooszczędna. Aby to osiągnąć, musi przejść transformację do modelu GOZ przy zachowaniu innowacyjności, dochodowości, konkurencyjności i odporności na wstrząsy</p>
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2019 dotyczące ekoprojektu dla urządzeń chłodniczych	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu, zawarte w załączniku II, podzielono na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. 2. Wymogi w zakresie funkcjonalności. 3. Wymogi dotyczące zasobooszczędności. 4. Wymogi dotyczące informacji
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2020 dotyczące ekoprojektu dla źródeł światła i oddzielnego osprzętu sterującego	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu, zawarte w załączniku II, podzielono na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. 2. Wymogi w zakresie funkcjonalności. 3. Wymogi dotyczące informacji
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2021 dotyczące ekoprojektu dla wyświetlaczy elektronicznych	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu, zawarte w załączniku II, podzielono na:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. B. Dodatkowe limity i korekty na potrzeby obliczania EEI oraz wymogów funkcjonalnych.

Tabela 2 cd.

		<p>C. Wymogi dotyczące trybów wyłączenia, czuwania i czuwania przy podłączeniu do sieci.</p> <p>D. Wymogi dotyczące efektywności wykorzystania materiałów.</p> <p>E. Wymogi dotyczące dostępności informacji</p>
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2022 dotyczące ekoprojektu dla zmywarek do naczyń dla gospodarstw domowych	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu, zawarte w załączniku II, podzielono na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymogi dotyczące programów. 2. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. 3. Wymogi w zakresie funkcjonalności. 4. Tryby niskiego poboru mocy. 5. Wymogi dotyczące zasobooszczędności. 6. Wymogi dotyczące informacji
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2023 dotyczące ekoprojektu dla pralek dla gospodarstw domowych	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu są zawarte w załącznikach II i VI. Załącznik II składa się z dziewięciu podrozdziałów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymogi dotyczące programów. 2. Cykl prania i suszenia. 3. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. 4. Wymogi w zakresie funkcjonalności. 5. Wymogi dotyczące czasu trwania. 6. Wymóg dotyczący ważonego zużycia wody. 7. Tryby niskiego poboru mocy. 8. Wymogi dotyczące zasobooszczędności. 9. Wymogi w zakresie informacji. <p>Z kolei załącznik VI zawiera wymogi dla wielobębnowych pralek i wielobębnowych pralkosuszarek</p>
1.10.2019	Rozporządzenie Komisji 2019/2024 dotyczące ekoprojektu dla urządzeń chłodniczych z funkcją sprzedaży bezpośredniej	<p>Szczegółowe wymogi w odniesieniu do ekoprojektu, zawarte w załączniku II, podzielono na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymogi dotyczące efektywności energetycznej. 2. Wymogi dotyczące zasobooszczędności. 3. Wymogi dotyczące informacji
11.03.2020	Komunikat Komisji: Nowy plan działania UE dotyczący GOZ na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy	<p>Dokument opisuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ramy polityki zrównoważonego produktu, – kluczowe łańcuchy wartości produktów, – działania mające na celu zmniejszenie ilości odpadów i zwiększenie wartości, – działania przekrojowe, – najważniejsze wysiłki, które należy podjąć na globalnym poziomie, – postępy w monitorowaniu zmian
10.02.2021	Rezolucja Parlamentu Europejskiego w sprawie nowego planu działania dotyczącego GOZ	<p>Dokument zwraca szczególną uwagę na takie kwestie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ramy polityki zrównoważonych produktów, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: elektronika i ICT, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: baterie, akumulatory i pojazdy,

Tabela 2 cd.

Data przyjęcia	Dokument	Krótki opis
		<ul style="list-style-type: none"> – kluczowe łańcuchy wartości produktów: opakowania, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: tworzywa sztuczne, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: wyroby włókiennicze, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: sektor budowlany i budynki, – kluczowe łańcuchy wartości produktów: żywność, woda i składniki odżywcze, – mniej odpadów, większa wartość, – dostosowanie obiegu zamkniętego do potrzeb ludności, regionów i miast, – pozycja lidera na poziomie światowym

Źródło: opracowanie na podstawie wymienionych dokumentów

W celu przyspieszenia wdrożenia modelu GOZ do gospodarki krajowej polski rząd 10 września 2019 r. przyjął projekt mapy drogowej GOZ pt. *Transformacja w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (Mapa drogowa..., 2019)*, który jest jednym z projektów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Dokument składa się z pięciu rozdziałów:

1. „Zrównoważona produkcja przemysłowa”,
2. „Zrównoważona konsumpcja”,
3. „Biogospodarka”,
4. „Nowe modele biznesowe”,
5. „Wdrażanie, monitorowanie i finansowanie GOZ”.

Projekt zawiera plan 80 działań, a także wskazówki i narzędzia, które mają wesprzeć proces wdrażania w Polsce nowego modelu gospodarczego. Przypisane do poszczególnych resortów narzędzia mają charakter legislacyjny, analityczno-koncepcyjny, informacyjno-promocyjny i koordynacyjny w wielu obszarach gospodarczych. Przy czym podkreśla się, że wprowadzenie nowego modelu nie powinno wpłynąć destrukcyjnie na innowacyjność, konkurencyjność i racjonalność gospodarowania przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na klimat i środowisko. Co więcej, wdrożenie modelu GOZ powinno przyczynić się do zrównoważonego rozwoju kraju dzięki:

- stosowaniu czystszych, energo- i zasobooszczędnych technologii,
- produkcji i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych i alternatywnych,
- zastępowaniu surowców naturalnych materiałami wtórnymi,
- zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych i odpadów,
- ograniczeniu wpływu działalności gospodarczej na środowisko.

Należy podkreślić, że sukces wdrażania zasad GOZ zależy przede wszystkim od świadomości i współpracy naukowców, przedsiębiorców, mieszkańców kraju oraz przedstawicieli władz krajowych i samorządowych. Aby była ona wystarczająca, należy podjąć wiele szeroko zakrojonych działań edukacyjnych, poczynając od przedszkoli, przez szkoły oraz uczelnie wyższe, a kończąc na pracownikach we wszystkich sektorach i branżach gospodarczych.

2. Inteligentne specjalizacje a rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym. Propozycja wskaźników

2.1. Strategie inteligentnych specjalizacji

Zrównoważony wzrost (*sustainable growth*), czyli transformacja w kierunku konkurencyjnej i niskoemisyjnej gospodarki, efektywnie korzystającej z zasobów, jest jednym z trzech priorytetów *Europy 2020. Strategii na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu (Europa 2020...*, 2010). Każdy z regionów i państw członkowskich Unii Europejskiej – w celu realizacji tych kierunków – opracował strategię inteligentnej specjalizacji. Koncepcja ta miała z jednej strony skierować zainteresowanie interesariuszy (m.in. przedsiębiorstw, jednostek badawczych, instytucji otoczenia biznesu) na strategiczne obszary stanowiące najbardziej palące wyzwania w UE, a z drugiej pozwolić wykorzystać potencjał regionów i państw wspólnoty przez wskazanie dziedzin, w które należy inwestować środki.

Inteligentne specjalizacje dotyczą najważniejszych sfer opisanych w strategii. Część z nich wpisuje się w długookresowe plany działania. Jednym z nich jest Europejski Zielony Ład (*European Green Deal*). Warto podkreślić, że nie jest to jedynie pakiet działań energetyczno-klimatycznych, ale strategia wyznaczająca kierunek transformacji całej polityki UE. Tym samym wzrost zrównoważony wraz z ogłoszeniem przez przewodniczącą Komisji Europejskiej w grudniu 2019 r. nowego celu strategicznego UE, Europejskiego Zielonego Ładu, awansował do naczelných postulatów całej wspólnoty. *European Green Deal* ma przyczynić się do przekształcenia UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto. Dodatkowo zgodnie z postulatami Europejskiego Zielonego Ładu ma nastąpić oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów (*European Green Deal...*, 2021). Kluczowym dokumentem w tym zakresie jest tzw. europejskie prawo klimatyczne, uchwalone 30 czerwca 2021 r., w którym ustanowiono cel – obniżenie emisji netto gazów cieplarnianych (tzn. emisji po odliczeniu pochłaniania) do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990 (*Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119...*, 2021). Europejski Zielony Ład, traktowany szeroko jako kierunek rozwoju wspólnoty europejskiej, wraz z kolejnymi uchwalanymi aktami prawnymi składającymi się na *Fit for 55*, będzie z pewnością wpływał na kształt inteligentnych specjalizacji. Jednak należy zaznaczyć, że ich zasadnicza koncepcja nie uległa zmianie (*Komunikat Komisji [...] Gotowi na 55...*, 2021).

Na gruncie ogólnopolskim powstała lista Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS) oraz w każdym województwie – Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji (RIS). Zgodnie z obowiązującymi w UE zasadami regiony mają dużą swobodę w kształtowaniu dziedzin, które zamierzają rozwijać, co poskutkowało odmiennym traktowaniem wyzwań związanych z poszczególnymi priorytetami. Szczególnie widoczne jest to w przypadku wzrostu zrównoważonego, co znalazło wyraz w zróżnicowanym ujęciu specjalizacji w regionach. To zróżnicowanie jest problematyczne co najmniej na dwóch poziomach:

1. monitorowania postępów w zakresie realizacji założeń zawartych w opisie inteligentnych specjalizacji,
2. weryfikacji wpływu interwencji publicznej w zakresie GOZ na ten obszar.

Biorąc pod uwagę fakt, że pojęcie GOZ jest bardzo szeroko rozumiane zarówno na poziomie definicji, jak i wskaźników, problem wydaje się wyjątkowo złożony.

Za koncepcją inteligentnych specjalizacji stoi nie tylko strategia wspólnotowa, a co za tym idzie – krajowe i regionalne dokumenty, ale także środki finansowe. Ustanowienie czytelnych wskaźników w zakresie specjalizacji związanych z GOZ oraz sposobu ich monitorowania wydaje się kluczowe w kontekście efektywnego wydawania tych środków, ale także osiągnięcia założeń związanych z tym zagadnieniem.

Celem rozdziału jest identyfikacja najważniejszych problemów utrudniających wskazanie czytelnych kryteriów monitorowania inteligentnych specjalizacji, a także propozycje rozwiązań w tym obszarze. Rozwiązania te dotyczą sposobu konstruowania wskaźników dla krajowych inteligentnych specjalizacji w obszarze GOZ. Warto podkreślić, że wskaźniki GOZ są od co najmniej kilku lat zagadnieniem wyjątkowo intensywnie analizowanym, co przejawia się w licznych publikacjach na ten temat (Di Maio i Rem, 2015; Elia i in., 2017; Haupt i in., 2017; Helander i in., 2019; Korhonen i in., 2004; Moriguchi, 2007; Pauliuk, 2018; Saidani i in., 2019, Smol i in., 2018), a nawet w realizacji poświęconych temu problemowi projektów badawczych. Wśród nich wymienić należy projekt „Ocena postępu transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz jej wpływu na rozwój społeczno-gospodarczy kraju” realizowany przez Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii (MPiT), Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Główny Urząd Statystyczny oraz Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, a także „Monitoring Krajowej Inteligentnej Specjalizacji” realizowany przez MPiT oraz Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Wyodrębnienie inteligentnych specjalizacji, w tym dotyczących GOZ, jest kolejnym polem badawczym, które implikuje nowe problemy, ale jednocześnie stanowi szansę na systematyzację tego zagadnienia.

2.2. Charakterystyka inteligentnych specjalizacji

Ustanowienie inteligentnych specjalizacji miało pomóc we wdrożeniu trzech priorytetów przyjętych w strategii *Europa 2020*, takich jak: wzrost inteligentny (*smart growth*), czyli rozwój oparty na wiedzy i innowacjach; wzrost zrównoważony (*sustainable growth*), czyli transformacja w kierunku gospodarki konkurencyjnej i niskoemisyjnej, efektywnie korzystającej z zasobów; wzrost sprzyjający włączeniu społecznemu (*inclusive growth*), czyli

wspieranie gospodarki charakteryzującej się wysokim poziomem zatrudnienia i zapewniającej spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną (*Europa 2020...*, 2010).

W wyniku wytycznych wspólnotowych w Polsce na poziomie centralnym przyjęto KIS, czyli kilkanaście obszarów, które postanowiono rozwijać z uwagi na ich duży potencjał. Obecnie KIS opisane są w dokumencie *Krajowa Inteligentna Specjalizacja (2020)* będącym załącznikiem do *Strategii produktywności 2030*. Od czasu przyjęcia strategii *Europa 2020* specjalizacje były wielokrotnie modyfikowane, jednak branże, których rozwój miał zapewnić tworzenie innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych, zwiększenie wartości dodanej gospodarki i podniesienie jej konkurencyjności na arenie międzynarodowej w ogólnym kształcie się nie zmieniły. Wspomniane modyfikacje wynikały z faktu nowego identyfikowania specjalizacji w procesie przedsiębiorczego odkrywania (PPO), który zachodzi z udziałem kluczowych partnerów krajowego systemu innowacji, później zaś prowadzi do skierowania wsparcia publicznego w stronę dziedzin ustalonych jako inteligentne specjalizacje kraju oraz regionów (Kleibrink i in., 2015). Warto podkreślić, że zdefiniowanie inteligentnych specjalizacji miało przełożenie na podział środków finansowych – w Polsce KIS były podstawą przy preferowaniu wybranych obszarów podczas udzielania wsparcia rozwoju prac badawczych, rozwojowych i innowacyjności (B+R+I) w ramach perspektywy na lata 2014–2020. Podobnie będzie podczas kolejnej perspektywy finansowej.

Do ustanowienia inteligentnych specjalizacji zostały zobowiązane również regiony w całej Unii Europejskiej. RIS są wyrazem koncepcji *place-based-innovation policy*, czyli podejścia, które opiera się na czynnikach terytorialnych ze szczególnym uwzględnieniem innowacji w procesie rozwoju – *Knowledge for growth* (Grillitsch i Asheim, 2018). Przy zastosowaniu RIS za punkt wyjścia uznano dążenie do rozwoju regionalnego, przy uwzględnieniu przewag, mocnych stron, ale także ograniczeń. RIS zostały wzięte pod uwagę przy tworzeniu regionalnych programów operacyjnych (RPO) dla poszczególnych województw.

2.3. Inteligentne specjalizacje w Polsce a gospodarka o obiegu zamkniętym

Obecnie znanych jest 14 krajowych inteligentnych specjalizacji (stan na grudzień 2021 r.), choć co pewien czas są one modyfikowane i ich liczba ulega zmianie. Nazwa siódmej specjalizacji to „GOZ – woda, surowce kopalne, odpady”. W specjalizacji tej wskazano preferencyjne obszary wsparcia prac B+R+I, które mają służyć transformacji polskiej gospodarki w kierunku modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. W opisie przedstawiono rozwiązania techniczne i technologiczne, narzędzia, modele, metody, procesy, systemy wsparcia oraz materiały zgodne z założeniami modelu GOZ (*Krajowe inteligentne specjalizacje*, 2020). W opisie szczegółowo przedstawiono obszary składające się na specjalizację:

- I – pozyskanie surowca,
- II – ekoprojektowanie,
- III – przetwórstwo i produkcja,
- IV – odpady i ścieki.

Jeśli chodzi o regiony, to w każdym z nich zdecydowano się na nieco inne ujęcie tej tematyki. Wynika to z jednej strony ze znacznej swobody w tym zakresie, którą przyznano regionom w UE, a z drugiej – z podejścia ukierunkowanego terytorialnie, czyli akcentującego wyjątkowe cechy i aktywa tych obszarów. Identyfikacja dziedzin, w których dany region może się specjalizować, z uwagi na odmienne potencjały, uwarunkowania oraz interesariuszy prowadziła do dość zróżnicowanego podejścia do formułowania regionalnych inteligentnych specjalizacji. W przypadku GOZ widać to bardzo wyraźnie. Warto podkreślić, że w żadnym dokumencie nie wskazano, że RIS muszą w jakiś sposób korespondować z krajowymi inteligentnymi specjalizacjami. Czasami nazwa specjalizacji w danym regionie sugeruje, że jest powiązana z celami GOZ, w niektórych przypadkach trudno się takich związków doszukać. Warto podkreślić, że chronologicznie RIS zostały wypracowane, zanim sformułowano KIS 7 w obecnym brzmieniu. Wprowadzenie specjalizacji „gospodarka o obiegu zamkniętym – woda, surowce kopalne, odpady” nastąpiło w 2019 r. Od tego czasu w regionach nie modyfikowano specjalizacji w zakresie GOZ. Rzecz jasna, nie nazwa świadczy o zawartości, mimo to wydaje się celowe przytoczenie nazw z podziałem na województwa: małopolskie – energia zrównoważona; podkarpackie – jakość życia; dolnośląskie – zielony ład; śląskie – zielona gospodarka; świętokrzyskie – zrównoważony rozwój energetyczny; lubelskie – zielona gospodarka; opolskie – zrównoważone technologie budownictwa i drewna; lubuskie – zielona gospodarka; wielkopolskie – przemysł jutra; łódzkie – energetyka; mazowieckie – nowoczesny ekosystem biznesowy; kujawsko-pomorskie – biointeligentna specjalizacja: potencjał naturalny, środowisko, energetyka; podlaskie – eko-innowacje, nauki o środowisku i sektory powiązane z nimi łańcuchem wartości; warmińsko-mazurskie – ekonomia wody; pomorskie – technologie efektywne w produkcji, przesyłce, dystrybucji i zużyciu energii i paliw oraz w budownictwie; zachodniopomorskie – opakowania przyjazne środowisku (*Regionalne Inteligentne Specjalizacje*, 2022).

Jak wspomniano, specjalizacje wynikają z potencjału regionów, a PPO w każdym z województw przebiegał w inny sposób. W praktyce metody przeprowadzenia PPO zdecydowanie kształt i zakres inteligentnych specjalizacji w regionach. Najczęściej proces ten polegał na współpracy i konsultacjach z interesariuszami, do których zalicza się przede wszystkim przedsiębiorców, pracowników sektora nauki oraz ekspertów w określonych dziedzinach, ramy tego procesu określali jednak przedstawiciele województw – pracownicy urzędów marszałkowskich. Z jednej strony taki sposób wydaje się optymalny pod względem wypracowania obszarów o dużym potencjale, z drugiej natomiast istnieje ryzyko, że w poszczególnych regionach kierowano się odmiennymi przesłankami, przez co trudno je ze sobą porównać. W raporcie przygotowanym przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) dotyczącym PPO wskazano wyraźnie, że procesy te przysporzyły regionom największą trudności (Pierzchała, 2021).

W przypadku KIS proces ten przebiegał w sposób bardziej usystematyzowany i został poprzedzony badaniem (*Foresight technologiczny przemysłu...*, 2011). Dokonano w nim diagnozy stanu polskiego przemysłu oraz wskazano kluczowe technologie do 2030 r., w których Polska mogłaby odnosić sukcesy komercyjne na rynku globalnym. Na podstawie dziesięciu kluczowych technologii wyłoniono KIS, które są wciąż aktualizowane, są bowiem

tw. dokumentem otwartym. Nad modyfikacją i aktualizacją KIS pracują grupy robocze i grupy fokusowe, tzw. *smart labs*. W spotkaniach tych ostatnich biorą udział przedsiębiorcy traktowani jako liderzy w poszczególnych obszarach. Sposób identyfikacji i analizy obszarów w ramach grup należy ocenić jako bardzo staranny i dopracowany.

Jednocześnie trzeba zaznaczyć, że inne elementy procesu rozwoju KIS nie charakteryzują się takim dopracowaniem. Główny problem dotyczy wsparcia dla firm rozwijających się w obszarach KIS. Inteligentne specjalizacje wpisują się w krajowy system innowacji. Elementem tego systemu są ośrodki innowacji rozumiane jako zaplecze inteligentnych specjalizacji. Chodzi o parki technologiczne, inkubatory przedsiębiorczości oraz centra transferu technologii, które świadczą na rzecz sektora mikro, małych i średnich przedsiębiorstw usługi doradcze oraz szkoleniowe, a także związane z udostępnianiem infrastruktury technicznej niezbędnej do prowadzenia działalności gospodarczej. Podmioty te funkcjonują w Polsce od co najmniej kilkunastu lat, czyli są „starsze” od inteligentnych specjalizacji. Ośrodki są po prostu instytucjami otoczenia biznesu, które wraz z powstaniem inteligentnych specjalizacji zostały zaangażowane jako ośrodki innowacji. Z jednej strony podmioty te teoretycznie powinny stanowić duże wsparcie dla firm, które rozwijają swoją działalność w obszarach objętych specjalizacjami, z drugiej natomiast trudno stwierdzić bezpośrednie przełożenie ich wpływu na te dziedziny.

Na zlecenie PARP przeprowadzono badania dotyczące wpływu ośrodków innowacji na realizację założeń inteligentnych specjalizacji (Pierzchała, 2019). W opracowaniu można znaleźć wiele interesujących informacji wskazujących na realny wpływ tych podmiotów na specjalizacje. I tak w badaniu sprawdzono, ile ośrodków wsparcia „przypada” na poszczególne inteligentne specjalizacje. Na KIS 7: „GOZ – woda, surowce kopalne, odpady” przypada aż 90 ośrodków innowacji, w tym 12 parków technologicznych, 41 inkubatorów oraz 37 centrów transferu technologii (CTT). Wydaje się to sporo, jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że łącznie ośrodków innowacji jest około 170. Jednak z tego samego opracowania wynika, że jest to wrażenie złudne. Najcenniejszym wsparciem dla GOZ są parki technologiczne, ponieważ wśród nich są podmioty najbardziej wyspecjalizowane. Na 12 parków „przypisanych” do KIS 7 tylko cztery deklarują realne zaangażowanie w tę problematykę, osiem przypisano na zasadzie lokalizacji względem adekwatnego okręgu przemysłowego. Jeśli chodzi o parki technologiczne, to sześć z nich znajduje się na obszarze dwóch województw – dolnośląskiego i śląskiego (po trzy w każdym). Wynika z tego, że realne zaplecze KIS dla GOZ jest bardzo małe w relacji do rozmiarów nominalnych (cztery parki, jeden inkubator oraz trzy CTT).

Ukazanie rzeczywistej skali wsparcia można potraktować jako przyczynek do refleksji na temat funkcji inteligentnych specjalizacji. Oto bowiem obok funkcji pierwotnej, czyli wsparcia dla wdrożenia podstawowych celów strategii *Europa 2020*, można zaobserwować wtórną związaną ze swoiście pojmowaną promocją regionów, które wskazując na poszczególne inteligentne specjalizacje, wyróżniają branże uznawane za perspektywiczne. Temu wyróżnieniu towarzyszy jednak właściwa organom publicznym zarówno na szczeblu krajowym, jak i samorządowym chęć promowania swoich walorów gospodarczych. W związku z tym przedstawianie mocno zawyżonej liczby ośrodków innowacji można interpretować jako dążenie do podniesienia atrakcyjności regionów, co skutkuje zbyt dużą liczbą obszarów ujętych w RIS.

W tej sytuacji wyzwaniem jest precyzyjny dobór wskaźników w zakresie specjalizacji związanych z GOZ. Bardzo szerokie i zróżnicowane potraktowanie GOZ w RIS stawia pod znakiem zapytania możliwość ustanowienia wspólnego kryterium analizy dla 16 województw. Wydaje się, że punktem odniesienia dla regionów powinny być wskaźniki dla krajowych inteligentnych specjalizacji.

2.4. Propozycja wskaźników

Skromna oferta wsparcia dla firm działających w obszarze inteligentnych specjalizacji może być traktowana jako znacząca bariera w zakresie rozwoju. Należy jednak dla równowagi podkreślić, że środki publiczne przeznaczone na działania związane z KIS, szczególnie z budżetu wspólnotowego, płyną wyjątkowo szerokim strumieniem. Ministerstwo Rozwoju i Technologii informuje, że do końca 2020 r. w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (POIR) zakwalifikowano do dofinansowania 657 wniosków obejmujących KIS 7, a kwota dofinansowanych projektów B+R wyniosła 4378,6 mln zł. W ramach programu Horyzont 2020 wartość uzyskanego wsparcia wyniosła 45,4 mln euro (*KIS 7...*, 2021). Warto podkreślić, że zestawienie nie obejmuje regionalnych programów operacyjnych (RPO), ponieważ projekty finansowane w ramach ścieżek wojewódzkich opierają się na RIS. Tę ostatnią okoliczność warto odnotować nie tylko ze względu na fakt pewnych trudności statystycznych, ale sygnalizowany problem dotyczący braku czytelnych wskaźników, które pozwoliłyby monitorować realizację inteligentnych specjalizacji, zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym.

Ten problem został dostrzeżony między innymi przez PARP, co poskutkowało zleceniem badania i raportu dotyczącego monitorowania inteligentnych specjalizacji. W opracowaniu wskazano wyraźnie brak krajowego systemu monitorowania zarówno na poziomie centralnym, jak i regionalnym. Należy zaznaczyć, że monitoring jest realizowany, jednak w każdym regionie przyjęto inne metody. Podobnie jest w kwestii doboru wskaźników. We wszystkich województwach do monitorowania specjalizacji wykorzystywane są wskaźniki ilościowe, które pogrupowano na dotyczące:

- ogólnego stanu rozwoju innowacyjności w regionie,
- pomiaru regionalnej interwencji publicznej realizowanej względem wybranych specjalizacji,
- zaangażowania podmiotów regionalnych we wdrażanie interwencji publicznej skierowanej do podmiotów tworzących poszczególne specjalizacje (Pierzchała, 2021).

Dodatkowo stosowano wskaźniki jakościowe, ale bardzo zróżnicowane i traktowane jako uzupełnienie ilościowych. Warto podkreślić, że wiele spośród wskaźników regionalnych opiera się na statystyce publicznej, korzysta z danych ministerstw, Głównego Urzędu Statystycznego, a nawet Izby Celnej, przy czym w zależności od regionów są one wybierane często arbitralnie. Nawet jeśli wiele spośród tych wskaźników można uznać za dobrane trafnie, to w dużej mierze ich zasilanie uzależnione jest od danych z innych podmiotów, co może powodować trudności w regularnym i miarodajnym agregowaniu potrzebnych informacji.

Zróznicowanie wskaźników powoduje także, że trudno objąć je wspólną klamrą i przedstawić w spójny, porównywalny sposób.

W przypadku KIS prace nad systemem monitoringu są wciąż prowadzone. Weryfikacja obranych kierunków, która jest elementem procesu przedsiębiorczego odkrywania, odbywa się na zasadzie konsultacji organizowanych przez odpowiednie ministerstwo (ostatnio jest to Ministerstwo Rozwoju). Organ ten zlecił wykonanie badań ewaluacyjnych dotyczących monitorowania (Otręba-Szklarczyk, 2017), prowadzony jest nawet projekt, którego celem jest realizacja monitoringu KIS. Stałym elementem nadzoru jest działalność grup roboczych, które analizują obszar specjalizacji, a także identyfikują potrzeby oraz bariery rozwojowe, specyficzne dla poszczególnych specjalizacji.

Problem monitorowania dotyczy wszystkich KIS, ale w przypadku specjalizacji związanej z GOZ wydaje się on bardziej dojmujący z uwagi na wyjątkowo obszerny katalog wskaźników będących w użyciu, jeśli chodzi o *circular economy*. W specjalizacji opisane zostały cztery obszary, które są przedmiotem szczególnego zainteresowania: pozyskanie surowca, ekoprojektowanie, przetwórstwo i produkcja oraz odpady i ścieki. Z jednej strony obszary te sformułowano dość precyzyjnie, ale z drugiej dotyczą bardzo szerokiego spektrum. W ostatnich latach z powodu znacznego wzrostu zainteresowania GOZ rośnie również liczba wskaźników służących do oceny efektywności korzystania z zasobów. W opracowaniu EASAC wskazano ich ponad 300 (*Indicators for a circular economy*, 2016). Powód tak dużej liczby wskaźników częściowo został wyjaśniony na przykładzie Polski, gdzie różnie pojmuje się obszar GOZ na szczeblu centralnym i w regionach. Inne przyczyny są wielopoziomowe, związane m.in. z wielością definicji GOZ, popularnością tej kategorii w ekonomii, prawie, polityce, ale także potrzebami, dla których się te wskaźniki definiuje. Mimo mierzenia się z tym problemem przez wielu znawców tematu trudno o wskazanie uniwersalnych i zwięzłych wskaźników. Niemniej z pewnością powinny być one spójne zarówno z celami i założeniami GOZ, jak i sposobami realizacji polityk krajowych (Nowacek i in., 2020). Takie cechy można uzyskać w przypadku wskaźników dla KIS, natomiast w przypadku wskaźników związanych z GOZ dla poszczególnych regionów jest to trudniejsze.

Brak sprecyzowanych wskaźników dla KIS 7 powoduje, że obszary związane ze specjalizacjami są wieloznaczne. To skutkuje m.in. opisanym problemem z nieprecyzyjnym przypisaniem ośrodków wsparcia do specjalizacji. Jednym ze sposobów na rozwiązanie tego problemu mogłoby być skorzystanie z „zestawu” uznanych powszechnie wskaźników GOZ, np. proponowanego przez Ellen MacArthur Foundation, który obejmuje:

- produktywność zasobów rozumianą jako stosunek PKB do tony DMI (bezpośrednie nakłady materiałowe, *direct material input*);
- działania cyrkularne, związane z poziomem regeneracji;
- ilość powstałych odpadów (proponowane są dwie metody liczenia: odpady na mieszkańca oraz odpady w przeliczeniu na PKB, z wyłączeniem odpadów mineralnych);
- zużycie energii z uwzględnieniem wielkości emisji gazów cieplarnianych, wyrażane przez stosunek zużycia energii odnawialnej i emisji gazów cieplarnianych do produktu PKB (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Innym rozwiązaniem problemu bogactwa wyboru mogłoby być ograniczenie się do głównych obszarów wskazanych w KIS 7. Elementem tego podejścia mogłaby być koncentracja na analizie jakościowej, opartej na doświadczeniu i wiedzy grup roboczych. Wykorzystanie potencjału tego gremium w przypadku GOZ mogłoby przyczynić się do wybrnięcia z pułapki uwzględniania zbyt wielu wskaźników, koncentracja na analizie jakościowej natomiast zwiększyłaby szansę na to, aby monitorowanie było kompleksowe, analizę można by bowiem uzupełniać o szerszy kontekst, korzystając z „pomocniczych” wskaźników ilościowych. Funkcją wskaźników ilościowych byłoby obrazowanie pewnych zjawisk, ale także miałyby to duże znaczenie w procesie porównywania ich rok do roku. Jednocześnie w PPO można by te pomocnicze wskaźniki modyfikować. Propozycję tę przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3
Propozycja wskaźników KIS

Obszary KIS 7	Wskaźnik jakościowy	Uzupełniający wskaźnik ilościowy	Korzyści	Ryzyko
Pozyskanie surowca	Użycie energii odnawialnej	Ilość wyprodukowanej energii odnawialnej w stosunku do ilości energii wyprodukowanej ogółem	Klarowna i porównywalna informacja o źródle wyprodukowanej energii	Regulacje prawne, które zbyt szeroko kwalifikują OZE, co może zaciemnić obraz
Ekoprojektowanie	Wdrażanie zasoboszczędnych wyrobów	Ilość wytworzonych odpadów ogółem w stosunku do PKB	Dane wyraźnie obrazujące skalę problemu	Nieprecyzyjne informacje nt. podziału na surowce pierwotne i wtórne
Przetwórstwo i produkcja	Zmniejszenie produkcji odpadów	Ilość wytworzonych odpadów przemysłowych w stosunku do udziału surowców wtórnych	Wartościowe dane w kontekście porównania rok do roku	Oparcie się tylko na danych producentów, możliwość nieścisłych informacji
Odpady i ścieki	Upowszechnienie rozszerzonej odpowiedzialności producenta	Wartość opakowań objętych obowiązkiem powtórnego użycia w stosunku do ilości wytworzonych odpadów	Upowszechnienie wiedzy na temat ROP	Oparcie się tylko na danych producentów, możliwość nieścisłych informacji

Zaproponowane wskaźniki jakościowe dają dużo możliwości zbadania zjawisk trudnych do uchwycenia podczas analizy ilościowej. Niemniej, jak wspomniano, wskaźniki ilościowe mają duże znaczenie w procesie porównania pewnych zjawisk. W przypadku ich modyfikacji trzeba zwrócić uwagę przede wszystkim na możliwości zbierania danych, instytucje publiczne (ministerstwa, GUS etc.) bowiem co kilka lat zmieniają sposób raportowania, skutkiem czego pewnych informacji można już nie uzyskać.

2.5. Zastosowanie metod jakościowych w badaniach nad GOZ

Kwestia stosowania wskaźników jakościowych wpisuje się w szerszy problem związany z wykorzystaniem metod jakościowych w naukach społecznych, w tym w naukach o zarządzaniu. Można zaobserwować, że metody jakościowe są mniej powszechnie stosowane w tej dyscyplinie aniżeli metody ilościowe.

Techniki ilościowe w badaniach społecznych, w tym w naukach o zarządzaniu, są bardzo zaawansowane – w ostatnich dekadach nastąpił rozwój narzędzi pozwalających na gruntowną analizę precyzyjnie wskazanych obszarów życia społecznego. Badacze korzystają zarówno z wywiadów i ankiet (m.in. PAPI – wywiad bezpośredni, CAPI – wywiad przeprowadzony przy użyciu ankiety elektronicznej, CATI – wywiad telefoniczny wspomagany komputerowo), jak i danych statystycznych dostępnych w różnych źródłach. Badania ilościowe oparte są na założeniu, że pewne zjawiska można traktować jako wyodrębnione fakty społeczne, obiektywne, a więc podobne do zjawisk występujących np. w naukach przyrodniczych. W badaniach ilościowych z reguły poszukuje się pewnej regularności czy powtarzalności, co ma potwierdzić lub obalić założoną hipotezę. Upowszechnienie i rozwój technik informatycznych pozwoliły na operowanie na dużych zbiorach, a także na stosowanie wielu kombinacji zebranych danych. Te możliwości ułatwiają udowadnianie różnych hipotez w sposób atrakcyjny i wielowymiarowy. Techniki informatyczne umożliwiają również taki dobór prób badawczych, które pozwalają na analizę bardzo wąskich wycinków rzeczywistości społecznej (Combs i in., 2005). Zgodnie z podejściem ilościowym rzeczywistość społeczna daje się przedstawić w formie mierzalnych i obiektywnych zjawisk zewnętrznych wobec jednostek. Badania ilościowe wiążą się najczęściej z zastosowaniem konkretnych i ustalonych metod na podstawie prób losowych, gromadzonych i analizowanych z wykorzystaniem naukowych reguł i procedur, prowadzących do mierzalnych rezultatów. Popularność tego podejścia przejawia się m.in. w bardzo dużej liczbie technik i metod, które są szczegółowo opisane i wymagają od badaczy ścisłego trzymania się założonych reguł.

Metody jakościowe traktowane są zbiorczo, tj. w żadnej spośród nauk społecznych nie opisano ich w odniesieniu do konkretnego zbioru narzędzi czy sposobu analizy. Traktuje się je jako szereg technik interpretacyjnych, których celem jest opisanie, roszyfrowanie, przetłumaczenie czy uświadomienie sobie znaczenia pewnych zjawisk. Pojęcie „badania jakościowe” nie dotyczy częstotliwości występowania zjawisk w świecie społecznym, a ich interpretacji (Shah i Corley, 2006). O ile podejście ilościowe opiera się na rozumowaniu dedukcyjnym polegającym na stawianiu hipotez, a następnie weryfikowaniu ich przez identyfikację związków przyczynowych, o tyle podejście jakościowe wiąże się z wnioskowaniem indukcyjnym, czyli formułowaniem teorii na podstawie danych empirycznych i obserwacji społecznych. Można powiedzieć, że metody jakościowe pozwalają na zbadanie zjawisk społecznych z uwzględnieniem złożoności i różnorodności, jednak nie uprawniają do tych zjawisk w takim stopniu, co metody ilościowe (Woiceshyn i Daellenbach, 2018).

Metody jakościowe w naukach społecznych cieszą się popularnością od lat 60. XX wieku, co wiąże się z rozwojem teorii ugruntowanej, opisanej w „założycielskiej” dla tego

podejścia książki Barneya Glasera i Anselma L. Straussa. Tytułowa teoria ugruntowana jest jakościową metodą badawczą, zakładającą systematyczne zbieranie i analizowanie danych. U źródeł teorii leży zakwestionowanie paradygmatu polegającego na oddzieleniu etapu gromadzenia danych empirycznych od ich analizy. Teoria zakłada systematyczne sporządzanie wniosków na podstawie zbieranych danych empirycznych już w trakcie ich gromadzenia. Chodzi o wyjaśnianie zjawisk podczas prowadzenia badań, a nie o wcześniejsze tworzenie hipotez. Jednym z celów takiego ujęcia było uniknięcie sytuacji, w której sugerowano by się wnioskami innych badaczy. To swego rodzaju rękojmia przystąpienia do badań z „otwartym umysłem” (Glaser i Strauss, 1967). Teoria przedstawiona przez autorów uwzględnia szerszy kontekst, w którym funkcjonują badacze, więc nie jest możliwe całkowite oddzielenie pracy nad konkretnym problemem od dotychczasowych doświadczeń. I tak na przykład trudno wyobrazić sobie sytuację, w której naukowiec przed przystąpieniem do badania nie zna opisywanego zagadnienia, wcześniejszych teorii, literatury etc. Jednak zaleca się, aby badacz nie koncentrował się nadmiernie na wnioskach pochodzących z innych analiz i prac w tym obszarze (Urquhart i in., 2009).

W Polsce teoria ugruntowana nie zyskała na początku dużej popularności, zresztą światowa nauka również zaadaptowała ją ze znacznym opóźnieniem (Charmaz, 2009). Jednym z powodów mniejszej popularności teorii ugruntowanej był długotrwały brak polskiej edycji książki Glasera i Straussa. Zanim nastąpiło tłumaczenie (Glaser i Strauss, 2009), dużą rolę w popularyzacji tej teorii w Polsce odegrał łódzki socjolog Krzysztof Konecki, który w 2000 r. wydał książkę przybliżającą polskiemu odbiorcy ten paradygmat (Konecki, 2000).

Działania popularyzatorskie Koneckiego oraz wydanie książki Glasera i Straussa przyczyniły się do coraz szerszego zastosowania tej teorii w Polsce, przede wszystkim w dziedzinie socjologii. Jeśli chodzi o nauki o zarządzaniu, to koncepcja ta wciąż nie cieszy się zbyt dużą popularnością, podobnie jak szeroko rozumiane badania jakościowe. Wśród badaczy można zaobserwować podejście, zgodnie z którym metody ilościowe, reprezentatywne statystycznie, często oparte na dużej próbie losowej, prowadzą do satysfakcjonujących wyników, wobec czego rzadko poszukuje się metod dodatkowych (Sułkowski, 2012). Temat stosowania metod jakościowych w naukach o zarządzaniu, a właściwie nieobecność tego paradygmatu, stał się przedmiotem może niezbyt dynamicznej, ale bardzo interesującej debaty na łamach polskich czasopism (Czakon, 2009; Ćwiklicki, 2010; Sułkowski, 2004). Warto zwrócić uwagę na to, że debata ta miała miejsce przeszło dekadę temu, a badania jakościowe, w tym teoria ugruntowana, choć stanowią ważny element warsztatu badaczy w naukach o zarządzaniu, wciąż nie są powszechnie stosowane (Sułkowski i Lenart-Gansiniec, 2021).

Przewaga analizy ilościowej nad jakościową w badaniach społecznych znajduje odzwierciedlenie także w publikacjach i opracowaniach dotyczących GOZ. Już samo umiejscowienie GOZ na mapie dziedzin i dyscyplin naukowych nastrocza pewnych trudności. Z uwagi na fakt, że od dłuższego czasu większość badaczy traktuje GOZ jako model gospodarczy (Stahel i Reday-Mulvey, 1981), można założyć, że zagadnienia te mieszczą się w kręgu zainteresowań nauk o zarządzaniu oraz nauk ekonomicznych. W znaczącej części przypadków analiza wskaźników koncentruje się na recyklingu (Moraga i in., 2019). Ważne miejsce recyklingu w kontekście badań *circular economy* wynika z dwóch aspektów: pierwszy można wytłumaczyć poszukiwaniem sposobów jak najefektywniejszego wykorzystania

zasobów, drugi natomiast wiąże się z wyjątkową rolą zagadnień związanych z GOZ zarówno dla gospodarki, jak i społeczeństwa.

Wydaje się, że koncepcje związane z szeroko rozumianą ochroną środowiska należą do tych dziedzin nauki, które mają szansę na szybką implementację, przynajmniej w pewnym zakresie, do rzeczywistości społeczno-politycznej. Wskaźniki ilościowe mogą stanowić zatem nie tylko podstawę do analizowania zagadnień związanych z GOZ, ale także użyteczne narzędzie pomocne przy uzasadnianiu rzeczywistych decyzji politycznych.

W ostatnich latach można zaobserwować bardzo dużą popularność koncepcji *circular economy*, co przekłada się na częste zmiany legislacyjne zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Wskaźniki ilościowe można wykorzystać „instrumentalnie” w dyskusji nad zasadnością zmiany prawa, obrazują one bowiem pewne zjawiska w sposób niebudzący wątpliwości. Dodatkowo wskaźniki takie mogą posłużyć do porównania różnych zjawisk w poszczególnych państwach, szczególnie w UE. Organy Wspólnoty bardzo często inicjują nowe trendy i zmiany legislacyjne w obszarze GOZ. Tendencja do uwzględniania koncepcji *circular economy* w legislacji jest domeną nie tylko państw UE, ale także krajów rozwiniętych, wciąż poszukujących optymalnego modelu gospodarki, w czym pomocna jest analiza ilościowa (Banaité, 2016).

Znaczna część opracowań i badań dotyczących GOZ koncentruje się na technicznym poziomie przepływów materiałów i energii w systemach produkcji oraz konsumpcji. W związku z tym w literaturze dominują rozbudowane narzędzia i obliczenia (Korhonen i in., 2018). Podejście ilościowe jest bardzo ważne m.in. w ocenie przepływu materiałów, relacji nakładów do efektów, energochłonności etc. Jednak koncentrowanie się na tego typu analizie pomija kontekst działań związanych choćby z odbiorem społecznym, czy – mówiąc szerzej – socjologicznym tłem. Tymczasem z uwagi na opisane „uwikłanie” badań nad GOZ w bieżące decyzje polityczne i legislację ten społeczny kontekst wydaje się bardzo istotny. Za pomocą wskaźników ilościowych trudno ocenić choćby presję środowiskową. Wskaźniki ilościowe koncentrują się na pojedynczych działaniach lub procesach związanych ze środowiskiem, analiza jakościowa pozwala uwzględnić uwarunkowania społeczne dotyczące m.in. grup oczekujących zdecydowanych działań w tym zakresie. Presja środowiskowa to tylko jeden z przykładów przydatności analizy jakościowej, jednak istnieje o wiele więcej obszarów, w których wybrane zagadnienia związane z GOZ można zrozumieć pełniej z uwzględnieniem społecznego kontekstu (Helander i in., 2019). Zaproponowane w rozdziale wskaźniki jakościowe oparte na obszarach opisanych w KIS 7 mogą stanowić nie tylko alternatywę dla dominującego paradygmatu ilościowego, ale także rozszerzenie spektrum zagadnień związanych z GOZ na poziomie krajowym.

Oparcie się na wskaźnikach jakościowych w kontekście KIS 7 w świetle opisanej dominacji analizy ilościowej, zgodnej z modelem badań hipotetyczno-dedukcyjnych, mogłoby stanowić zbyt zdecydowany odwrót od dotychczasowej praktyki w tym zakresie. Warto podkreślić, że znawcy tego zagadnienia (naukowcy, eksperci) często oceniają analizę jakościową czy, mówiąc szerzej, badania indukcyjne za ledwie jako przyczynek do pełnego zrozumienia zagadnienia, czyli jako metodę niewystarczającą. Rekomendują przy tym uzupełnienie takich analiz badaniami dedukcyjnymi (Suddaby, 2006). Z jednej strony wydaje się, że to rekomendacja niepotrzebna, analiza jakościowa bowiem z definicji nie rozpoczyna się od teorii, która

ma być potwierdzona lub obalona, ale od takich pytań, które mają przybliżyć badacza do nowych informacji (Locke, 2007). Z drugiej strony jednak waga badań nad GOZ, a przede wszystkim ich potencjał w zakresie szybkiego wdrożenia w postaci legislacji oraz wpływ na bieżącą politykę uzasadniają użycie mierników ilościowych, dlatego zaproponowano wskaźniki pomocnicze.

Zastosowanie postulowanego rozwiązania w zakresie wskaźników do KIS 7 możliwe jest ze względu na skład i kompetencje grupy roboczej zaangażowanej w PPO. Z pewnością proces obliczania wskaźników wymagałby pewnych zmian polegających na szerszym dostępie do informacji pochodzących ze źródeł administracji, w tym jak najpełniejszego udostępnienia ekspertom pogłębionych analiz wprost z resortów związanych nie tylko z szeroko rozumianą ochroną środowiska, ale także gospodarką i technologią. Doświadczenie członków grupy roboczej ds. KIS 7, w skład której wchodzi przedstawiciele przedsiębiorstw, jednostek naukowych, instytucji otoczenia biznesu oraz administracji publicznej, pozwala na przyjęcie założenia, że opracowywane wskaźniki miałyby dużą wartość dla oceny postępów wdrażania założeń GOZ. O zaangażowaniu członków grup roboczych ds. KIS świadczy m.in. fakt modyfikacji niektórych specjalizacji, a także redukcji części z nich. Przykładowo w grudniu 2017 r. zmodyfikowano KIS, łącząc pięć specjalizacji w dwie. Była to oddolna inicjatywa członków grup roboczych (Szczucki i in., 2018).

Oparcie się na stanowisku ekspertów w grupie roboczej może również stanowić szansę na uproszczenie monitorowania wskaźników związanych z realizacją KIS 7. Jak wspomniano, liczba propozycji mierników dotyczących GOZ jest bardzo duża, co powoduje problemy z przejrzystością samej koncepcji *circular economy*. Wielostronne i szczegółowe analizowanie różnych obszarów GOZ ma duże znaczenie, zwłaszcza w kontekście poszukiwania rozwiązań odpowiadających na wyzwania związane z degradacją środowiska. I tak na przykład zgodnie z propozycją Banku Światowego wyróżniono aż 50 wskaźników zgrupowanych w ośmiu kategoriach związanych z ekonomią, rolnictwem, lasami i bioróżnorodnością, oceanami, energią i emisjami, wodą i urządzeniami sanitarnymi, wpływem środowiska na zdrowie oraz rachunkami narodowymi (*The Little Green Data Book...*, 2017). Bank Światowy na podstawie tych mierników analizuje wszystkie państwa na świecie od końca XX w. Dzięki tej szczegółowej metodzie możliwe jest porównanie globalnych trendów w zakresie wybranych problemów związanych ze zrównoważonym rozwojem. Z jednej strony konsekwentne publikowanie tych wskaźników co roku pozwala na wnikliwą analizę największych zagrożeń w tym obszarze, z drugiej jednak tak duża liczba mierników może negatywnie wpływać na przejrzystość tego ujęcia. Biorąc pod uwagę fakt, że co roku Bank Światowy koncentruje się na wybranym zagadnieniu (np. w 2017 r. były to problemy związane z połowami i akwakulturą), można stwierdzić, że tak rozległe spektrum wskaźników nie zawsze jest przydatne do analizy danego problemu. Przykład doboru wskaźników stosowanego przez Bank Światowy jest reprezentatywny także dla innych ujęć GOZ, proponowanych zarówno przez środowisko naukowe, jak i fundacje, aktywistów czy polityków. Chodzi przede wszystkim o nadmiar mierników, co może powodować chaos oraz trudności w ustaleniu priorytetów. Postulat, aby wskaźniki związane z GOZ były proste i przejrzyste, pojawił się już w 2007 r. w raporcie Organizacji Narodów Zjednoczonych (*Indicators of Sustainable Development...*, 2007). W opracowaniu zwrócono uwagę, że na podstawie wskaźników

bywają podejmowane decyzji związane z wdrażaniem zrównoważonego rozwoju. Aby działania te były skuteczniejsze, potrzebne jest upraszczanie, wyjaśnianie i udostępnianie zagregowanych informacji w przejrzystej formie zarówno decydentom, jak i społeczeństwu. Ta swoiście rozumiana postulowana prostota wiąże się również z tym, że mierniki te pomagają wykorzystać wiedzę z zakresu nauk fizycznych i społecznych w procesie podejmowania decyzji. Niebagatelna jest również funkcja wskaźników związana z pomiarem osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju.

Przytoczone powyżej powody stoją za twierdzeniem, że oparcie się na stosunkowo krótkiej liście wskaźników jakościowych, zasilanych przez panel ekspertów może przyczynić się do większej przejrzystości w zakresie monitorowania zjawisk związanych z GOZ. Jednocześnie postulując korzystanie z analizy jakościowej, należy pamiętać, że nie zapewnia ona automatycznie czytelności pomiaru oraz trafności jego wyników. Wartość mierników jakościowych zależy od wielu zmiennych związanych zarówno z procedurami wykorzystanymi przy ich tworzeniu, jak i wiarygodnością danych służących zasilaniu wskaźników. Nawet jeśli dane są właściwe, liczy się również kwestia momentu, w którym zostały użyte. Zagadnienia związane z GOZ wpisują się w bieżącą debatę publiczną, ale także praktycznie co roku obszar ten uzupełniany jest przez kolejne koncepcje, badania, niezwykle szybko zmienia się również stan prawny. Ta dynamika powinna być uwzględniona przy formułowaniu i aktualizacji wskaźników (Azevedo i in., 2017). Ryzyka związane z wartością analizy jakościowej mogą być zminimalizowane właśnie przez skorzystanie z wiedzy i doświadczenia grupy ekspertów. Nie daje to gwarancji wiarygodności wskaźników, ale jednocześnie stanowi szansę na przejrzystą formę pomiaru kluczowych zagadnień związanych z GOZ.

Użyteczność zaproponowanych w rozdziale wskaźników jakościowych związanych z obszarami KIS 7: użycie energii odnawialnej, wdrażanie zasobooszczędnych wyrobów, zmniejszenie produkcji odpadów oraz upowszechnienie rozszerzonej odpowiedzialności producenta jest uzależnione od sposobu ich zasilania. Oparcie się na analizie jakościowej nie wyklucza skorzystania z danych ilościowych. Skala wykorzystania tych ostatnich powinna być uzależniona od opinii ekspertów zrzeszonych w grupie roboczej. Zaproponowane mierniki pomocnicze mogą służyć jako uzupełnienie wskaźników głównych, jednocześnie warto zaznaczyć, że w zależności od aktualnych trendów mogą ulec modyfikacji. Synergia pomiędzy analizą jakościową a ilościową z założenia jest zjawiskiem pożądanym w naukach społecznych (Babbie, 2004). Odwrócenie dominującego trendu, tj. przewagi analizy ilościowej, w kontekście analizy zaawansowania KIS 7 może skutkować lepszym przedstawieniem różnorodności obszaru *circular economy*. Częstym zjawiskiem w kontekście GOZ, a także szerzej, nauk o zarządzaniu, jest odwoływanie się do triangulacji, czyli przyjmowania różnych punktów widzenia, w celu uchwycenia wielowymiarowości opisywanych zagadnień. Synergia pomiędzy analizą ilościową i jakościową w pewnej mierze wpisuje się w ten trend.

2.6. Wnioski

Za główne problemy w zakresie monitorowania inteligentnych specjalizacji można uznać brak koordynacji na poziomie KIS – RIS, brak precyzyjnego mechanizmu monitorowania IS

na poziomie krajowym i zróżnicowane podejście do tej kwestii w województwach. W tym kontekście rekomendowane działania w zakresie GOZ można by sprowadzić do następujących punktów:

- oparcie się na obszarach opisanych w KIS 7 (pozyskanie surowca, ekoprojektowanie, przetwórstwo i produkcja oraz odpady i ścieki) także w regionach, w celu ujednoczenia monitorowania wskaźników;
- większe wykorzystanie doświadczenia grup roboczych, zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym, w procesie monitorowania wskaźników;
- oparcie się na potencjale grup roboczych i koncentracja na wskaźnikach jakościowych oraz potraktowanie wskaźników ilościowych jako uzupełnienie.

Jeśli chodzi o pierwszą kwestię, związaną z ujednoczeniem wskaźników, problem ten trwa stosunkowo długo. W rządowym dokumencie *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju* (przyjętym przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r.) wyraźnie zapisano, że potrzebna jest synergia w tym zakresie, na podstawie PPO oraz monitorowania krajowych i regionalnych inteligentnych specjalizacji (*Strategia na rzecz...*). Mimo upływu pięciu lat w tym zakresie nie poczyniono zmian. Oparcie się na obszarach zapisanych w KIS 7 w regionach byłoby ważnym krokiem w celu ujednoczenia analizowanych działań. Od 2017 r. w ramach POIR realizowany jest projekt „Monitoring Krajowej Inteligentnej Specjalizacji”, który ma rozwiązać częściowo opisywane problemy (Otręba-Szklarczyk, 2017).

Sprawa grup roboczych wiąże się przede wszystkim z potencjałem tych gremiów, który obecnie wykorzystywany jest przede wszystkim w procesie przedsiębiorczego odkrywania. Widoczne jest to szczególnie na poziomie krajowym. Grupy robocze oprócz ustalenia zakresu specjalizacji przygotowują propozycje zmian w poszczególnych obszarach, odpowiadają również za analizę postępów w realizacji działań i celów KIS. W ich skład wchodzi przedstawiciele środowiska nauki, instytucji otoczenia biznesu i przedsiębiorstw. Tak dobrany skład sprawia, że grupy te mogłyby odgrywać decydującą rolę w doborze i monitorowaniu wskaźników, co bezpośrednio łączy się z ich zadaniem przypisanym w odpowiednich dokumentach (*Krajowa Inteligentna Specjalizacja...*, 2020).

Większe wykorzystanie potencjału grup roboczych wiąże się bezpośrednio z ostatnim z przedstawionych wniosków, czyli koncentracją na czynnikach jakościowych w kontekście monitoringu wskaźników. W regionach sposoby monitorowania są bardzo zróżnicowane, stosowane są elementy analizy ilościowej i jakościowej, ale dominuje ta pierwsza, często oparta na danych agregowanych z innych źródeł. Trzeba wszelako przyznać, że w wielu regionach analiza jakościowa ma duży udział w procesie monitoringu, co szczególnie widać na przykładzie województwa łódzkiego (Rogut i in., 2018).

Oparcie się na wskaźnikach jakościowych we wszystkich regionach oraz na poziomie krajowym niosłoby za sobą ryzyko trudności w porównaniu poszczególnych specjalizacji. Zasadne byłoby jednak skoncentrowanie się na analizie jakościowej na poziomie krajowym i wyznaczenie pewnych ram, które byłyby stosowane w regionach, przy czym można by je uzupełnić analizą ilościową, potrzebną do stosowania porównań. Analiza jakościowa pozwala na bardziej dogłębne zbadanie tematu, ale przede wszystkim sprawia, że nie ma potrzeby poszukiwania danych koniecznych do zasilania wskaźników ilościowych. Takie poszukiwanie informacji do wskaźników ilościowych mogłoby skutkować agregowaniem

danych niekoniecznie związanych z opisywanym zjawiskiem. Zagadnienia z obszaru GOZ podlegają tyłu zmianom, że czasem odpowiednich danych po prostu nie ma. Oparcie się na wskaźnikach jakościowych opisywanych przez grupy robocze sprawi, że będą one bardziej uniwersalne. Nawet jeśli trudniej będzie je porównywać rok do roku, to korzyścią będzie ich realna użyteczność. Częściowym rozwiązaniem tej trudności może być użycie pomocniczych wskaźników ilościowych z zastrzeżeniem, że mogłyby być co pewien czas modyfikowane w zależności od zmieniających się potrzeb. Jak wspomniano, wskaźniki ilościowe mogą być użyteczne w kontekście tworzenia i aktualizacji legislacji oraz dokumentów strategicznych.

Trzeba zaznaczyć, że kwestia ustanowienia sposobu monitorowania inteligentnych specjalizacji jest zagadnieniem na tyle złożonym, że co najmniej od kilku lat jest przedmiotem analiz na poziomie regionalnym i krajowym. Jeśli chodzi o ten ostatni, to być może w wyniku realizowanego projektu („Monitoring Krajowej Inteligentnej Specjalizacji”) ustanowione zostaną nowe zasady, jednak z uwagi na fakt powiązania specjalizacji z różnymi instytucjami i szczeblami administracji nie ma pewności co do wprowadzenia systemu monitorowania. Proponowane w artykule oparcie się na analizie jakościowej, szczególnie z udziałem grup roboczych, nawet w ograniczonym zakresie, byłoby ważnym krokiem w kierunku weryfikacji założonych celów.

3. Wdrażanie modelu GOZ w województwie małopolskim

3.1. Rozwój GOZ w regionach

Aby wskazać kluczowe obszary GOZ wpływające na rozwój regionalny, należy dokonać przeglądu publikacji na temat wdrażania zasad GOZ do gospodarek poszczególnych krajów i regionów. Na przykład wiele z nich stosuje się w Chinach, jednak między europejskim i chińskim podejściem istnieją koncepcyjne różnice wynikające z różnych ustrojów politycznych (Avdiushchenko, 2018).

W Chinach w 2002 r. wprowadzono GOZ do polityki krajowej jako ideę poszanowania środowiska, a nie system zarządzania nim. Działania te były koordynowane przez Krajową Komisję do spraw Rozwoju i Reform. W rezultacie w 2005 r. Chiny, w obliczu ograniczonych zasobów i wysokiego zużycia energii, wdrożyły nową krajową strategię dla GOZ. Jej celem było uzyskanie wysokiej jakości zasobów i efektywności energetycznej przez „ograniczenie, ponowne użycie i recykling” (Yuan i in., 2006; Zhang i in., 2009). Chiński model GOZ obejmuje zagadnienia dotyczące zarówno gospodarki odpadami (zasada 3×R), jak i zasobami niezbędnymi do rozwoju gospodarczego. Dla Chin GOZ stała się nową strategią zrównoważonego rozwoju, która integruje czystsza produkcję i ekologię przemysłową, uwzględniając długofalowe planowanie m.in. przez wdrażanie narzędzi i zasad, w tym tworzenie ekoparków przemysłowych. W takim ujęciu GOZ ma na celu jednoczesne minimalizowanie ilości odpadów, ochronę środowiska, efektywność energetyczną i rozwój gospodarczy.

Natomiast europejskie podejście polega na efektywnym wykorzystaniu zasobów i minimalizacji produkcji odpadów w kontekście zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego. W wielu krajach UE zaczęto traktować GOZ nie jako koncepcję, a jako model, strategię, a nawet system gospodarczy, dostosowując prawodawstwo i instrumenty ekonomiczne ułatwiające jej wdrażanie. Początkowo działania te dotyczyły głównie gospodarki odpadami, a następnie minimalizacji zużycia zasobów, w tym energii i wykorzystywania odpadów jako zasobów. Od 2012 r. GOZ jest definiowana jako system, który ma się odtwarzać i regenerować (Ellen MacArthur Foundation, 2012), a prowadzone w nim działania dotyczą dwóch rodzajów przepływów materiałowych, tj. biologicznego i technicznego, ze wskazaniem na istotne znaczenie i rozwój produktów biodegradowalnych lub tych podlegających całkowicie

recyklingowi. Europejskie strategie GOZ odnoszą się do wskaźników społecznych mających wpływ na ludzi, takich jak np. jakość życia, zdrowie i dobre samopoczucie. Istnieje jednak niewiele wskaźników GOZ służących do pomiaru tych kategorii.

Idea GOZ nie występowała jako samodzielna koncepcja w literaturze naukowej do początku XXI w. Dominowały opisy dotyczące ekologii przemysłowej, symbiozy gospodarczej i czystszych technologii, zielonej gospodarki, ekoefektywności, zasad 3×R, zrównoważonej konsumpcji i produkcji, a przede wszystkim zrównoważonego rozwoju. GOZ jako strategię rozwoju zdefiniowano w 2011 r. (Hislop i Hill, 2011).

Działania związane z GOZ podjęto nie tylko na poziomie Unii Europejskiej, ale także na szczeblach władz krajowych i regionalnych. Wytyczne i kierunki rozwoju GOZ zostały zapisane w dokumentach strategicznych wielu krajów i regionów UE. W 2013 r. w Holandii zwrócono uwagę na wartość ekonomiczną GOZ jako systemu ekonomicznego, którego punktem wyjścia jest możliwość ponownego wykorzystania materiałów w celu zachowania zasobów naturalnych, tworzących wartości dla ludzi, środowiska i gospodarki (*Circular Amsterdam...*, 2016). W 2013 r. przy wyraźnym wsparciu politycznym rządu, miast i organizacji pozarządowych rozpoczęto 50 projektów pilotażowych w ramach inicjatywy Green Deal, która wskazała Holandię jako kluczowy kraj dla rozwoju GOZ. W 2016 r. ustanowiono krajowy plan działań pt. „Gospodarka o obiegu zamkniętym w Holandii do 2050 r.”, który skupia się na pięciu głównych kategoriach holenderskiej gospodarki, takich jak: biomasa i żywność; budownictwo; tworzywa sztuczne; produkcja; produkty konsumenckie. Docelowo (do 2050 r.) rząd holenderski dąży do osiągnięcia ostatecznych celów GOZ. Stawia też przed społeczeństwem cel pośredni – do 2030 r. planuje zmniejszyć zużycie surowców o połowę.

We Włoszech w 2017 r. wprowadzono strategię zintegrowaną „Towards a Model of Circular Economy for Italy Overview and Strategic Framework”, która koncentruje się głównie na narzędziach i politykach horyzontalnych. Jej celem jest ukierunkowanie społeczeństwa na realizację założeń koncepcji GOZ, utrzymanie pozycji krajowej produkcji w globalnych łańcuchach wartości i ograniczenie ryzyka zwiększonej presji na środowisko (Ministry for the Environment..., 2017).

Słowenia jest jednym z krajów europejskich, w którym od 2018 r. nastąpił intensywny rozwój w kierunku GOZ. Miasto Maribor pierwsze wprowadziło mapę drogową (*Strategy for the transition to circular economy in the municipality of Maribor*, 2018), w której zidentyfikowano wskaźniki dla poszczególnych sektorów gospodarki. W dokumencie założono osiągnięcie celów strategicznych dotyczących GOZ przy zastosowaniu środków zrównoważonej produkcji i konsumpcji, które obejmują zarówno zmniejszenie ilości odpadów, jak i zrównoważone zamówienia publiczne (Košir i in., 2018a).

Z kolei Francja (Le ministère de la Transition écologique et solidaire – Ministerstwo Ekologii i Transformacji Solidarnościowej) opublikowała w 2018 r. plan działania dotyczący GOZ, w którym podkreślono, że w łańcuchach wartości konieczne jest przeprowadzenie badań wielosektorowych, wykraczających poza zarządzanie odpadami, środowiskiem, oraz że potrzebne są aktywna edukacja i zwiększenie świadomości konsumentów w kierunku akceptacji GOZ (Ministry for Ecological and Solidary Transition, 2018).

- Na poziomie regionalnym i lokalnym w krajach UE można dostrzec takie działania, jak:
 - *Catalonia's Promoting Green and Circular Economy in Catalonia: Strategy of the Government of Catalonia* (The Government of Catalonia, 2015),
 - program regionu brukselskiego: *Régional en Economie Circulaire* (Gosuin i in., 2016),
 - program amsterdamski (*Circular Amsterdam...*, 2016),
 - „Biała księga” Paryża dotycząca gospodarki o obiegu zamkniętym (*White Paper...*, 2016),
 - strategia na rzecz gospodarki ekologicznej i gospodarki o obiegu zamkniętym (Regional Government of Extremadura, 2017).

Z analizy strategii i raportów wynika, że najczęściej jako priorytetowe pod względem wdrażania modelu GOZ wymienia się:

- budownictwo – sektor, który zarówno wytwarza bardzo dużo odpadów, jak i zużywa wiele zasobów, które mogłyby pochodzić np. z recyklingu;
- szeroko rozumianą produkcję – ma ona jedną z największych możliwości cyrkulacji surowców i materiałów z powodu dużego ich zużycia;
- gospodarkę odpadami (w tym ich przetwarzanie).

Wszystkie analizowane strategie regionalne i lokalne w dużym stopniu koncentrują się na produkcji. Jak twierdzą Głowacki i in. (2019), może to wynikać z faktu, że strategie o mniejszym zasięgu terytorialnym są bliższe lokalnemu kontekstowi przemysłowemu, a zatem są bardziej odpowiednie do analizy potencjału GOZ. Wiele strategii przedstawionych w dokumencie *Research on European Circular Economy Strategies and Roadmaps* określa ich ukierunkowanie także na produkcję i zagospodarowanie odpadów żywności, chemikaliów, elektroniki i tekstyliów. Przepływy związane z produkcją chemikaliów, w tym tworzywa sztucznych, są uwzględnione w kilku strategiach regionalnych ze względu na znaczenie gospodarcze tego sektora i jego wpływ na środowisko (EESC, 2019).

Produkcja rolno-spożywcza również należy do jednego z najczęściej omawianych sektorów gospodarki w kontekście transformacji GOZ i dotyczy zużycia ziemi, wody i energii, a także produkcji odpadów. Wdrażanie rozwiązań GOZ w sektorze elektronicznym i elektrycznym, a także odzieżowym i tekstylnym obejmuje działania mające na celu wspieranie ponownego wykorzystania tych materiałów lub surowców z nich pochodzących. Do najczęściej wymienianych obszarów GOZ, na które wskazują strategie krajów i regionów, należą:

- analizy przepływów fizycznych dotyczących ponownego użycia dóbr,
- analizy ekonomiczne prowadzone w zakresie wydatków na naprawę tych dóbr.

Do równie ważnych obszarów należą:

- wdrażanie innowacji w zakresie ekoinicjatyw,
- zielone zamówienia publiczne,
- ekoprojektowanie.

Europejskie badania, inicjatywy i działania wspierające koncepcję GOZ wytyczyły zupełnie nowe kierunki rozwoju tego modelu. Analiza porównawcza strategii i polityk w Chinach i Europie wskazuje, że mają one różne cele i kierunki działań (McDowall i in., 2017). Chiny są bardziej skoncentrowane na problemach środowiskowych i tych związanych z zanieczyszczeniem, podczas gdy Europa skupiona jest w szczególności na materiałach,

zasobooszczędności, odpadach, nowych modelach biznesowych, nowych miejscach pracy, ekoinnowacjach, innowacjach społecznych itp. GOZ w Europie opiera się na korzystaniu z usług i inteligentnych rozwiązań cyfrowych oraz na projektowaniu i produkcji bardziej trwałych, naprawialnych, nadających się do ponownego użycia i recyklingu produktów, tak aby odpady były traktowane jako wartościowe źródło surowców wtórnych (IISD, 2017).

Ze względu na złożoność idea GOZ stała się kluczowym elementem obejmującym strategię i praktyczne rozwiązania transformacji systemu gospodarczego na poziomie mezo i makro. GOZ przedstawia nowe i bezprecedensowe możliwości tworzenia bogactwa i wspierania dobrostanu, a także stanowi podstawę osiągnięcia założeń Agendy 2030 ONZ i celów zrównoważonego rozwoju (IISD, 2017).

Należy podkreślić, że koncepcja GOZ nie powinna ograniczać się tylko do kwestii gospodarowania odpadami, lecz być traktowana jako szeroka strategia zrównoważonego rozwoju obejmująca takie zagadnienia, jak ekoprojektowanie, wsparcie e-commerce, ekoznakowanie, zielone zamówienia publiczne oraz wzmocnianie innowacji związanych z GOZ przez inteligentne specjalizacje. Przez wskazanie znaczenia nowego modelu GOZ dla krajów UE jako nowego strategicznego kierunku rozwoju zainicjowano większą liczbę działań i inicjatyw krajowych, regionalnych i lokalnych w celu przekształcenia gospodarek linearnych na nowy model cyrkularny (Andersen, 2007; Federal Ministry for the Environment, 2016; Košir i in., 2018b; *Leading the Cycle...*, 2016; London Waste and Recycling Board, 2017; Ministry for the Environment, 2017; Ministry of Environment of Portugal, 2017; Nobre i Tavares 2017; The Scottish Government, 2016).

3.2. Transformacja w kierunku GOZ – województwo małopolskie

W Polsce administracja rządowa podjęła działania mające na celu umożliwienie transformacji w kierunku GOZ jeszcze w 2015 r., kiedy po przeprowadzeniu konsultacji publicznych został opracowany *non-paper*³ identyfikujący główne priorytety Polski w zakresie GOZ, do których należą: innowacyjność, wzmocnienie współpracy pomiędzy przemysłem i sektorem nauki, a w rezultacie wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w gospodarce, stworzenie europejskiego rynku surowców wtórnych i zapewnienie ich wysokiej jakości, rozwój sektora usług. W 2016 r. minister rozwoju powołał zespół do spraw GOZ, w którego skład weszli przedstawiciele różnych resortów (środowiska, edukacji narodowej, energii, infrastruktury i budownictwa, nauki i szkolnictwa wyższego, rodziny, pracy i polityki społecznej, rolnictwa i rozwoju wsi oraz zdrowia). Na podstawie wyników prac wyżej wspomnianego zespołu do spraw GOZ i czterech grup roboczych w 2018 r. MPiT opracowało projekt *Mapy drogowej transformacji w kierunku GOZ*, który został poddany uzgodnieniom międzyresortowym i szerokim konsultacjom społecznym. Mapa drogowa GOZ została przyjęta przez rząd we

³ *Non-paper* – nieformalny dokument przedstawiany w zamkniętych negocjacjach w ramach instytucji UE, zwłaszcza Rady Ministrów, w celu osiągnięcia porozumienia w jakiejś spornej kwestii proceduralnej lub politycznej (<https://www.eea.europa.eu/help/glossary/chm-biodiversity/non-paper>).

wrześniu 2019 r. (*Mapa drogowa...*, 2019), stając się głównym dokumentem referencyjnym dla sektora publicznego, wyznaczającym działania konieczne do zrealizowania przez administrację rządową, aby umożliwić gospodarce transformację w kierunku obiegu zamkniętego. Jest ona jednym z projektów strategicznych Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (Ministerstwo Rozwoju, 2020), a tym samym wpisuje się w całościową wizję rozwoju kraju. Ponadto stanowi odpowiedź na wezwanie KE, aby państwa członkowskie UE opracowały własne dokumenty strategiczne dotyczące transformacji w kierunku GOZ, które będą brały pod uwagę ich specyficzne uwarunkowania społeczno-gospodarcze oraz środowiskowe. Mapa drogowa GOZ wyznacza główne obszary społeczno-gospodarcze w Polsce, w odniesieniu do których konieczne jest podjęcie działań przez administrację publiczną w celu odblokowania ich potencjału, a w następstwie umożliwienia transformacji w kierunku GOZ w Polsce. Celem mapy jest wskazanie działań dotyczących jak największego wycinka życia społeczno-gospodarczego oraz określenie priorytetowych obszarów, których rozwój umożliwi wykorzystanie istniejących szans i będzie stanowić odpowiedź na obecne lub spodziewane zagrożenia. Krajowymi priorytetami w zakresie GOZ są:

- innowacyjność w połączeniu ze wzmocnieniem współpracy pomiędzy przemysłem i nauką, a w rezultacie – wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w gospodarce;
- stworzenie europejskiego rynku dla surowców wtórnych;
- zapewnienie wysokiej jakości surowców wtórnych;
- rozwój sektora usług.

Opracowywanie strategii i planów działań transformacji w kierunku GOZ może być ważnym elementem zrównoważonego rozwoju regionu. Obecnie nie jest to jeszcze powszechnie stosowana praktyka i brakuje jednolitych standardów dotyczących zakresu i metod wyznaczania celów czy pomiaru efektów GOZ. Jednak istotne jest, aby planowane działania wspierające rozwój GOZ koncentrowały się na poszukiwaniu modeli biznesowych na rzecz efektywnego gospodarowania zasobami i minimalizowania ilości wytwarzanych odpadów (Kulczycka i Harazin, 2021).

W Polsce cele GOZ wynikające z mapy drogowej są spójne z wieloma założeniami opisanymi w strategiach rozwoju, planach gospodarki odpadami, programach ochrony środowiska czy planach niskoemisyjnych na poziomie regionu. Jednak dotychczas nie było uwzględniane identyfikowanie rozwiązań dedykowanych modelom biznesowym oraz wspieranie produktów i usług GOZ. Dokumenty regionalne oraz zidentyfikowane przepływy materiałowe, od pozyskania surowca do zagospodarowania odpadu, są podstawą określenia celów i priorytetowych obszarów rozwoju GOZ w regionie. Badania ogólnopolskie prowadzone przez PARP w 2020 r. pt. *Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym* wskazują m.in., że zasadne jest wspieranie przez sektor publiczny transformacji w kierunku GOZ, zwłaszcza biorąc pod uwagę znaczący potencjał modeli GOZ do pobudzenia rozwoju gospodarczego w regionie (np. przez rozwój usług) (*Ocena zapotrzebowania na...*, 2021).

Małopolska, która jest jednym z najmniejszych regionów w Polsce pod względem powierzchni (dwunaste miejsce, 15,2 tys. km²), jednocześnie jest jednym z największych, jeśli chodzi o liczbę ludności (czwarte miejsce, 3,4 mln osób) i plasuje się na drugim miejscu

po województwie śląskim pod względem gęstości zaludnienia (224 os./km²). Małopolska położona jest w południowo-wschodniej części kraju, od zachodu sąsiaduje z województwem śląskim, od północy z województwem świętokrzyskim, a od wschodu z województwem podkarpackim. Południowym sąsiadem regionu jest Republika Słowacka, stolicą regionu jest Kraków, który jest drugim pod względem liczby ludności miastem w kraju, a zarazem istotnym ośrodkiem naukowym, kulturalnym i gospodarczym w Polsce i Europie. Województwo należy do grupy umiarkowanych innowatorów w UE (*Regional Innovation Scoreboard 2021*, 2021).

W stosunku do średniej krajowej przoduje pod względem dwóch wskaźników będących składowymi indeksu: średniej liczby zgłoszeń do Europejskiego Urzędu Patentowego oraz średniej liczby wspólnych publikacji międzynarodowych. Najślabiej Małopolska wypada w trzech kategoriach: „Publikacje naukowe wśród 10% najczęściej cytowanych”, „MŚP wprowadzające innowacje marketingowe lub organizacyjne jako odsetek MŚP” oraz „Sprzedaż innowacyjnych produktów w MŚP jako odsetek łącznych obrotów”. Małopolska na tle innych polskich regionów odznacza się bardzo wysoką wartością wskaźnika GERD⁴ (OECD, 2015) (nakłady wewnętrzne na B+R w relacji do PKB). Pokazuje on znaczenie badań i rozwoju w gospodarce regionu, gdyż to właśnie prace B+R są jednym z głównych czynników wzrostu gospodarczego. Od kilku lat w Małopolsce utrzymuje się trend rosnący w tym zakresie. Również w dynamice zatrudnienia w sektorze B+R Małopolska zajmuje wysoką lokatę. Zatrudnienie w tym sektorze szybko się zmienia i zależy w dużej mierze od wsparcia udzielanego w ramach funduszy unijnych, ukierunkowanego obecnie na wzrost innowacyjności. Poziom zatrudnienia w B+R jest pochodną liczby podmiotów działających w tym obszarze – w Małopolsce funkcjonuje 10% polskich firm prowadzących działalność B+R (Główny Urząd Statystyczny, 2021).

Pod względem odsetka przedsiębiorstw przemysłowych, które w ciągu ostatniego roku wdrożyły innowację, od 2015 r. Małopolska zajmuje wysokie miejsce, przewyższając średnią krajową. Co czwarte przedsiębiorstwo przemysłowe w regionie w ostatnich latach należy uznać za innowacyjne. W ostatniej dekadzie nie nastąpił jednak wyraźny wzrost poziomu innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych (oscylował pomiędzy 15,5% a 24,9%), a w przypadku przedsiębiorstw usługowych uległ znacznemu podwyższeniu (z 9,36% w 2017 r. do 19,4% w 2020 r.), co było odzwierciedleniem trendu krajowego. W Małopolsce poziom innowacyjności w przedsiębiorstwach skorelowany jest z ich wielkością, najmniej innowacyjnych firm znajduje się wśród mikro i małych przedsiębiorstw. Bez wsparcia instytucji otoczenia biznesu, zarówno rozwój innowacyjności, jak i przedsiębiorczości jest bardzo utrudniony. Na liście ośrodków innowacji akredytowanych przez Ministerstwo Rozwoju znajduje się obecnie osiem instytucji z Małopolski (spośród 52 w całej Polsce), których zadaniem jest promocja i inkubacja innowacyjnej przedsiębiorczości, transfer technologii i dostarczanie usług proinnowacyjnych, a także aktywizacja przedsiębiorczości akademickiej oraz współpraca z biznesem. Region dąży do transformacji w kierunku GOZ,

⁴ GERD (*gross domestic expenditures on research and development*) – nakłady krajowe brutto na działalność B+R (<https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/767.pojecie.html>).

czego dowodem są zapisy w jednym z najważniejszych dokumentów strategicznych regionu. W *Strategii Rozwoju Województwa „Małopolska 2030”* na lata 2020–2030 w obszarze „Gospodarka” wyodrębniono kierunek polityki rozwoju „Gospodarka o obiegu zamkniętym” przewidujący szereg działań w zakresie GOZ. Znaczenie i rozwój GOZ w Małopolsce będzie rosnąć głównie z powodu wyczerpywania się surowców pierwotnych (w szczególności metali ziem rzadkich) oraz ze względu na wzrost cen i zależności od dostaw z krajów trzecich. Dlatego też będzie wzrastać nacisk na trwałość produktu, łatwość jego naprawy oraz możliwość ponownego wykorzystania czy recyklingu już w fazie projektowania (ekoprojektowanie).

Transformacja w kierunku GOZ jest procesem, którego powodzenie w znacznej mierze zależy od zaangażowania niemal wszystkich uczestników życia społeczno-gospodarczego, w tym producentów, konsumentów, sektora publicznego, instytucji naukowo-badawczych, organizacji pozarządowych itp. (Kujala i in., 2019; Lieder i Rashid, 2016). W związku z tym konieczne jest skonstruowanie takiego modelu wdrażania GOZ, który uwzględniałby ciąg przyczynowo-skutkowy zmiany zachowania wszystkich uczestników życia społeczno-gospodarczego (Rataj, 2019).

W Europie powszechnie stosowaną metodyką, która służy m.in. do planowania kompleksowych polityk (np. rozwoju gospodarczego) i projektów oraz ewaluacji ich skutków, jest tzw. teoria zmiany (Dhillon i Vaca, 2018; Mayne, 2015; Reeler i Van Blerk, 2017). W procesie projektowania teorii zmiany początkowo definiowane są długoterminowe cele (efekty), a następnie „wstecz” mapowane są warunki konieczne do ich osiągnięcia, w tym niezbędne działania, ich produkty, rezultaty oraz wpływ (Brest, 2010). Teoria zakłada, że do poszczególnych elementów (tj. produktów, rezultatów, efektów i wpływu) mogą być również przypisane wskaźniki przy założeniu, że (zgodnie z definicją GOZ) długoterminowym celem (efektem) jest maksymalizacja wartości dodanej surowców/zasobów oraz minimalizacja ilości odpadów i ich zagospodarowywanie zgodnie z hierarchią postępowania (Rataj, 2019). Transformacja w kierunku GOZ jest również związana ze zmianami strukturalnymi i nowymi trendami ekonomicznymi dotyczącymi np. zatrudnienia czy poziomu inwestycji. Istotą teorii jest założenie, że aby mogła zostać dokonana zmiana, niezbędny jest związek przyczynowo-skutkowy między ciągiem: działanie – produkt – rezultat – efekt. W tabeli 4 przedstawiono koncepcję wdrażania GOZ w województwie małopolskim na podstawie teorii zmiany.

Region podjął wyzwania w zakresie wdrażania GOZ, uznając za priorytetowe działania służące:

- zwiększaniu świadomości zarówno przedsiębiorców, jak i mieszkańców Małopolski w zakresie korzyści z jak najszerszego stosowania GOZ,
- zapewnieniu kadry dla wdrażania GOZ, w szczególności już podczas projektowania (ekoprojektowania), które jest jednym z kluczowych etapów w GOZ,
- bardziej efektywnemu wykorzystaniu produktów, surowców i odpadów,
- zwiększaniu w gospodarce ponownego wykorzystania wody pochodzącej z zakładów przemysłowych oraz ścieków przemysłowych w związku z faktem, że Polska jest krajem o małych zasobach wodnych.

Tabela 4

Koncepcja wdrażania GOZ w regionie

Działanie	Produkty	Rezultaty	Wskaźniki
Tworzenie regulacji norm, standardów	Akty prawa miejscowego (np. systemem podatkowy)	Podjęcie działań na rzecz bardziej efektywnego wykorzystania produktów, surowców i odpadów	Wielkość wytworzonych odpadów, nakłady na recykling i wykorzystanie odpadów, wielkość zużycia surowców wtórnych/ wielkość przychodów, odsetek selektywnie zebranych odpadów komunalnych
		Zwiększanie w gospodarce ponownego wykorzystania wody pochodzącej z zakładów przemysłowych oraz ścieków przemysłowych	Wielkość zużycia wody/ wielkość przychodów
Promowanie i informowanie	Konkursy, działania i akcje promujące i informujące, nagradzanie dobrych praktyk	Zwiększanie świadomości zarówno przedsiębiorców, jak i mieszkańców Małopolski w zakresie korzyści z jak najszerzego stosowania GOZ	Liczba symbioz przemysłowych, liczba strategii GOZ, liczba posiadanych certyfikatów EMAS
Edukowanie i szkolenie	Kursy, szkolenia pracowników, kierunki studiów	Zapewnienie kadry dla wdrażania GOZ, w szczególności już podczas projektowania (ekoprojektowania), które jest jednym z kluczowych etapów w GOZ	Liczba osób przeszkolonych z GOZ, liczba kursów/ kierunków studiów
Współpracowanie, tworzenie udogodnień	Wspólne projekty badawcze, projekty oparte na RIS	Wzrost współpracy B+R, transfer wiedzy i technologii	Nakłady na działalność B+R, nakłady na działalność innowacyjną, liczba uzyskanych patentów GOZ

Transformacja w kierunku GOZ polega na podjęciu działań na wszystkich etapach cyklu życia produktu, zaczynając od pozyskania surowca, przez projektowanie, produkcję, konsumpcję, naprawę i regenerację, zbieranie odpadów, aż po ich zagospodarowanie. Do efektywnego wdrażania zasad GOZ potrzebna jest powszechna edukacja, gdyż zarówno przedsiębiorcy na każdym etapie produkcji, jak i sami mieszkańcy Małopolski przez swoje zachowania i sposób konsumpcji mogą przyczynić się do osiągnięcia tego celu. Badania przeprowadzone już kilka lat temu w Małopolsce wykazały, że koncepcję GOZ rozumie mniej niż połowa badanych podmiotów (mieszkańców Małopolski) (Smol i in., 2018). Według Smol i współautorów zasady GOZ w codziennym życiu stosują w większości mieszkańcy dużych miast, którzy rozumieją i dostrzegają wdrażanie działań GOZ przez administrację

samorządową (Smol i in., 2018). Opublikowany raport z badań przeprowadzonych przez Małopolskie Obserwatorium również wskazuje, że respondenci doceniają kroki podejmowane w celu kształtowania GOZ, ale uważają, że można zrobić w tym obszarze znacznie więcej (Binda, 2021). Dostrzegają konieczność działań edukacyjnych i szkoleniowych.

Dla regionu istotne znaczenie ma ekoprojektowanie, ponieważ od tego zależy, jak długo produkt pozostanie w gospodarce. Odpowiednie projektowanie może wydłużyć życie produktu oraz zmniejszyć zużycie zasobów. Od niego zależy, czy produkt będzie nadawał się do recyklingu i do przetworzenia oraz z jakich materiałów będzie wykonany. Można to osiągnąć już na etapie projektowania i doboru materiałów. Produkty należy projektować w taki sposób, aby nadawały się do recyklingu lub ponownego użycia, dzięki czemu łatwiejsze i mniej kosztowne staje się gospodarowanie odpadami (Manzardo i in., 2021). W tradycyjnym projektowaniu kluczową rolę odgrywają takie aspekty, jak:

- funkcja,
- bezpieczeństwo,
- ergonomika,
- wytrzymałość,
- jakość,
- koszty (Burchart-Korol, 2010).

Ekoprojektowanie natomiast wprowadza dodatkowe kryterium, jakim jest ocena danego produktu pod względem jego oddziaływania na środowisko (Janicka i Hewelke, 2007). W regionie ekoprojektowanie można wykorzystywać w tworzeniu nowych, jak również w doskonaleniu istniejących już produktów, usług czy procesów, w szczególności w pięciu obszarach takich jak (Charter, 2018):

- projektowanie produktów (waga i objętość, wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu, udział surowców wtórnych);
- projektowanie procesów produkcji (zużycie energii, wody, emisja do powietrza, wody i gleby, powstawanie odpadów);
- projektowanie transportu i dystrybucji (optymalizacja zużycia paliwa czy minimalizacja wielkości i wagi produktu);
- projektowanie użytkowe (zmniejszenie zużycia energii i wody potrzebnej do użytkowania produktu, zwiększenie dostępności części zamiennych, maksymalizowanie łatwości utrzymania, ponownego użycia i demontażu oraz łatwości recyklingu materiałowego);
- projektowanie końca życia produktów (unikanie aspektów projektowych utrudniających recykling materiałów i redukcję ilości wytwarzanych odpadów).

Rozwojowi ekoprojektowania sprzyja wprowadzenie wielu rozwiązań w sferze legislacyjnej i organizacyjno-technicznej, zorientowanych wprost na proces wytwórczy lub na wyrób. Do najbardziej istotnych można zaliczyć system zarządzania środowiskowego (EMAS), który prowadzi do minimalizowania szkodliwego oddziaływania na nie w sposób korzystny dla danego przedsiębiorstwa (Bączyk, 2021).

Małopolska wskazała, że szczególnie ważne miejsce w strategii GOZ zajmują działy badawczo-rozwojowe oraz biura projektowe i konstrukcyjne przedsiębiorstw. Wzrasta zapotrzebowanie

na projektantów i konstruktorów, którzy wybierając materiał, nie tylko decydują o cechach ergonomicznych i jakościowych produktu przy uwzględnieniu kryteriów wykonalności, opłacalności, bezpieczeństwa, ale także biorą pod uwagę czynniki środowiskowe. Małopolska ma do wykorzystania w tym obszarze duży potencjał ze względu na najwyższy w Polsce odsetek absolwentów szkół wyższych na kierunkach technicznych i przyrodniczych.

Gospodarka odpadami należy do najbardziej problemowych obszarów ochrony środowiska zarówno na poziomie kraju, jak i regionu. Odpady są potencjalnym zasobem, jeśli są przygotowane do ponownego użycia, poddane recyklingowi bądź innym metodom odzysku. Unieszkodliwianie odpadów może być potraktowane jako utrata zasobów i przejaw nieefektywności gospodarki. Właściwe zarządzanie odpadami jest zasadniczym elementem zapewniającym efektywne użytkowanie zasobów naturalnych i zrównoważony wzrost gospodarczy, co stanowi kluczowy element rozwoju regionalnego. Małopolska w 2018 r. zajmowała pierwsze miejsce w zakresie odzysku odpadów (z wyłączeniem komunalnych) w stosunku do wytworzonych w ciągu roku. Obszar ten jest traktowany jako największe wyzwanie w zakresie transformacji małopolski w kierunku GOZ. Istotną rolę w regionie odgrywa również woda. Polska jest krajem o małych zasobach wodnych, więc za cel w regionie uznano zwiększanie poziomu ponownego wykorzystania wody pochodzącej z zakładów oraz ścieków przemysłowych.

Woda determinuje rozwój społeczno-gospodarczy krajów i regionów. Zintegrowane podejście uwzględniające uwarunkowania lokalne prezentuje polityka wodna UE, która popiera ideę zrównoważonego rozwoju określoną w traktacie amsterdamskim i łączy działania polityczne, gospodarcze i społeczne z zachowaniem równowagi przyrodniczej w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli. W Małopolsce spada wykorzystanie w gospodarce użytej wody przemysłowej, na podobnym poziomie utrzymuje się użycie ścieków przemysłowych, a wykorzystanie osadów ściekowych w regionie jest marginalne. Dlatego ważnym elementem jest podjęcie działań służących zwiększaniu wykorzystania wody pochodzącej z fabryk oraz ścieków przemysłowych w regionie. W latach 2008–2020 zużycie wody w przemyśle utrzymywało się w Małopolsce na podobnym poziomie około 300 hm³, natomiast odsetek wody użytej ponownie w przemyśle (lub sprzedanej), pochodzącej z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych w latach 2008–2010 utrzymywał się na poziomie 7–11%, a w latach 2011–2017 spadł do 4–5%. W tym okresie Małopolska zajmowała drugą pozycję w Polsce pod względem ponownego użycia wody przemysłowej (po województwie śląskim). W 2019 r. zużyto jej 12 163 dam³. Region w ostatnich latach był liderem wśród województw pod względem ilości ponownie wykorzystanych ścieków przemysłowych. W 2018 r. było to 49 301 dam³, czyli 52% wszystkich ścieków przemysłowych ponownie wykorzystanych w Polsce (Bank Danych Lokalnych GUS, 2018).

Wdrożenie koncepcji GOZ i zwiększanie produktywności gospodarki regionalnej będzie zależało w pierwszej kolejności od świadomości i otwartości na wyzwania cywilizacyjne przyszłości. Istotna w tym zakresie jest edukacja ekologiczna i odpadowa, kształcenie wykwalifikowanej kadry i szkolenie pracowników zwłaszcza w sektorach kluczowych dla rozwoju GOZ w Polsce. Małopolska podjęła ambitne wyzwania transformacji GOZ, a wskazana w tym

rozdziale koncepcja wdrażania GOZ na podstawie teorii zmiany w regionie może przyczynić się do szybszego, efektywniejszego, a przede wszystkim możliwego do monitorowania wdrażania nowego modelu gospodarczego. Kluczowa jest zmiana postrzegania wykorzystanych produktów nie jako odpadów, ale jako surowców/zasobów. Przed przedsiębiorcami również stoi wiele wyzwań i zadań, takich jak projektowanie nastawione na wydłużenie cyklu życia produktu, zmiana podejścia do surowców wtórnych, wykorzystywanie certyfikowanych surowców, uwzględnienie śladu środowiskowego, poszukiwanie innowacji, otwarcie się na nowe materiały i technologie.

3.3. Wyniki badań ilościowych wśród małopolskich przedsiębiorców w zakresie wdrażania GOZ

Transformacja w kierunku GOZ obejmuje zarówno produkcję, dystrybucję, jak i przetwórstwo. Przedsiębiorcy stoją przy tym przed bardzo dużym wyzwaniem, począwszy od odpowiedniego zagospodarowywania odpadów produkcyjnych, przez ograniczanie np. opakowań do niezbędnego minimum, po wykorzystywanie materiałów nadających się do recyklingu. Z badania ankietowego przeprowadzonego w lipcu 2021 r. przez Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego – według raportu *Przedsiębiorstwa przemysłowe wobec gospodarki o obiegu zamkniętym* (Binda, 2021) – wynika, że chociaż 61% firm w Małopolsce deklaruje posiadanie jakiejkolwiek wiedzy na temat GOZ, to jednak 30% wciąż potrzebuje jej uzupełnienia w tym zakresie. Jedynie 7% firm ma strategię lub program bezpośrednio odwołujący się do koncepcji GOZ. Celem tego badania było rozpoznanie poziomu zrozumienia wyzwań związanych z GOZ oraz skali ich wdrażania i oczekiwanego wsparcia dla przedsiębiorców. Badaniem objęto 1200 podmiotów gospodarki narodowej, prowadzących działalność na terenie Małopolski w zakresie przetwórstwa przemysłowego. Dobór przeprowadzony został według dwóch cech: klasy wielkości podmiotów, lokalizacji (powiatu) oraz siedziby podmiotu. Najwięcej podmiotów stanowiły mikroprzedsiębiorstwa (800), następnie firmy małe (300), średnie (85) i duże, zatrudniające powyżej 250 pracowników (25). Należy tutaj zwrócić uwagę, że większość stanowiły firmy z dziedzin objętych regionalnymi inteligentnymi specjalizacjami (RIS). Badanie koncentrowało się na kluczowych obszarach dla rozwoju GOZ, m.in. dotyczyło opakowań, technologii i odpadów produkcyjnych. Gospodarka opakowaniami jest jednym z najczęściej wskazywanych przez respondentów obszarów związanych z modelem GOZ. Na pytanie o wdrożenie lub planowanie wdrożenia działań w zakresie opakowań pozytywnie odpowiedziało 24% respondentów, spośród których 92% już zastosowało jakieś rozwiązania. Zdecydowanie największe zaangażowanie wykazują podmioty o europejskim i światowym zasięgu działalności, wśród których gospodarka opakowaniami jest istotna dla 30% respondentów. Równolegle 16% podmiotów o zasięgu lokalnym wskazuje na podejmowanie prac w zakresie gospodarki opakowaniami. W tabeli 5 przedstawiono odpowiedzi respondentów na temat wdrażania działań w zakresie gospodarki opakowaniami w badanych przedsiębiorstwach.

Tabela 5

Struktura odpowiedzi na temat wdrażania lub planowania działania w zakresie gospodarki opakowaniami według skali działania przedsiębiorstwa oraz wiedzy o GOZ

Skala działalności	Czy w państwa przedsiębiorstwie są wdrożone lub planowane działania w obszarze GOZ w zakresie gospodarki opakowaniami?	
	Tak [%]	Nie [%]
Lokalna	84	16
Regionalna	80	20
Ogólnopolska	72	28
Europejska	70	30
Globalna	70	30
Wiedza na temat GOZ w zakresie gospodarki opakowaniami [%]		
Tak – mam dużą wiedzę	60	40
Tak – słyszałem o tym pojęciu, lecz się nie wgłębiałem	73	27
Nie	86	14

Źródło: Binda, 2021

W odniesieniu do opakowań podmioty na ogół podejmują jedno lub dwa działania związane z GOZ – taką formę wskazało 84% badanych, głównie wskazując na system kaucyjny jako ten najpowszechniej stosowany. Bardzo popularny wśród przedsiębiorców jest model polegający na zmianie technologii w kierunku materiałów nadających się do recyklingu. Wdrożenia w tym zakresie deklaruje ponad połowa podmiotów (53%), do których należy doliczyć 11% podmiotów planujących podjąć takie działania do 2025 r. i 5% podmiotów z wizją do 2030 r. Rezygnację ze zbędnych dodatkowych opakowań, które nie służą zabezpieczeniu produktu, zadeklarowało najwięcej respondentów – aż 71% twierdzi, że wprowadziło takie działanie. I również w tym przypadku istnieje grupa podmiotów, która planuje wprowadzenie działań tego typu w przyszłości – 7% do 2025 r. i 2% do 2030 r.

Podejmowanie działań związanych z technologią obecnie lub w bliskiej przyszłości zadeklarowało 21% respondentów. Najwięcej głosów pochodzi od respondentów deklarujących dobrą znajomość problematyki GOZ. Obszar „technologia” jest szczególnie istotny dla podmiotów o europejskim i światowym zakresie działania. Deklaracje działań w tym kierunku złożyło dwukrotnie więcej przedsiębiorstw niż w przypadku firm o lokalnym zasięgu. W tabeli 6 przedstawiono działania podejmowane przez przedsiębiorców w zakresie wdrażania nowych technologii.

W obszarze technologii, aby wydłużyć życie produktu, firmy podejmują różne działania, najczęściej łącząc konserwację z możliwością jego naprawy. Najmniejsza grupa respondentów opowiedziała się za konserwacją, w której przypadku działanie jako wdrożone zaznaczyło 55% odpowiadających. Większy odsetek wdrożonych działań odnotowano w zakresie umożliwienia napraw, wymiany podzespołów, regeneracji czy odświeżania 65% podmiotów.

Tabela 6
Rozwój technologii w przedsiębiorstwach

Skala działalności	Czy w państwa przedsiębiorstwie są wdrożone lub planowane działania w obszarze GOZ w zakresie technologii?	
	Tak [%]	Nie [%]
Lokalna	85	15
Regionalna	83	17
Ogólnopolska	79	21
Europejska	70	30
Globalna	71	29
Wiedza na temat GOZ w zakresie technologii [%]		
Tak – mam dużą wiedzę	69	31
Tak – słyszałem o tym pojęciu, lecz się nie wgłębiałem	75	25
Nie	87	13

Źródło: Binda, 2021

Obszar związany z odpadami produkcyjnymi skoncentrowany był na odpowiednim wykorzystaniu i zagospodarowaniu resztek pozostających w procesie produkcji. Niektóre z tych materiałów nadają się do ponownego wykorzystania bezpośrednio u producenta, inne wymagają przetworzenia w wyspecjalizowanym zakładzie. W tabeli 7 przedstawiono odpowiedzi badanych respondentów w zakresie odpadów produkcyjnych.

Tabela 7
Gospodarka odpadami w przedsiębiorstwach

Skala działalności	Czy w państwa przedsiębiorstwie są wdrożone lub planowane działania w obszarze GOZ w zakresie odpadów produkcyjnych?	
	Tak [%]	Nie [%]
Lokalna	66	34
Regionalna	63	37
Ogólnopolska	54	46
Europejska	49	51
Globalna	48	52
Wiedza na temat GOZ w zakresie odpadów produkcyjnych [%]		
Tak – mam dużą wiedzę	48	52
Tak – słyszałem o tym pojęciu, lecz się nie wgłębiałem	50	50
Nie	70	30

Źródło: Binda, 2021

W zakresie obszaru „odpady produkcyjne” respondenci uznali, że segregacja i przekazanie do ponownego przetworzenia – to działanie wskazało 90% firm – jest istotnym elementem w ich przedsiębiorstwie. Dodatkowo 4% firm zadeklarowało rozpoczęcie segregacji do 2025 r., a 1% do 2030 r. Stosunkowo najmniejszym zainteresowaniem – zaledwie 11% badanych – cieszy się wykorzystanie odpadów do produkcji energii.

W omawianym badaniu respondenci poproszeni zostali o wskazanie barier we wdrażaniu GOZ. Jedynie 15% podmiotów przemysłowych nie dostrzega żadnych barier i ograniczeń w zakresie wdrażania rozwiązań związanych z GOZ. W prezentowanym badaniu na uwagę zasługuje fakt, że niemal połowa respondentów barierę dostrzega w aspektach ekonomicznych przedsięwzięcia, co na ogół wiąże się z brakiem własnego, odpowiednio dużego kapitału.

Wyniki zaprezentowanych badań jednoznacznie wskazują, że Małopolska ma ogromny potencjał do wdrażania modelu GOZ. Podejmowane od kilku lat działania przyniosą wymierne korzyści zarówno przedsiębiorcom, jak i mieszkańcom. Idea GOZ jest wyzwaniem na wszystkich poziomach społeczno-gospodarczych, ale jest również ogromną szansą dla biznesu. Wielu ekspertów wskazuje, że przekształcenia gospodarki w okresie przejściowym oznaczającym nierzadko niedogodności dla uczestników rynku, w dłuższej perspektywie nie spowodują ograniczeń w konsumpcji i w rozwoju przedsiębiorstw. Modele biznesowe odpowiadające założeniom idei GOZ zaowocują stworzeniem nowych możliwości dla przedsiębiorstw. Obecnie większość z nich deklaruje, że wdraża rozwiązania GOZ, aby dostosować się do obowiązujących regulacji. Optymalna sytuacja nastanie jednak wówczas, gdy wdrażanie rozwiązań GOZ będzie dla przedsiębiorstw efektywniejsze lub przynajmniej neutralne kosztowo i jakościowo. Zdaniem ekspertów nastąpi to w niedalekiej przyszłości wraz z rozwojem technologii i upowszechnieniem rozwiązań dla gospodarki cyrkularnej (*Ocena zapotrzebowania...*, 2021).

3.4. Podsumowanie

W literaturze światowej i publikacjach wielu organizacji międzynarodowych wskazuje się równolegle na rolę i powiązanie GOZ z decouplingiem (oddzieleniem wzrostu gospodarczego od wykorzystania ograniczonych zasobów za pomocą przełomowych technologii). Koncepcja GOZ polega bowiem na oddzieleniu wzrostu od zużycia zasobów i tym sposobem na maksymalizacji pozytywnych skutków środowiskowych, gospodarczych i społecznych. Dotyczy to również takiego projektowania wyrobów, aby były łatwiejsze do ponownego użycia lub recyklingu oraz aby każdy składnik produktu był biodegradowalny lub w pełni podlegał recyklingowi.

W wielu strategiach regionalnych i raportach podkreśla się, że model finansowy ma kluczowe znaczenie dla odblokowania głównych barier w dążeniu do transformacji w kierunku GOZ. Na początku gospodarka tego typu może generować wysokie koszty ze względu na jej pionierski charakter, ale zwrot z inwestycji i wydajność mogą okazać się wyższe. Ponowne użycie, naprawa i recykling stają się najważniejszymi działaniami w wielu sektorach. Jednocześnie wiele firm wykazuje rosnące zainteresowanie wdrażaniem nowego modelu gospodarczego. Jednak najnowszy stan wiedzy pokazuje, że nadal brakuje pogłębionych badań nad

oceną transformacji GOZ, w szczególności na poziomie kraju i regionu. Pomimo że regulacje rządowe mają kluczowe znaczenie dla rozwoju GOZ, podstawowym warunkiem sukcesu jest zmiana zachowań społecznych, edukacja, odpowiedni system szkoleń i szeroka współpraca nauki z biznesem. Zaprezentowana koncepcja wdrażania GOZ na poziomie regionu, poparta wynikami badań przeprowadzonych wśród małopolskich przedsiębiorców, wskazuje, że zapoczątkowane już kilka lat temu przez władze regionalne działania przynoszą wymierne korzyści w postaci zarówno wiedzy, jak i zmiany zachowań społecznych skoncentrowanych na przejściu na nowy model GOZ. Pozostało jednak wiele do zrobienia: przede wszystkim należy wdrożyć odpowiedni system monitorowania GOZ za pomocą zagregowanych wskaźników odnoszących się do sfery ekonomicznej, środowiskowej, społecznej i innowacyjnej. Według Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego wszystkie wskaźniki z ram monitorowania GOZ są mocno skoncentrowane na odpadach, co wynika z wiarygodności danych o odpadach.

Monitorowanie wdrażania koncepcji GOZ powinno być spójne zarówno z głównymi celami i założeniami GOZ przedstawionymi przez KE, jak i polityką krajową czy regionalną. Pomimo wielu ograniczeń wskazane jest monitorowanie transformacji w kierunku GOZ oraz jej efektów dotyczących sposobów gospodarowania zasobami, odpadami, a także wdrożenia ekoinnowacyjnych rozwiązań i nowych modeli biznesowych. Takie podejście pozwoli na szybsze podejmowanie decyzji i ustalenie kierunków interwencji państwa, co z pewnością spowoduje lepszy dialog z przedsiębiorcami i przedstawicielami nauki.

4. Zrównoważony model biznesowy oparty na koncepcji GOZ – przykład Grupy Maspex

4.1. Transformacja w kierunku GOZ a sektor spożywczy

GOZ cieszy się w ostatnich latach dużym zainteresowaniem wśród badaczy, ponieważ jest koncepcją ukierunkowaną na racjonalne wykorzystanie zasobów i ograniczenie negatywnego wpływu wytwarzanych produktów na środowisko. Głównym zadaniem GOZ jest minimalizacja zużycia surowców i wytwarzania odpadów, co przynosi istotne korzyści ekonomiczne.

Obecnie cały czas rośnie liczba firm wdrażających strategię zrównoważonego rozwoju, aktywnie redukujących zużycie zasobów i surowców pierwotnych, a także skupiających się na ograniczaniu wytwarzania odpadów w całym łańcuchu wartości. Taka transformacja wymaga nie tylko zmian w wewnętrznych procesach zarządzania, lecz również intensywnej komunikacji z klientami, dostawcami i sektorem publicznym. Idea GOZ nie może być realizowana bez porozumienia i współpracy w trójce „biznes – nauka – rząd”. W rezultacie cyrkularny model biznesowy umożliwia prezentację wielu wartości i generowanie dodatkowego dochodu.

We wspomnianej transformacji szczególną rolę odgrywa sektor spożywczy. Są ku temu trzy powody, przedsiębiorstwa spożywcze bowiem mogą:

1. efektywniej zarządzać procesami, poprawiając wykorzystanie surowców i łańcuchów dostaw;
2. edukować i zachęcać konsumentów, jak nie marnować żywności, dostosowując swoją ofertę do wymagań rynku i GOZ;
3. wpływać na inne sektory gospodarki, zachęcając do konkretnych działań na rzecz wdrażania modelu GOZ czy nawet je wymuszając.

W niniejszym rozdziale zostanie przedstawione, w jaki sposób Grupa Maspex rozpoczęła proces wdrażania strategii zrównoważonego rozwoju i jakie były priorytety transformacji w kierunku GOZ.

4.2. Rola misji, wizji i strategii w dążeniu do zrównoważonego rozwoju

Zagadnienie celu działania przedsiębiorstwa jest jednym z najbardziej spornych zagadnień w teorii ekonomii. Tradycyjna teoria przedsiębiorstwa zdefiniowała cel jego działalności jako

maksymalizację zysku. Teoriami, które jako pierwsze kwestionowały koncepcję maksymalizacji zysku, były teorie menedżerskie. Jako cele nadrzędne wskazywały one: maksymalizację sprzedaży, maksymalizację użyteczności dla menedżerów czy maksymalizację wzrostu. Według Petera F. Druckera celem przedsiębiorstwa powinno być tworzenie klientów (Drucker, 1998). Drucker stawiał klienta w centrum zainteresowania przedsiębiorstwa. W kolejnych latach definiował cele przedsiębiorstwa z perspektywy właściciela, krytykując koncepcję równoważenia interesów różnych grup i afirmując tworzenie bogactwa przez właścicieli. Drucker połączył strategię skierowaną na zaspokajanie potrzeb klienta z celami finansowymi tworzenia wartości dla właściciela.

Współcześnie najczęściej pojawiającą się w literaturze teorią jest właśnie koncepcja celu działania przedsiębiorstwa jako zwiększania wartości dla właścicieli. Jest ona podstawą systemów zarządzania w ramach zarządzania przez wartość (zarządzania wartością przedsiębiorstwa). Można ją rozszerzyć, dodając, że przedsiębiorstwo powinno realizować interesy wszystkich grup z nim związanych, czyli jego interesariuszy. Według Tadeusza Gruszeckiego przedsiębiorstwo jest właśnie jednostką gospodarczą działającą dla zysku (Gruszecki, 1989, s. 125–126), która zaspokaja potrzeby swoich właścicieli, zarządu, pracowników firmy, odbiorców oraz innych interesariuszy (dostawców, kooperantów, banków, instytucji, organów samorządowych, instytucji badawczych itp.).

Podmiot gospodarczy, który podejmuje działalność w warunkach wolnego rynku, powinien na początku określić swoje cele, środki i metody ich osiągnięcia, co w bardzo zmiennym otoczeniu może okresowo ewaluować. Niemniej jednak pierwszym krokiem w procesie definiowania tożsamości przedsiębiorstwa jest sprecyzowanie jego misji i wizji.

4.2.1. Misja i wizja jako fundament działalności przedsiębiorstwa

Pojęcia „wizja” i „misja” przedsiębiorstwa odgrywają istotną rolę w procesie formułowania strategii oraz planu działania. Często misja i wizja przedsiębiorstwa są ze sobą mylone lub uważane za tożsame. Jednakże są to dwie różne koncepcje (Koch, 1998, s. 269).

Wizja strategiczna jest definiowana jako wyrażona słownie wizualizacja pożądanego stanu organizacji, do którego zarząd i pracownicy będą dążyć. Dobra wizja powinna być ambitna, ale jednocześnie zwięzła i realna. Według Henry’ego i współautorów (1993, s. 149) wizja powinna zawierać:

- opis kompetencji firmy;
- pokazanie drogi z obecnej pozycji do tej, do której przedsiębiorstwo aspiruje;
- wyrażenie potrzeby doskonalenia się, by być atrakcyjniejszym od konkurencji;
- opis postrzeganego środowiska biznesu, zmian społecznych,
- charakterystykę naszego biznesu (pożądane rynki).

Wizję można formułować jako inspirującą koncepcję przyszłości przedsiębiorstwa, jak również jako modelową koncepcję przyszłej struktury organizacji, jej funkcjonowania i kierunków rozwoju, określonego przez aspirację właściciela czy zarządzających (Stabryła, 2005, s. 48). Wizja służy do opisu obrazu przedsiębiorstwa w relatywnie odległej przyszłości, ukazując stan, jaki mogłoby ono osiągnąć w najbardziej optymalnych warunkach rozwoju (Janasz, 2009, s. 83).

Wizja strategiczna może być pojmowana jako proces tworzenia nowych wartości i perspektyw, który wytycza kierunki rozwoju przedsiębiorstwa w długim horyzoncie czasowym i definiuje jego miejsce w otoczeniu biznesowym (Gierszewska, 2003, s. 12). Wizja może być kreowana przez właścicieli lub kadre zarządzającą, ale może też powstawać w wyniku pracy zespołowej pracowników. Sposób wyznaczania i prowadzenia prac nad wizją strategiczną przedsiębiorstwa jest istotny dla procesu identyfikowania się pracowników z celami długoterminowymi organizacji. Podobnie jakość i skuteczność komunikowania wizji ma duży wpływ na jej zastosowanie w działalności podmiotu, jest także ważnym czynnikiem oddziałującym na formułowanie i wdrażanie strategii przedsiębiorstwa (Gołębiowski, 2001, s. 16).

Misja przedsiębiorstwa natomiast jest definiowana jako opis jego działania, celu i aspiracji oraz jego posłannictwo. Misja powstaje odmiennie niż wizja: od określenia teraźniejszości do przyszłości (Antoszkiewicz, 1996, s. 49). Misja odpowiada na pytania: Po co istniejemy? Co różni nas od innych? Czyje i jakie potrzeby zaspokajamy? (Gierszewska, 2003, s. 11). Zakres misji odnosi się do wszystkich kierunków działania przedsiębiorstwa, wpływa na styl zarządzania oraz zachowania jego pracowników. Misja określa tożsamość podmiotu (Koch, 1998, s. 239). Nie zawsze misja przedsiębiorstwa jest wyraźnie sformułowana, ale może ją wyrażać całość jego działań. Misję można scharakteryzować za pomocą czterech wskaźników: celu, wartości, strategii i standardów zachowań. Misja przedsiębiorstwa ściśle wiąże się z wizją. Może być także określana jako sposób komunikowania (Janasz, 2009, s. 85). Według Rue i Hollanda (1989, s. 16) misja to najwyższy poziom celów przedsiębiorstwa. Odpowiada ona na pytania: Dlaczego podmiot istnieje? Co różni go od innych występujących na rynku w kategoriach produktu i wszystkich składowych z nim związanych? Misja wyznacza produkty, rynki i wiodące technologie w danym podmiocie.

Dopiero dogłębne przeanalizowanie oraz określenie wizji i misji przedsiębiorstwa pozwala na opracowanie i zdefiniowanie jego strategii, w tym dotyczącej zrównoważonego rozwoju.

4.2.2. Strategia i jej znaczenie dla zrównoważonego rozwoju

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele definicji strategii. Według Chandlera strategia wyraża długoterminowe cele przedsiębiorstwa, odpowiadające generalnym kierunkom działania, a także przedstawia alokację zasobów, jakie są niezbędne do realizacji przyjętych celów (Chandler, 1962). Glueck określa strategię jako nadrzędny i interaktywny plan, określający korzyści firmy w związku z oczekiwaniami i wyzwaniem otoczenia (Glueck, 1980). Natomiast strategię jako odnoszącą się do planowanych wyników w związku z misją i celami przedsiębiorstwa prezentują Wright i współautorzy (1992). Z kolei kompleksowe podejście do strategii przedstawia Griffin (2017), który koncentruje się na czterech podstawowych czynnikach:

1. zasięgu strategii – zespole rynków, na których organizacja będzie konkurować;
2. dystrybucji zasobów – sposobie, w jaki organizacja rozdziela swe zasoby pomiędzy różne zastosowania;
3. wyróżniającej kompetencji – tym, co organizacja robi szczególnie dobrze;
4. synergii – sposobie, w jaki różne dziedziny działalności firmy uzupełniają się lub wspomagają.

Jeszcze inaczej strategię definiują polscy badacze. Według Jeżaka strategia to „plnowe i faktyczne koordynowanie głównych celów i działań firmy w czasie i przestrzeni, umożliwiające jej nadążanie w sposób ciągły za zmianami w otoczeniu; koncepcja kierunku przesuwania się na skali, na której zaznaczono obecną oraz przyszłą, pożądaną pozycję firmy” (Jeżak, 2004, s. 37). Krupski określa strategię jako „zdefiniowane (*ex ante*) pomysły dotyczące przede wszystkim innowacji wartości, zdefiniowane (*ex ante*) okazje, które trzeba wykorzystać, oraz zdefiniowane redundancje zasobów i kompetencji, które trzeba stworzyć ze względu na szanse, jak i zagrożenia” (Krupski, 2004, s. 20). Na inne aspekty zwraca uwagę Gierszewska (2000, s. 24), która za podstawowe cechy strategii uważa:

- prymat problemów zewnętrznych nad wewnętrznymi,
- prymat przyszłości nad bieżącym działaniem,
- prymat odwagi myślenia nad poprawnością,
- prymat o wyrazistych priorytetach nad kompleksowością,
- prymat o nieustannym rozwoju strategii nad jej stabilnością.

Jeśli połączymy zrównoważony rozwój, który zawiera wszystkie powyższe elementy i odpowiada obecnym potrzebom ludzi bez ograniczania przyszłym pokoleniom możliwości zaspokojenia swoich potrzeb, ze strategią przedsiębiorstwa – otrzymamy strategię zrównoważonego rozwoju. Strategia ta powinna zatem powodować, że przedsiębiorstwo nadal dąży do rozwoju, lecz nie za wszelką cenę (np. kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska). Jest to strategia uwzględniająca dobro przyszłych pokoleń, które też powinny mieć możliwość rozwoju. Cyrkularne modele biznesowe dobrze wpisują się w strategię zrównoważonego rozwoju.

4.2.3. Klasyczne modele biznesowe a cyrkularne modele biznesowe

Publikacje naukowe dotyczące modeli biznesowych przykładają dużą wagę do kwestii podstawowego celu działalności firm, jakim jest generowanie zysku. Przedsiębiorstwo, dążąc do wykorzystania wszystkich pojawiających się szans i wzmocnienia swej pozycji konkurencyjnej, będzie budowało model biznesowy, który te cele zrealizuje. Model biznesowy można określić jako długookresową metodę na powiększenie i wykorzystanie zasobów w celu przedstawienia klientom oferty atrakcyjniejszej niż oferta konkurencji przy jednoczesnym zapewnieniu organizacji zyskowności. Solidny model biznesowy ma na celu uzyskanie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej. Model biznesowy stanowi jeden z głównych determinantów efektywności gospodarczej (Afuah i Tucci, 2001, s. 18–20).

Klasyczny model biznesowy może być narzędziem wdrażania strategii przedsiębiorstwa. Powinien on odwoływać się do definicji strategii, czyli celów długoterminowych przedsiębiorstwa, odpowiadających głównym kierunkom działania i uwzględniających posiadane zasoby, które są niezbędne do realizacji przyjętych celów (Chandler, 1962). Model biznesowy łączy organizację z jej otoczeniem i interesariuszami. Zakres wzajemnych oddziaływań i powiązań pomiędzy strategią a modelem biznesu jest bardzo zróżnicowany i podlega ciągłej ewaluacji (Gwiazda i Bączkowicz, 2016, s. 31). Kluczowym modelem biznesowym obejmującym wszystkie sfery działania przedsiębiorstwa jest model Canvas Alexandra Osterwaldera i Yves’a Pigneura, który przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8

Business Model Canvas – szablon modelu biznesowego

Partnerzy	Kluczowe działania	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmety klientów
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propozycja wartości ▪ Relacje z klientami ▪ Segmety klientów ▪ Kto jest naszym kluczowym partnerem? ▪ Jakie zewnętrzne firmy lub organizacje są nam niezbędne do działania? ▪ Jakie kluczowe zasoby i działania realizują nasi partnerzy? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jakie działania musimy podejmować, by dostarczyć naszym klientom propozycję wartości? ▪ Jakich działań wymagają nasze kanały dostarczenia do klienta i nawiązywane z nim relacje? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jaką wartość generujemy dla naszych klientów? ▪ Za co będą płacić? ▪ Co ich boli, a co ma dla nich kluczowe znaczenie? ▪ Jakie problemy klientów rozwiązujemy? ▪ Jakie produkty i usługi będziemy oferować? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jakich relacji oczekują od nas nasi klienci? ▪ Czy oczekują osobistego wsparcia, a może szybkiej i automatycznej obsługi? ▪ Czy sposób nawiązywania relacji z klientami jest zintegrowany z pozostałymi obszarami modelu biznesowego? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kto jest naszym klientem? ▪ Dla kogo budujemy produkt/usługę? ▪ Komu oferujemy wartość? ▪ Kto będzie płacił?
	<p style="text-align: center;">Kluczowe zasoby</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jakich kluczowych zasobów potrzebujemy, żeby zaoferować naszą propozycję wartości? ▪ Jakich zasobów wymagają nasze kanały dostarczenia do klienta i nawiązywane z nim relacje? 		<p style="text-align: center;">Kanały</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gdzie bywają nasi klienci? ▪ Gdzie chcemy spotkać naszych klientów? ▪ Z jakich kanałów będziemy korzystać przy nawiązywaniu kontaktu z klientem? 	
Struktura kosztów		Struktura przychodów		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jakie koszty generuje nasz model biznesowy? Jakie nakłady finansowe generują kluczowe zasoby, działania, partnerzy? 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Za co klienci są w stanie zapłacić? ▪ Za co i ile będą płacić? ▪ Które elementy naszego produktu/usługi będą darmowe, a które płatne? 		

Źródło: na podstawie Tomaszewski, 2014

Model biznesowy Canvas Osterwaldera zawiera dziewięć głównych elementów: segmenty klientów, wartość oferowaną klientom, kanały sprzedaży i obsługi, charakter relacji z klientami, kluczowe procesy, zasoby, partnerstwa, strukturę przychodów i kosztów. Każdy z dziewięciu bloków to elementy prezentujące różne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa. Wypełnione stosownymi dla przedsiębiorstwa charakterystykami, wspólnie połączone,

opisują wartość, którą przedsiębiorstwo dostarcza swoim klientom. Model biznesowy Osterwaldera pokazuje sumę zasobów i procesów, które przedsiębiorstwo realizuje, dostarczając konkretnej wartości swoim klientom. Najważniejszym, podstawowym elementem w każdym modelu biznesowym jest segmentacja klientów. W modelu biznesowym można zdefiniować jeden lub więcej segmentów klientów. Z tym elementem ściśle wiąże się wartość dodana lub inaczej propozycja wartości, czyli wartość oferowanych usług lub produktów, które dostarcza firma poszczególnym segmentom klientów. Propozycja wartości jest powodem, dla którego klienci wybierają dane przedsiębiorstwo. Nadrzędną wartością dla klienta jest zaspokajanie jego określonych potrzeb lub rozwiązywanie jego problemów. Element nazwany „relacje z klientami” opisuje interakcje, jakie organizacja nawiązuje z wyodrębnionymi segmentami klientów. Zgodnie z Business Model Canvas relacja ta może mieć różnorodną formę: od bardzo osobistego do całkowicie zautomatyzowanego kontaktu. Wszystko zależy od tego, czego oczekuje dany segment klientów. Kolejnym elementem modelu są kanały, które decydują o tym, w jaki sposób firma komunikuje się z klientem, jak dociera do niego i jak dostarcza swój produkt czy usługę. Kanały spełniają kilka funkcji:

- dostarczają klientowi informacji na temat produktów i usług firmy,
- pomagają klientom ocenić wartość dodaną firmy,
- umożliwiają kupno produktów lub usług firmy,
- dostarczają usługi posprzedażowe.

Struktura przychodów opisuje sposób, w jaki firma generuje przychód z poszczególnych segmentów klientów. Sposoby generowania przychodów mogą opierać się na jednorazowym zakupie klienta lub zakupie wielokrotnym. Jeszcze innym sposobem osiągania przychodów może być opłata za używanie usługi bądź produktu.

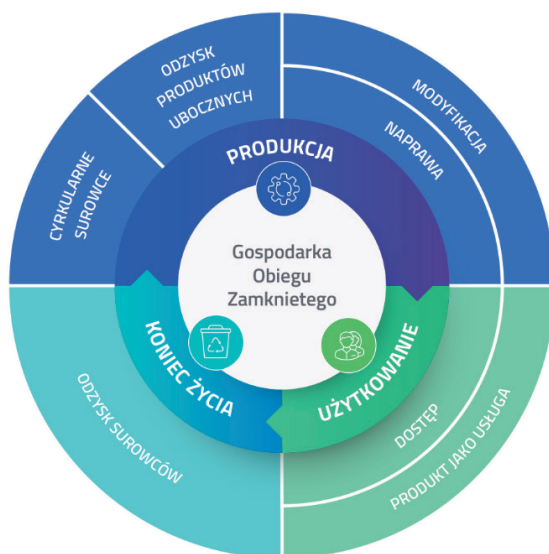
Struktura kosztów przedstawia natomiast wszystkie koszty, które generuje model biznesowy. Każdy obszar działalności przedsiębiorstwa niesie za sobą koszty. Można je obliczyć po zdefiniowaniu kluczowych zasobów, procesów i partnerów. Kluczowe zasoby są niezbędne do wygenerowania wartości dodanej oraz dotarcia do segmentów klientów za pomocą kanałów dystrybucji. Zasoby te można podzielić na materialne i niematerialne, takie jak patenty, prawa autorskie czy dane klientów. Kluczowe działania określane są jako te, które firma musi wykonywać, aby nawiązać relację z klientem, dostarczyć mu wartość dodaną oraz wygenerować przychód. Obszar kluczowych partnerów określa rodzaj dostawców, kontrahentów itp., którzy wpływają na działalność firmy. Mogą to być najważniejsi dostawcy, strategiczni partnerzy handlowi lub reprezentujący inne przedsiębiorstwa czy instytucje naukowe. Wszystkie opisane elementy składają się na Business Model Canvas, czyli szablon tworzenia modeli biznesowych (Osterwalder i Pigneur, 2010, s. 65–66).

Ważną cechą dobrze sparametryzowanego modelu biznesowego jest jego spójność ze zdefiniowanymi wcześniej i wdrażanymi misją oraz wizją organizacji. W strategii przedsiębiorstwa zamierzającego wdrożyć cyrkularny model zarządzania powinny również pojawiać się cele, które wynikają z założeń zrównoważonego rozwoju oraz GOZ.

Istnieje wiele metod klasyfikacji modeli biznesowych (Smith-Gillespie, 2018). W każdej klasyfikacji występuje pewna powtarzalność koncepcji modeli biznesowych GOZ. Modele te są często komplementarne i zdarza się, że pojawiają się jednocześnie na różnych etapach łańcucha wartości.

Rozwój i zwiększanie zasięgu działalności przedsiębiorstwa wymaga ewolucji, często zasadniczej zmiany jego modelu biznesowego w długim okresie. Organizacja powinna dostosowywać się do najistotniejszych priorytetów otoczenia: klientów, pracowników, dostawców, konkurencji, gospodarki (Janasz, 2009). Istotne jest analizowanie i rozwijanie nowych możliwości, które pojawiają się na rynku, ponieważ z upływem czasu dotychczasowe modele biznesowe mogą się nie opłacać lub też mogą przestać funkcjonować. Takim modelem może stać się niebawem model linearny prowadzenia biznesu.

W literaturze przedmiotu coraz częściej spotyka się model kołowy GOZ. Model ten jest częścią projektu R²π, zleconego przez Komisję Europejską w ramach unijnego programu Horyzont 2020. Zestawienie R²π składa się z siedmiu modeli biznesowych, zawierających trzy etapy życia produktu – produkcja, użytkowanie, koniec życia. Na rysunku 11 przedstawiono opis modelu kołowego.



Rys. 11. Model kołowy GOZ

Źródło: na podstawie Smith-Gillespie, 2018

Nieco odmienne ujęcie modeli GOZ prezentują inni autorzy. Strategie biznesowe określone przez Accenture reprezentuje model ReSOLVE Fundacji Ellen MacArthur, składający się z sześciu biznesowych obszarów działania, które mogą pomóc przedsiębiorstwom przestawić się na wdrażanie GOZ. Są to (Ellen MacArthur Foundation, 2013):

1. regeneracja (*regenerate*),
2. współdzielenie (*share*),
3. optymalizacja (*optimise*),
4. zapętlenie (*loop*),
5. wirtualizacja (*virtualise*),
6. wymiana (*exchange*).

W modelu amsterdamskiego instytutu IMSA istnieje podział GOZ ze względu na rodzaj cyklu i charakter działalności. Norma BS 8001 dotycząca wdrażania GOZ w przedsiębiorstwie proponuje natomiast sześć cyrkularnych modeli biznesowych. Autorzy *The Circular Business Models* (Lacy i in., 2020) omawiają pięć modeli, które są także wpisane w kołowy schemat GOZ. Powyższe modele, wraz ze sposobem zastosowania ich w obiegu zamkniętym, zaprezentowano w tabeli 9.

Tabela 9
Przykładowe modele biznesowe GOZ

RESOLVE	The Circular Economy Handbook	IMSA	NORMA BS 8001
Regeneracja (<i>Regenerate</i>)	cyrkularne surowce	krótki cykl (opłaty za użytkowanie, naprawa, redukcja odpadów, platformy współdzielenia)	na życzenie
Współdzielenie (<i>Share</i>)	produkt jako usługa	długi cykl (kontrakty długoterminowe, zwrot produktu do producenta, drugie życie produktu, powtórna sprzedaż)	dematerializacja
Optymalizacja (<i>Optimise</i>)	wydłużenie życia produktu	kaskady (ponowne użycie materiałów, upcykling, recykling, symbioza przedsiębiorstw)	wydłużanie cyklu życia / wielokrotny użytek
Zapętlenie (<i>Loop</i>)	platformy współdzielenia	zamknięte obiegi (<i>cradle to cradle</i> , materiały pochodzące z obiegu zamkniętego),	odzysk produktów ubocznych i surowców wtórnych
Wirtualizacja (<i>Virtualise</i>)	odzysk surowców	dematerializacja usług (wirtualizacja, subskrypcje)	produkt jako usługa
Wymiana (<i>Exchange</i>)	–	produkcja na zamówienie (druk 3D, produkcja jednostkowa, rzemiosło)	ekonomia współdzielenia

Źródło: opracowanie na podstawie: Ellen MacArthur Foundation, 2013; Lacy i in., 2020; modelu IMSA oraz normy BS 8001

Przy doborze odpowiedniego modelu biznesowego GOZ ważne jest jego dostosowanie do specyfiki gospodarki i rodzaju sektora, w którym działa przedsiębiorstwo. Ostateczny wybór powinien być poprzedzony zdefiniowaniem na nowo misji, wizji i strategii przedsiębiorstwa.

4.3. Przykład Grupy Maspex jako przedsiębiorstwa dążącego do zrównoważonego rozwoju

Grupa Maspex jest polskim koncernem spożywczym, będącym jednym z największych producentów żywności w Europie Środkowo-Wschodniej. Działalność Grupy zapoczątkowało przedsiębiorstwo Maspex powstałe w 1990 r., zajmujące się konfekcjonowaniem zabielaacza do kawy i kakao. Obecnie Grupa jest liderem na rynku soków, nektarów i napojów w Polsce, Czechach, na Słowacji, w Rumunii oraz ich czołowym producentem na Węgrzech, w Bułgarii, na Litwie oraz Łotwie, głównym graczem na rynku wody w Rumunii. Koncern prowadzi także działalność w obszarze żywności instant; jest wiodącym w Europie Środkowo-Wschodniej producentem takich produktów, jak zabielacze do kawy, kakao, napoje czekoladowe, draże. Grupa Maspex jest również polskim liderem na rynku makaronów, dżemów i sosów oraz największym producentem keczupów, dań gotowych i przetworów warzywnych. Maspex posiada zakłady produkcyjne w Polsce, na Węgrzech, w Czechach, Rumunii, Bułgarii i Rosji (do wybuchu wojny w lutym 2022 roku). Produkty są sprzedawane w ponad 60 krajach na świecie (głównie w Europie, USA, Kanadzie, na Bliskim i Dalekim Wschodzie). Eksport stanowi obecnie 1/3 obrotów firmy w ujęciu wartościowym.

Grupa Maspex od początku konsekwentnie minimalizowała negatywny wpływ każdego rodzaju swojej działalności na środowisko. Przedsiębiorstwo ciągle dążyło do ulepszania i usprawniania procesów produkcyjnych, stosując nowoczesne, energooszczędne, wodooszczędne, a przy tym najbardziej wydajne linie technologiczne. Inwestowało w nowoczesne magazyny wysokiego składowania, w pełni zautomatyzowane i eliminujące pracę spalinowych wózków widłowych.

Obecnie, gdy jednym z priorytetów dla współczesnego przedsiębiorstwa powinna być zrównoważona produkcja, Maspex realizuje ją przez ciągłe usprawnianie technologii pod kątem optymalnych i najbardziej przyjaznych środowisku rozwiązań. W obszarze energetyki, dzięki inwestycjom, budowie farmy fotowoltaicznej, wdrażaniu nowoczesnych technologii (np. kogeneracji i kotłowni gazowych wyposażonych w ekonomizery) grupa stale zmniejsza zużycie energii elektrycznej ze źródeł nieodnawialnych. Ważnym czynnikiem jest też efektywna gospodarka zasobami wodnymi. Grupa posiada trzy własne przyzakładowe oczyszczalnie ścieków oraz prowadzi projekty badawczo-rozwojowe nad ulepszeniem biologicznego procesu oczyszczania ścieków oraz odzyskiem wody i jej ponownym wykorzystaniem do celów technicznych.

Jednak wdrażanie założeń GOZ to nie tylko nowoczesne, energooszczędne linie i procesy technologiczne, to także dbałość o środowisko i rozwój lokalny. Inwestycje w budowę lokalnej bazy surowcowej, surowców strategicznych dla Maspexu – owoców, warzyw i zbóż – są jednym z kluczowych elementów GOZ. Większość zakładów produkcyjnych Maspexu posiada pozwolenia zintegrowane, które nakładają na nie obowiązek stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT) dla branży spożywczej.

4.3.1. Misja i wizja Grupy Maspex

Pierwszym działaniem Zarządu Grupy Maspex na drodze do zrównoważonego rozwoju było wyznaczenie nowej misji i wizji przedsiębiorstwa. Wypracowanie nowej misji i wizji trwało kilka tygodni i angażowało wielu pracowników – nie tylko kadre zarządzającą, lecz również pracowników niższych szczebli. Do koordynacji procesu został powołany komitet sterujący oraz projekt manager z działu *human resources* (HR), który odpowiadał za wybór firmy doradczej, dobór managerów i pracowników oraz zarządzanie ich zespołem. W ramach prac warsztatowych zespół określał priorytety działań grupy oraz wypracowywał propozycje nowej misji i wizji Maspexu. W trakcie warsztatów zostały wykorzystane takie metody, jak burza mózgów oraz ankietowanie, w ramach których pracownicy mieli możliwość zgłoszenia własnej oceny wypracowanych rozwiązań.

W rezultacie nowa misja otrzymała następujące brzmienie: „Nieustannie się rozwijamy, aby odpowiedzialnie i z pasją tworzyć wysokiej jakości produkty, które towarzyszą ludziom na co dzień”.

Nowa wizja natomiast brzmiała: „Jesteśmy liderem rynku europejskiego, który poprzez najwyższą jakość i innowacyjność buduje swoją pozycję rynkową. Działamy z troską i odpowiedzialnością za ludzi i otoczenie”.

Jak widać, nowa wizja, poza jakością i innowacyjnością, odwołuje się do troski i odpowiedzialności za ludzi i otoczenie, a także środowisko i planetę.

Choć główna strategia przedsiębiorstwa nie zmieniła się i nadal brzmiała: „Stały wzrost organiczny firmy oraz realizacja akwizycji, które mogą powiększać portfolio naszej spółki”, jednakże w tym okresie została podjęta decyzja o rozpoczęciu prac nad strategią zrównoważonego rozwoju.

4.3.2. Strategia zrównoważonego rozwoju Grupy Maspex

Strategia zrównoważonego rozwoju Grupy Maspex wypracowana w 2021 r. została nazwana efektem kolibra. Efekt ten polega na tym, że innowacja w jednym polu wywołuje zmiany w innych dziedzinach, prowadząc w rezultacie do przełomowych, pozytywnych zmian dla człowieka i planety. W taki sposób Maspex chce osiągać zrównoważony rozwój. W strategii zrównoważonego rozwoju Grupa Maspex wyznaczyła 18 priorytetów z konkretnymi działaniami i celami, zgodnymi z celami Agendy 2030 ONZ. Owe priorytety zostały zaszerogowane do pięciu ekosystemów, takich jak:

1. zdrowy styl życia („Pomagamy ludziom żyć w harmonii z naturą przez oferowanie żywności o wysokich walorach zdrowotnych i propagowanie aktywnego stylu życia”),
2. ekologia („Chronimy klimat i zasoby Ziemi, prowadząc naszą działalność w sposób zrównoważony”),
3. innowacje („Inwestujemy w innowacje, wyznaczając nowe standardy produkcji żywności”),
4. środowisko pracy („W dążeniu do zwiększania efektywności biznesowej tworzymy atrakcyjne środowisko pracy, oferując możliwości samorealizacji i rozwoju”),
5. otoczenie społeczne i biznesowe („Wspieramy rozwój naszych partnerów biznesowych, w tym handlowych, organizacji i społeczności lokalnych”).

W ramach ekosystemu **zdrowy styl życia** Maspex zamierza podnosić zdrowotne walory produktów, aktywnie wspierać sport dzieci i młodzieży, edukować młodych i dorosłych ludzi w zakresie zdrowego stylu życia. W przypadku priorytetu ekologia kładzie się nacisk na ochronę klimatu i zasobów Ziemi. Przedsiębiorstwo realizuje go przez prowadzenie działalności w sposób zrównoważony i redukcję emisji dwutlenku węgla do atmosfery, między innymi dzięki inwestowaniu w odnawialne źródła energii i zwiększeniu efektywności logistyki, a także przez proekologicznie podejście do opakowań i upowszechnianie recyklingu, edukację dzieci na temat ochrony środowiska i segregacji odpadów oraz właśnie wdrażanie idei gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach trzeciego ekosystemu pn. **innowacje** Maspex zamierza inwestować w nowoczesne rozwiązania dotyczące nowych standardów produkcji żywności, badania i rozwój, co przyczyni się do usprawniania wewnętrznych procesów. Firma dąży do rozwiązywania największych wyzwań branży spożywczej w Europie i podnoszenia jej konkurencyjności, między innymi poprzez strategiczną współpracę z instytucjami naukowymi oraz międzynarodowym konsorcjum EIT Food. Jeśli chodzi o pracowników i czwarty ekosystem – **środowisko pracy** – strategia Grupy Maspex zakłada inwestycje w rozwój pracowników, wspierające ich w zdobywaniu kompetencji niezbędnych do efektywnego konkurowania na rynku; wdrażanie dobrych praktyk współpracy umożliwiające dzielenie się wiedzą i pomysłami, wspólnie tworząc aspiracyjne i motywacyjne środowisko pracy; budowę kultury organizacyjnej promującej równouprawnienie i różnorodność, w której nie ma miejsca na dyskryminację w jakiegokolwiek formie; tworzenie bezpiecznego środowiska pracy oraz dbałość o pracowników i ich rodziny. Ostatni ekosystem – **otoczenie społeczne i biznesowe** – kładzie nacisk na opiekę rolników indywidualnych, którzy są kluczowymi dostawcami surowców zbożowych i owocowo-warzywnych dla grupy; uwzględnianie głosu społeczności lokalnych; asystowanie młodym profesjonalistom w wejściu na rynek pracy oraz działania na rzecz zrównoważonego rozwoju, podejmowanie współpracy z partnerami biznesowymi, w tym handlowymi, organizacjami niehandlowymi oraz sektorem nauki (Maspex, 2022).

Strategia zrównoważonego rozwoju Grupy Maspex wspiera 13 celów Agendy 2030 ONZ oraz wiele założeń gospodarki o obiegu zamkniętym.

4.4. Podsumowanie

Idea GOZ jest rozwijana w wielu sektorach gospodarki. Szczególnie ważne jest jej stosowanie w branży spożywczej. Wśród wielu wyzwań i kluczowych dla przedsiębiorstw spożywczych kierunków GOZ należy wymienić: ekoprojektowanie, poprawę efektywności energetycznej i przechodzenia na OZE, budowę zielonych łańcuchów dostaw oraz stworzenie sprawnie działającego systemu kaucyjnego. Szanse, ale i wyzwania, jakie niesie ze sobą GOZ, sprawiają, że przedsiębiorstwa dokonują transformacji swoich modeli biznesowych, oczekując osiągnięcia wymiernych ekonomicznych korzyści. Implementacja GOZ w przedsiębiorstwie wymaga głębokich zmian w kluczowych obszarach działalności przedsiębiorstwa: produkcji, logistyce, zarządzaniu efektywnością energetyczną, zarządzaniu strategicznym i operacyjnym, projektowaniu i plasowaniu produktu na półce.

Weryfikacja, przemyślenie na nowo dotychczasowej misji, wizji i strategii przedsiębiorstwa oraz wypracowanie nowego modelu biznesowego to klucz do zrównoważonego rozwoju oraz zielonej transformacji w kierunku GOZ. Wizja i strategia zrównoważonego rozwoju powinny uwzględniać elementy zarówno wewnętrzne organizacji (np. oferta produktowa, skala działania przedsiębiorstwa, relacje z pracownikami), jak i elementy zewnętrzne (relacje z partnerami, ekologia, innowacje zewnętrzne, współpraca z partnerami handlowymi, dostawcami czy podmiotami sektora publicznego).

Przejęcie z zarządzania linearnego na zarządzanie zrównoważone oparte na GOZ wymaga dobrego zrozumienia procesów i powiązań w organizacji, spisania ich oraz znalezienia między nimi synergii. Opracowanie schematu wdrożenia GOZ dla danego podmiotu powinno być poprzedzone określeniem misji i wizji strategicznej przedsiębiorstwa oraz wypracowaniem modelu biznesowego ze szczególnym uwzględnieniem jego specyficznych cech, możliwości i ograniczeń. Idei GOZ i zielonego ładu nie można wdrożyć bez porozumienia i współpracy z zewnętrznymi partnerami, dlatego zewnętrznymi interesariuszami i relacje z nimi powinny także być ujęte w modelu biznesowym. Rozwój gospodarczy i rozwój przedsiębiorstw nie powinien odbywać się kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska, dla dobra przyszłych pokoleń, które mają prawo do rozwoju i tworzenia lepszego świata.

5. Wycena wartości aktywów geologiczno-górnich przedsiębiorstw z uwzględnieniem aspektów GOZ – POLVAL 2021

5.1. Wprowadzenie

Polska jest krajem o znanych powszechnie tradycjach górniczych, a przedsiębiorstwa wydobywcze nadal stanowią istotną część jej gospodarki. Wyzwaniem w ich przypadku jest efektywne zarządzanie wartością złóż kopalni, a szerzej aktywami geologiczno-górnymi (AGG). Pomiar tej wartości stanowi skomplikowane wyzwanie metodyczne. Przedmiotowa problematyka cieszy się popularnością w nielicznych krajach. Zaliczały się do nich pierwotnie przede wszystkim Australia i Kanada, do których dołączyły Polska i RPA (SAMVAL, 2016), w których to krajach stosowne organizacje opracowały i wdrożyły kodeksy wyceny złóż kopalni. Za pierwsze tego typu opracowanie uważany jest wprowadzony w Australii 17 lutego 1995 r. kodeks VALMIN, który od razu uzyskał status obowiązującego dla wszystkich sprawozdań firm górniczych (Kicki i Saługa, 2008). Polski kodeks wyceny złóż kopalni POLVAL powstał w 2008 r. i jest to jedyny kodeks wypracowany w kraju członkowskim UE (Uberman Robert, 2015). Jego nowa wersja została opracowana w 2021 r. POLVAL definiuje takie aspekty procesu wyceny, jak:

- kategorie AGG,
- zalecane podejścia i metody wyceny,
- zakres raportu z wyceny.

Ponadto określone są w nim kwalifikacje zawodowe osób uprawnionych do wykonania wyceny zgodnie z zasadami kodeksu POLVAL – taksatorów złóż kopalni (TZK). Celem rozdziału jest przedstawienie ewolucji rozumienia AGG i kształtowanie rekomendowanych metod wyceny w kierunku uwzględnienia wyzwań wynikających z partycypacji górnictwa w gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ).

5.2. Doświadczenia ze stosowania kodeksu POLVAL 2008–2020

Trzydzieści lat praktyki stosowania kodeksu POLVAL stanowiło podstawę do oceny rozwiązań metodycznych w nim zawartych. Pierwszy obszar problemów, który był znany

wcześniej, ale wprowadzenie POLVAL go pogłębiło, dotyczy relacji pomiędzy wyceną AGG a wyceną nieruchomości. Dotyczy on przede wszystkim złóż nieobjętych własnością górnictwa Skarbu Państwa. Współpraca z Polską Federacją Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych (PFSRM) zaowocowała opracowaniem wspólnego standardu wyceny nieruchomości z kopalinami/złożami kopalin (PFSRM, 2016).

TZK, wykonując wyceny takich AGG, muszą uwzględnić fakt, że stosowanie podejścia porównawczego jest preferowane lub nawet wymagane przez wiele prawnych i zawodowych regulacji (np. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. ...*, 2004). Przyjmuje się bowiem, że ustalenia poczynione z wykorzystaniem metod zaliczanych do podejścia porównawczego najlepiej odzwierciedlają wartość rynkową aktywów, gdyż bazują na faktycznie zawartych transakcjach, w domyśle na warunkach rynkowych. A przez to powinny one być najmniej podatne na założenia subiektywnie przyjmowane przez wyceniających. Takie uregulowania nastrożają w praktyce wielu problemów, a nawet wręcz wymuszają stosowanie nadmiernych uproszczeń prowadzących w niektórych przypadkach do popełniania błędów. Kiedy przedmiotem wyceny jest nieruchomość, a nie złoża kopalin, to postępując literalnie w myśl stosownych regulacji, próbę powinno dobierać się spośród działek (położonych nad złożami podobnych kopalin), a nie spośród samych złóż. Ponieważ obrót dotyczy o wiele częściej pojedynczych działek niż całych złóż, to bazy transakcji referencyjnych zawierają zazwyczaj pozycje w rzeczywistości nieporównywalne do wycenianej nieruchomości (złoża) (Uberman Robert, 2018).

W przypadku stosowania podejścia dochodowego przedmiotem dyskusji był zakres AGG, dla których możliwe jest przygotowanie akceptowalnie wiarygodnej prognozy wszystkich istotnych parametrów wpływających na wartość przedmiotu wyceny. W tym obszarze zagadnień nie można uniknąć arbitralnych decyzji TZK. O wartości merytorycznej wyceny decyduje więc przede wszystkim ich spójność. Wątpliwości budziła również kwestia, w jakim stopniu podejście dochodowe w ogóle może pozwalać na uzyskanie ceny rynkowej. W konkluzji uznano jednak, że chociaż definicja wartości rynkowej zdaje się faworyzować podejście porównawcze – wartość ta jest bowiem określana najczęściej jako najbardziej prawdopodobna cena uzyskana w hipotetycznej transakcji między dwoma niepowiązаныmi ze sobą podmiotami – to jednak może ona być również wyznaczona z wykorzystaniem podejścia dochodowego.

5.3. Ewolucja kodeksów wyceny do 2020 roku

Praktyka stosowania przedstawionych powyżej kodeksów wskazała na konieczność wprowadzenia zmian i zaowocowała ich nowymi edycjami. Australijski VALMIN był zmieniany trzykrotnie (VALMIN, 1998, 2005, 2015), a kanadyjski i polski – raz (CIMVAL, 2019; POLVAL, 2021).

Istotną zmianą w kodeksie VALMIN jest wprowadzenie, chociaż w zakresie ograniczonym tylko do poziomu podejść, zaleceń metodycznych (VALMIN, 2015, s. 28–30). Jedynym wyjątkiem jest stanowcze odrzucenie metody bazującej na rynkowej wartości metalu (lub innej kopaliny) i odnoszenia jej do wartości *in situ*. Na marginesie warto zauważyć, że tak stanowcze uregulowanie ww. kwestii przez australijski kodeks (a także kanadyjski, o czym poniżej) ma źródło w jej znacznym rozpowszechnieniu w praktyce.

Szereg zmian dotyczyło uzgodnienia stosowanych pojęć z innymi regulacjami. W szczególności zrezygnowano ze stosowania terminu *fair market value* (godziwa wartość rynkowa) na rzecz *market value* – wartość rynkowa. Zmianę tę należy ocenić pozytywnie. Pojęcia wartości godziwej i wartości rynkowej pochodzą z dwóch różnych dziedzin nauk ekonomicznych: rachunkowości finansowej i finansów. Choć są one podobne, to jednak pierwsze z nich ma nieco szersze znaczenie. Wartość godziwa według definicji jest oparta na danych rynkowych, ale nie jest nazwana wprost wartością rynkową. Wartość godziwą można wyznaczyć na podstawie obserwowalnych transakcji rynkowych, jak również za pomocą innych technik wyceny. Jednak celem wyznaczenia wartości godziwej jest „oszacowanie, jaka byłaby cena w transakcji przeprowadzonej na zwykłych warunkach sprzedaży” (MSSF 13: Ustalanie wartości godziwej), a więc z tego punktu widzenia powinna ona być tożsama z wartością rynkową. Różnica polega na tym, że w praktyce rachunkowości wycenie podlegają aktywa, dla których wyznaczenie wartości rynkowej jest bardzo trudne albo wręcz niemożliwe, a muszą one zostać wycenione ze względu na konieczność sporządzenia sprawozdań finansowych.

CIMVAL przeszedł znaczniejsze zmiany. Po pierwsze, w samej nazwie zamiast standardów i wytycznych (*standards and guidelines*) pojawiło się pojęcie kodeksu, co wskazuje jednoznacznie na obligatoryjny w określonych warunkach charakter przepisów. Używa on terminu nieruchomości/własności (*property*), a nie aktywa (*assets*). Choć w praktyce różnicę tę można uznać za mało istotną, to jednak w niektórych przypadkach może ona mieć znaczenie. W nowej edycji kanadyjscy regulatorzy zmienili wytyczne dotyczące podejść i metod wyceny, oczywiście pozostawiając zasadę, że ostateczna decyzja w każdym konkretnym przypadku należy do wyceniającego. CIMVAL akceptuje wszystkie trzy powszechnie znane podejścia: porównawcze, dochodowe i kosztowe. W obrębie podejścia dochodowego wyeliminowano metodę Monte Carlo i scenariuszową, pozostawiając metodę opcji realnych, które mogą być wyceniane właśnie z wykorzystaniem m.in. tych dwóch narzędzi. Jednak obok niej wprowadza metodę warunków umowy opcyjnej (*option agreement terms*) zaliczaną do podejścia porównawczego. Z kolei z tego podejścia wyeliminowano całkowicie metody bazujące na porównaniu jednostki wyceny: zawartości metalu w rudzie oraz powierzchni (objętej poszukiwaniami). Również w tej grupie, teraz już zgodnie z powszechną praktyką, rekomenduje metodę wskaźników giełdowych (*market capitalization*). Na koniec metodę wskaźników geologicznych przesunięto poza trzy ww. podejścia, klasyfikując ją jako „inne podejście”.

Wprowadzono również dwa rodzaje raportów z wyceny: pełny (*comprehensive*) i skrócony (*short form*). Uszczegółowiono wymogi odnośnie do zawartości poszczególnych punktów. Posunięcie to jest, zdaniem autorów, nietrafione. Oba raporty mają zawierać rekomendowaną cenę. W większości przypadków to ona przede wszystkim interesuje klientów, którzy mając możliwość osiągnięcia celu mniejszym kosztem, po prostu z niej skorzystają.

Doświadczenia australijskie i kanadyjskie wskazują, że wraz z rosnącą bazą transakcji możliwe jest uszczegółowienie kodeksów wyceny AGG, przede wszystkim w odniesieniu do rekomendowanych metod wyceny oraz zakresu raportów z wyceny. Istotną rolę odgrywa też harmonizacja stosowanej terminologii z zasadami obowiązującymi w powiązanych dziedzinach nauki i praktyki. Zwłaszcza odnosi się to do nomenklatury dotyczącej wykazywania zasobów, prawa cywilnego, rachunkowości i finansów.

5.4. Złoża antropogeniczne i GOZ

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) zakłada, że pierwszym wyborem w hierarchii pozyskiwania materiałów powinny być surowce wtórne. Mogą one pochodzić z bieżącego odzysku, ale znaczącą rolę odgrywają (i powinny odgrywać) zasoby zgromadzone w przeszłości na składowiskach i zwałowiskach. Pozyskanie materiału z części z nich, głównie tych największych, wymaga podjęcia działalności *de facto* górniczej. Dlatego pojawiło się w obiegu naukowym, a potem praktycznym, pojęcie złóż antropogenicznych (Nieć i Uberman Ryszard, 1995; 1996). Nie występuje ono jednak w żadnym z obowiązujących aktów prawnych. Wspominają je *Zasady dokumentowania złóż kopalni stałych* wydane przez Ministerstwo Środowiska (Nieć, 2012). W wielu regulacjach wymienia się rodzaje odpadów ze względu na źródło ich pochodzenia, ale nie ze względu na sposób ich składowania. W ustawie o odpadach wydobywczych dzieli się je na: odpady z rozpoznania i poszukiwania kopalni, z wydobywania kopalni, z przeróbki kopalni, z magazynowania kopalni (Uberman Ryszard, 2021a).

Kodeks POLVAL już w pierwszej wersji uwzględnił fakt istnienia złóż antropogenicznych (POLVAL, 2008). Traktował je na równi ze złożami naturalnymi, opierając się na założeniu, że jeśli są one udokumentowane zgodnie z przepisami obowiązującymi te pierwsze, to nie było powodu, aby specjalnie je określać. Jednak praktyka stosowania kodeksu i rozwój GOZ wymusiły dokładniejsze podejście do złóż. Należało rozpoznać wielowątkowość związków pomiędzy działalnością górniczą a dalszymi etapami wykorzystania pozyskanych surowców. W szczególności:

- wyrobiska wyeksploatowanych, a nawet eksploatowanych złóż mogą być wykorzystywane jako składowiska nadwyżek surowcowych (np. tzw. rea-gipsów pochodzących z odsiarczania spalin w elektrowniach albo ropy naftowej składowanej w kawernach po eksploatacji soli);
- wyrobiska wyeksploatowanych, a nawet eksploatowanych złóż mogą być wykorzystywane jako składowiska odpadów, zwłaszcza nieszkodliwych;
- frakcje, na które czasowo nie ma popytu, mogą być przechowywane w wyrobisku lub zwałowisku w celu dalszej przeróbki,
- wody zamkniętych kopalni mogą być wykorzystywane do zasilania wodociągów miejskich,
- zwałowiska mogą być bardzo atrakcyjnymi lokalizacjami dla elektrowni wiatrowych czy słonecznych.

Ze względu na wymogi zrównoważonego rozwoju lokowanie nadwyżek wydobytych lub wyprodukowanych, a niewykorzystanych na bieżąco surowców na specjalnych składowiskach staje się coraz bardziej rozpowszechnioną praktyką. Prowadzi ona *de facto* do tworzenia złóż antropogenicznych stanowiących przyszłościową bazę surowcową. Nie można ich traktować jak magazyny ani obiekty budowlane, gdyż ich zagospodarowanie często jest możliwe tylko w wyniku szeroko zakrojonych prac inwestycyjnych wymagających znacznych nakładów. Często są one obciążone ryzykiem, dlatego powinny być starannie przygotowane nie tylko od strony technicznej, ale również biznesowej (Uberman Ryszard, 2021b). W konsekwencji kodeks zakłada, że ich zagospodarowanie będzie przebiegało zgodnie z zasadami stosowanymi w odniesieniu do naturalnych złóż kopalni. Wprowadzono więc do słownika pojęć określenia

równoważników podstawowych dokumentów wymaganych przepisami prawa geologiczno-górniczego i stosowanych w praktyce, takich jak dokumentacja geologiczna, plan ruchu zakładu górniczego czy bilans zasobów. Podstawowym źródłem informacji dla wyceniającego powinno być rozpoznanie jakości i ilości substancji mineralnych zawartych w odpadach. Opracowanie wyników tego rozpoznania powinno mieć formę dokumentacji, która byłaby odpowiednikiem dokumentacji geologicznej sporządzanej dla złóż kopalin, a w zależności od uwarunkowań konkretnego złoża modyfikacjom podlegałyby tylko zakres i dokładność szacunków.

Drugim istotnym elementem stanowiącym materiał bazowy dla wyceny jest ocena możliwości technicznej i opłacalności przeróbki odpadu mineralnego. Rozpoznanie tej kwestii może w konsekwencji wpływać na potrzebę stosowania nietypowych sposobów wydobywania (np. eksploatacji selektywnej) oraz mniej lub bardziej skomplikowanych technologii przeróbki i wzbogacania. Okoliczności powyższe powinny znaleźć wyraz w dodatkowych dokumentacjach, które uzupełniałyby dokumenty przewidziane ustawami, dla uzyskania zgody na wydobywanie odpadów (Uberman Ryszard, 2021b).

W konsekwencji twórcy kodeksu starali się w każdym istotnym elemencie opisującym proces pozyskiwania informacji o wycenianym złożu uwzględnić możliwość wycenienia nie tylko AGG powiązanych ze złożem naturalnym, ale również antropogenicznym, dokonując odpowiednich modyfikacji i uzupełnień.

5.5. POLVAL a klasyfikacje zasobów złóż

Kodeks POLVAL 2008 zakładał, że zasoby wycenianych złóż kopalin będą wykazywane według zasad systemu funkcjonującego w Polsce na podstawie prawa geologiczno-górniczego (obecnie obowiązuje ustawa z dnia 9 czerwca 2001 r.). Tymczasem w krajach anglosaskich, a pod ich wpływem również w wielu innych państwach o istotnej działalności górniczej, wyceny wykorzystują wypracowany w Australii system JORC/CRIRSCO. Stał się więc z czasem standardem o znaczeniu międzynarodowym. Komitet CRIRSCO grupuje przedstawicieli organizacji odpowiedzialnych za kreowanie i rozwijanie kodeksów wykazywania zasobów kopalin stałych m.in. z następujących krajów/regionów górniczych: Australii, Brazylii, Chile, Kanady, RPA, USA i Rosji. Należy do niej również europejska organizacja PERC. W jej ramach uzgodniono konsensus w przedmiocie określenia standardowych definicji niezbędnych przy wykazywaniu zasobów złóż kopalin – tzw. szablon CRIRSCO (*International Reporting Template*).

Obowiązujący w Polsce sposób szacowania, dokumentowania i klasyfikacji zasobów złóż kopalin jest oparty na sztywnych zasadach i ma rangę normy prawnej. W obrębie całkowitej ilości zasobów (geologicznych) wyodrębnia się w niej – mając na uwadze użyteczność ekonomiczną – w sposób hierarchiczny odpowiednie kategorie zasobów (bilansowe i pozabilansowe, przemysłowe i nieprzemysłowe, operatywne/eksploatacyjne i straty).

Dla wyceny AGG najistotniejsze znaczenie ma odmienne od standardów stosowanych przez przedsiębiorstwa wydobywcze w krajach stosujących system JORC/CRIRSCO podejście do uwzględniania nowych informacji. Uregulowania JORC wymagają nieustannej weryfikacji zaklasyfikowania zasobów danego złoża do poszczególnych kategorii z wykorzystaniem

danych ekonomicznych. W Polsce czynniki ekonomiczne stosowane są pośrednio, przez tzw. kryteria bilansowości, i to głównie na etapie powstawania dokumentacji geologicznej, a więc jeszcze przed rozpoczęciem właściwej eksploatacji. Pomimo pozyskiwania nowych informacji często brak jest motywacji do bieżącej aktualizacji i przekwalifikowywania zasobów (Saługa i in., 2018).

Jak już wspomniano, system CRIRSCO/JORC odnosi się do zasobów złóż kopalin stałych (oraz węgla). Nie jest on jednak ani obligatoryjny, ani powszechnie stosowany odnośnie do złóż węglowodorów (Saługa i in., 2018).

Analizując powyższe uwarunkowania, twórcy POLVAL podjęli dwie decyzje:

1. starali się w definicjach uwzględnić fakt, że TZK może posługiwać się inną niż wynikającą z polskich przepisów systematyką wykazywania zasobów;
2. zamieścili słownik umożliwiający (przybliżoną) transpozycję podstawowych definicji prawa geologicznego i górniczego na te wynikające z JORC/CRIRSCO.

5.6. Najistotniejsze zmiany metodyczne

Zasadniczym czynnikiem kształtującym wybór metody wyceny AGG jest ich klasyfikacja ze względu na cykl życia projektu geologiczno-górniczego (tab. 10). Pogląd ten wyraża większość kodeksów wyceny (CIMVAL, 2019; SAMVAL, 2016; VALMIN, 2015), jak i autorów zajmujących się tą problematyką (Saługa, 2011; Wirth, 2006).

Tabela 10

Najczęściej występujące rodzaje aktywów oraz zalecane podejścia do wyceny w zależności od fazy cyklu życia projektu geologiczno-górniczego

Faza cyklu projektu	Wyceniane AGG	Zalecane podejścia do wyceny
Eksploatacja	koncesja na poszukiwania, wyniki prac	porównawcze i kosztowe
Ocena złoża	udokumentowane wyniki prac poszukiwawczych, dokumentacja geologiczna	porównawcze i kosztowe, z wykorzystaniem opcji
Budowa kopalni	złóże <i>in situ</i> , koncesja na wydobycie, nieruchomości	dochodowe
Produkcja górnicza	zakład górniczy (złóże z kopalnią)	dochodowe
Zamknięcie kopalni i rekultywacja terenu	zobowiązania z tytułu likwidacji i rekultywacji zakładu górniczego, złóże <i>in situ</i>	kosztowe, z wykorzystaniem opcji

Źródło: Uberman Robert, 2015

Zasadnicza różnica między kodeksami dotyczy sposobu podejścia do ostatniej z wyżej wymienionych faz. CIMVAL i VALMIN w ogóle jej nie uwzględniają, zakładając, że nie występują już w niej AGG *sensu stricte*. SAMVAL z kolei używa pojęcia wygasłych/zlikwidowanych (*defunct*) aktywów, definiując je jako takie, w których zasoby kopalin zostały

wyeksplloatowane i zaprzestano działalności górniczej oraz z którymi mogą, ale nie muszą być związane aktywa lub zobowiązania (SAMVAL, 2016, s. 26). W POLVAL (2021) używa się pojęcia „wyczerpanie zasobów złoża” zamiast „likwidacja eksploatacji” ze względu na to, że proces likwidacji jest długotrwały i może rozpoczynać się już w trakcie eksploatacji. Pojęcie wyczerpania zasobów złoża jest już dość jednoznaczne. Nie oznacza ono bowiem całkowitej eliminacji AGG. W tej fazie mogą wystąpić np.:

- złoża antropogeniczne kopaliny towarzyszących,
- niewydobywane dotychczas kopaliny, których pozyskanie może być w przyszłości opłacalne,
- zorganizowana część przedsiębiorstwa (zespół pracowników, maszyn i urządzeń), która może zostać przeniesiona w inne miejsce w celu prowadzenia działalności górniczej.

Inną istotną zmianą było przeniesienie tymczasowo niepracujących AGG z fazy II do fazy IV. Podobne rozwiązanie zawiera SAMVAL 2016, gdzie stanowią one osobną fazę umieszczoną pomiędzy AGG typu IV i V według nomenklatury POLVAL-u. Zmiana ta wynika z doświadczeń praktycznych – zespoły aktywów zaliczane do tej kategorii na ogół osiągnęły wcześniej etap eksploatacji, która z wielorakich powodów została wstrzymana/zaniechana. Dlatego też traktowanie ich jako szczególnej grupy złóż typu IV znajduje uzasadnienie.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że AGG mogą faktycznie zostać przekształcone w złoża antropogeniczne w wyniku świadomego wykorzystania wyrobisk do gromadzenia odpadów albo rezerw materiałowych. W takim przypadku należy rozważyć ich traktowanie jako złóż antropogenicznych odpowiedniego typu, np. typu II.

Kodeks w dalszym ciągu dopuścił do stosowania wszystkie trzy znane podejścia do wyceny aktywów, tj. dochodowe, porównawcze oraz kosztowe. W większości znanych regulacji dotyczących wyceny nieruchomości lub innych aktywów nie dopuszcza się tego trzeciego, co jest sprzeczne z uregulowaniami specjalistycznymi dotyczącymi złóż kopaliny. Jednak w przypadku AGG typu I i II dość często wyceniający stają przed wyzwaniem wynikającym z faktu, że zastosowanie metod zaliczanych do dwóch preferowanych podejść jest niemożliwe ze względu na brak wiarygodnych danych. Tylko zastosowanie metod z podejścia kosztowego pozwala na oparcie wyceny na istniejącym, obiektywnie sprawdzalnym fundamencie. Jeden z autorów monografii (R. Uberman) był zwolennikiem tego rozwiązania, uważając, że krytyka podejścia kosztowego jest czasami zbyt daleko idąca, a podawane przykłady nie zawsze adekwatne do wycenianego AGG. Oczywiście nie można odrzucać najczęściej wskazywanych jego wad, tj. podatności na skutki (wysokiej) inflacji, nieuwzględnianie postępu technologicznego, arbitralność wyboru metody amortyzacji i przede wszystkim nieuwzględnianie zmian w sytuacji rynkowej. Nie mogą one jednak przesłonić w całości obiektywnych zalet analizowanego podejścia. Jeśli, a najczęściej jest to prawda, wyceniane AGG zostały nabyte na warunkach rynkowych, to nie można kwestionować ich pierwotnej wyceny. Z kolei ostatnie 30 lat charakteryzowało się na tyle niską stopą inflacji, że w przypadku nieodległych w czasie transakcji korekty z tego tytułu nie odgrywają istotnej roli, a błąd w ich oszacowaniu jest znikomy. Kwestia postępu technicznego też nie może być fetyszyzowana. Górnictwo i produkty górnicze należą do tych obszarów biznesu, w których zmiany z niego wynikające zachodzą relatywnie wolno. Zakładanie, że wyniki prac geologicznych, np. dotyczących poszukiwań rud miedzi, znacząco utracą wartość w okresie dwóch–trzech lat, jest bardzo ryzykowne. Jeśli

chodzi o dwa ostatnie zarzuty, to trzeba uwzględnić fakt, że mogą one zostać odniesione do większości metod zaliczanych do podejścia dochodowego i porównawczego. Na przykład w niezwykle popularnej metodzie zdyskontowanych przepływów pieniężnych (DCF) szacunek amortyzacji też występuje, gdyż jest niezbędny do wyliczenia podatku dochodowego. Z kolei przy zastosowaniu metody podejścia porównawczego często nie można zidentyfikować transakcji, co do których można założyć, że zostały zawarte dokładnie w tych samych uwarunkowaniach rynkowych, które powinny zostać uwzględnione w wycenie. Dokonuje się więc szeregu mniej lub bardziej arbitralnych korekt. Zarówno na poziomie podejść, jak i konkretnych metod nie wprowadzono też odrębnego traktowania złóż antropogenicznych.

W zakresie rekomendowanych podejść zmiany między edycjami 2008 i 2021 nie są duże (tab. 11). W największej mierze dotyczą one AGG typu V. Ze względu na ich różnorodność konieczne było pozostawienie taksatorom znacznego zakresu swobody. Z drugiej strony w nowej edycji kodeks wprowadził wyraźny obowiązek upewnienia się, że taksator analizuje aktywa rzeczywiście objęte uregulowaniami POLVAL (W1.07).

Tabela 11

Podejścia do wyceny aktywów geologiczno-górnicznych według POLVAL 2021
(zakreślono obszar zmian w porównaniu z POLVAL 2008)

Podejście do wyceny	Etap zagospodarowania złoża				
	prace geologiczne – poszukiwawcze	rozpoznanie i dokumentacja złoża	projektowanie i zagospodarowanie złoża	eksploatacja złoża	wyczerpanie zasobów złoża
	AGG typ I	AGG typ II	AGG typ III	AGG typ IV	AGG typ V
Dochodowe	nie	w niektórych przypadkach	tak	tak	w niektórych przypadkach
Porównawcze	tak	tak	tak	tak	w niektórych przypadkach
Kosztowe	tak	w niektórych przypadkach	nie	nie	tak

Źródło: POLVAL, 2021

Znacznie więcej zmian między edycjami z 2008 i 2021 roku zaszło w zakresie rekomendowanych metod (tab. 12). W podejściu dochodowym, obok występujących wcześniej metod DCF i opcji rzeczowych (ROA), dopuszczono metodę kapitalizacji prostej netto. Uznano, że w przypadku niewielkich złóż, zwłaszcza eksploatowanych na podstawie umów użyczenia/dzierżawy, w których wynagrodzeniem właściciela jest czynsz, taka metoda pozwala na uzyskanie relatywnie dobrego szacunku jego rynkowej wartości. W zakresie podejścia dochodowego zwraca uwagę także dopuszczenie metody DCF do wyceny niektórych aktywów typu V. Jest to krok w stronę możliwości uwzględnienia nagromadzeń antropogenicznych, np. kopalni towarzyszących, które nie zostały udokumentowane jako złoża kopalni w rozumieniu prawa geologiczno-górniczego (*Ustawa z dnia 9 czerwca 2011...*).

Tabela 12

Hierarchia metod wyceny aktywów geologiczno-górnicznych według POLVAL 2021
(zakreślono obszar zmian w porównaniu z POLVAL 2008)

Podejście	Metoda	AGG typ I	AGG typ II	AGG typ III	AGG typ IV			AGG typ V
					czynne IVA	tymczasowo zamknięte		
						IVB	IVC	
Dochodowe	DCF	N	N	A* (N)	A* (N)	A* (N)	N	B
	kapitalizacji prostej netto	N	N	A	A	B	N	B
	ROA	C	C	C* (A)	C* (A)	C* (A)	A	N
Porównawcze	wskaźnikowa	B	B	B	B	N	N	N
	porównań parami	A	A	B	B	B	B	A
	statystyczna	C	C	N	N	N	N	N
Kosztowe	metoda wskaźników geologicznych (Kilburna)	B	B	N	N	N	N	N
	metoda wielokrotności wydatków na prace geologiczne	B	B	N	N	N	N	N
Kosztowe (cd.)	wartości księgowej	C	C	N	N	N	C	C
	skorygowanych aktywów netto	B	B	N	N	C	B	B
	likwidacyjna	N	N	N	N	N	B	B
	kosztów odtworzenia	B	B	C	C	N	C	N
	kosztów zastąpienia	B	B	C	C	N	C	B

Źródło: POLVAL, 2021

Oznaczenia:

DCF – analiza zdyskontowanych przepływów pieniężnych.

ROA – analiza opcji rzeczowych.

IVB – AGG z widokami na rychłe wznowienie ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji.

IVC – AGG bez nadziei na rychłe, ekonomicznie uzasadnione podjęcie produkcji.

* W przypadkach gdy wartości NPV, uzyskiwane z analizy DCF, są ujemne, metoda ROA jest przez kodeks NAJBARDZIEJ REKOMENDOWANA

Odpowiednie litery oznaczają:

A – metoda najbardziej rekomendowana przez kodeks, powszechnie stosowana,

B – metoda zalecana przez kodeks, stosunkowo szeroko stosowana,

C – metoda akceptowana przez kodeks – w pewnych sytuacjach zalecana, rzadko stosowana, nie przez wszystkich rozumiana,

N – metoda nieakceptowana przez kodeks

Zasadniczej przebudowie uległy rekomendacje dotyczące podejścia porównawczego. Uwzględniono tu w szczególności potrzebę harmonizacji z regulacjami dotyczącymi wyceny nieruchomości (PFSRM, 2016). Z tego względu wyodrębniono trzy najczęściej stosowane przez rzeczoznawców metody i jako preferowaną wybrano metodę porównań parami. Uznano, że unikatowy charakter złóż kopalin znacząco utrudnia korzystanie z metody statystycznej. Z kolei metoda wskaźnikowa, jeśli ma być stosowana obiektywnie, także wymaga dostępu do istotnej bazy transakcji, aby określić właściwie wartości wskaźników. W dalszej kolejności dyskutowano na temat możliwości wykorzystania tego podejścia do wyceny AGG typu V, gdzie występują związki z GOZ.

Formalnie najwięcej zmian dotyczy podejścia kosztowego. Uznano, że na obecnym etapie, kiedy jednak baza doświadczeń jest dość skąpa, nie ma powodu rygorystycznego ograniczania używanych metod. Dopiero praktyka pozwoli na sformułowanie bardziej szczegółowych wytycznych. Należy jednak zaznaczyć, że podejście kosztowe nie może być stosowane do AGG typu III i IV, a więc tam, gdzie typowo uzyskiwane są najwyższe wartości z wyceny.

5.7. Wnioski

Nowa edycja kodeksu POLVAL (POLVAL, 2021) wprowadza wiele istotnych zmian, ale zachowuje wcześniejsze podstawowe regulacje. Unikatowa kombinacja kompetencji koniecznych do przeprowadzania wyceny AGG zasługuje na odrębne zdefiniowanie, tak aby eksperci niespecjalizujący się w tej działalności oraz klienci mieli świadomość specyfiki wyceny tej kategorii aktywów oraz mogli korzystać z pomocy kompetentnych specjalistów.

Wprowadzone zmiany wynikają z pięciu głównych przesłanek:

1. doświadczeń w stosowaniu POLVAL 2008,
2. zmian wprowadzonych w odpowiednikach kodeksu w Australii (VALMIN) i Kanadzie (CIMVAL),
3. konieczności uwzględnienia innej niż obowiązująca w Polsce klasyfikacji zasobów złóż kopalin,
4. rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ),
5. efektów współpracy z PFSRM.

Objęły one wszystkie elementy kodeksu POLVAL, a także rekomendowane podejścia i metody. W szczególności należy zwrócić uwagę na przyszłe stosowanie metod z podejścia porównawczego i kosztowego. W tej sytuacji bowiem dopuszczono rozwiązania, których wykorzystanie nie jest powszechne w odniesieniu do AGG, przynajmniej w Polsce. Dlatego taksatorzy korzystający z tych metod muszą położyć szczególny nacisk na precyzyjne wyjaśnienie istotnych uwarunkowań, krytyczne podejście do wykorzystywanych danych oraz właściwą komunikację wyników. Istotne jest zwłaszcza ujawnienie – w konkretnych przypadkach – uzyskania ceny innej niż rynkowa.

6. Bilansowanie energii odnawialnej w miastach jako element realizacji idei GOZ

6.1. Prawo europejskie dla polityki energetycznej

W Unii Europejskiej od wielu lat poświęca się dużo uwagi polityce klimatycznej nie tylko w sektorze energetyki, ale także wielu innych dziedzinach. Pod koniec 2015 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*. Jest on zestawem propozycji na nadchodzące lata do zrealizowania w UE, które mają przyczynić się do zmiany modelu gospodarczego. Zawiera działania obejmujące wszystkie etapy cyklu życia produktów, a ponadto skupia się na kilku głównych obszarach, takich jak tworzywa sztuczne, odpady żywności, surowce krytyczne, odpady rozbiórkowe i budowlane oraz biomasa i bioprodukty. Komunikat podkreśla przy tym rolę innowacji dla budowy GOZ. Część z tych propozycji jest już obecnie wdrażana albo jest przedmiotem dyskusji pomiędzy zainteresowanymi stronami. Inne wciąż oczekują na opublikowanie lub przekazanie do konsultacji (*Mapa drogowa...*, 2019).

Jednym z kluczowych obowiązujących aktów prawnych jest *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 powszechnie określane jako taksonomia*. Ustanawia ono w art. 9 sześć głównych celów środowiskowych UE, tj.:

1. łagodzenie zmian klimatu,
2. adaptacja do zmian klimatu,
3. zrównoważone wykorzystywanie i ochrona zasobów wodnych i morskich,
4. przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym,
5. zapobieganie zanieczyszczeniu i jego kontrola,
6. ochrona i odbudowa bioróżnorodności i ekosystemów.

To zapowiadane nowe otoczenie prawne będzie niezwykle silnie oddziaływać na polski sektor energetyczny i ciepłowniczy. W pierwotnym kształcie Raport Grupy Ekspertów Technicznych (*Taxonomy...*, 2020) sugerował wprowadzenie restrykcyjnego kryterium emisyjności 100 g CO₂ na wytworzenie 1 kWh energii. Warto podkreślić, że wskaźnik emisji CO₂ dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw w Polsce w 2020 r. wyniósł 745 g CO₂/kWh, a faktycznie dla energii dostarczanej do odbiorcy końcowego 698 g CO₂/kWh (KOBIZE, 2021). Dystans, jaki dzieli polską energetykę od oczekiwań UE, jest

zatem ogromny. W pierwszych aktach delegowanych (*Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852...*, 2021) w niektórych obszarach wartość 100 g CO₂/kWh została znacząco zwiększona do poziomu 270 g CO₂/kWh. Uznano, że stan dojrzałości technologii wytwórczych jest zbyt niski, aby osiągnąć parametr 100 g CO₂/kWh bez znaczącego udziału paliw niekopalnych. Istotną liberalizację wprowadza propozycja zmian aktów delegowanych z 2 lutego 2022 r. (*Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2021/2139 w odniesieniu do działalności gospodarczej w niektórych sektorach energetycznych oraz rozporządzenie delegowane (UE) 2021/2178...*, 2021), które mają nieokreślony status tekstu uzgodnionego, ale niezatwierdzonego. Powiększają one katalog działań w zakresie generacji energii o energię jądrową, w której przypadku utrzymana jest wartość 100 g CO₂/kWh w całym cyklu życia instalacji. Dokument znacząco poszerza zakres wykorzystania gazu ziemnego w generacji energii – w załączniku nr 1 pojawia się wartość aż 550 g CO₂/kWh liczona jako średnia dla 20-letniego okresu eksploatacji dla instalacji, które uzyskały pozwolenie na budowę przed 2030 r. Te zmiany dotyczące w szczególności dopuszczenia emisji 550 g CO₂/kWh energii elektrycznej z gazu ziemnego spotkały się jednak z licznymi zastrzeżeniami formalnymi i merytorycznymi niektórych krajów.



Rys. 12. Pakiet „Gotowi na 55”

Źródło: *Komunikat Komisji [...] Gotowi na 55...*, 2021

Kolejnym istotnym dokumentem jest *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Gotowi na 55: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej (Komunikat Komisji [...] Gotowi na 55..., 2021)*. Zawiera on rewizję czterech dyrektyw (m.in. ETS, RED i EED), czterech rozporządzeń (m.in. ESR, LULUCF, AFID) i propozycję pięciu nowych aktów prawnych (m.in. ReFuelEU Aviation, FuelEU Maritime), aby dostosować politykę UE w dziedzinie klimatu, energii, użytkowania gruntów, transportu i opodatkowania w taki sposób, aby obniżyć emisję gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% do 2030 r. – w porównaniu z poziomami z 1990 r. Trzynastcie ogłoszonych 14 lipca 2021 r. dokumentów ma status propozycji i jest przedmiotem negocjacji i konsultacji, które potrwać kilka lat. Należy do nich dodać czas na implementację dyrektyw do prawa lokalnego krajów członkowskich. Oficjalna ilustracja pakietu z komunikatu Komisji EU znajduje się na rysunku 12.

Unia Europejska buduje zatem holistyczną strategię dla przenikających się obszarów od gospodarki rolnej i leśnej, przez energetykę, sektor paliwowy, redukcję emisji gazów, podatków granicznych, po transport. Takie podejście ma zapewnić skuteczną realizację polityki klimatycznej zmierzającej do zeroemisyjności. Jest to pierwsze takie kompleksowe podejście, gdzie strategie dla różnych obszarów są ogłaszane w tym samym momencie.

6.2. Gospodarka odpadami w gminie Kraków i jej udział w zaspokajaniu potrzeb energetycznych

Za zorganizowanie odbioru i zagospodarowanie odpadów komunalnych odebranych od właścicieli nieruchomości odpowiedzialna jest gmina, a mieszkaniec (lub w jego imieniu administrator albo zarządca nieruchomości) wpłaca na jej konto opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Jednocześnie gmina sprawuje nadzór nad prawidłowym zagospodarowaniem i unieszkodliwianiem odebranych od właścicieli nieruchomości odpadów komunalnych.

W 2020 r. odbiór i transport odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości z terenu Gminy Miejskiej Kraków realizowało konsorcjum czterech firm: SUEZ Południe Sp. z o.o. (lider), Małopolskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o., RE-MONDIS Kraków Sp. z o.o., FCC Polska Sp. z o.o. Powyższe zadanie było realizowane na podstawie umów w zakresie odbierania i transportu odpadów do instalacji przetwarzania odpadów komunalnych oraz odbierania, transportu i zagospodarowania odpadów kuchennych ulegających biodegradacji, zawartych między Miejskim Przedsiębiorstwem Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie – Zarządcą Systemu a konsorcjum firm na okres od 1 kwietnia 2020 r. do 31 marca 2022 r.

Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne odbierane od właścicieli nieruchomości z terenu Gminy Miejskiej Kraków dostarczane były przez podmioty odbierające odpady do instalacji komunalnych. Łącznie w 2020 r. odebrano i przekazano do instalacji komunalnych 183 965,85 Mg niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych (tab. 13).

Tabela 13

Ilość odpadów przetworzonych w instalacjach komunalnych w 2020 r. w gminie Kraków

Nazwa instalacji	Ilość odpadów [Mg]	
	Kod odpadu	
	19 12 12	20 01 03
Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Krakowie (ZTPO)*	144 422,60	81 359,58
Instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych Barycz	–	97 098,55
Instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych MIKI Recycling Sp. z o.o.	–	2452,66
Instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych – Remondis Kraków Sp. z o.o.	–	2798,06
Instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych – ZGK Bolesław Sp. z o.o.	–	88,12
Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Balin Sp. z o.o.	–	81,18
Instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych w Oświęcimiu	–	87,70
Łączna ilość odpadów przekazanych do przetworzenia	144 422,60	183 965,85

* W instalacji ZTPO przetworzono odpady o kodzie 19 12 12 (Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11) w ilości 144 422,60 Mg. Są to pozostałości po mechanicznej obróbce odpadów komunalnych w innych instalacjach.

Źródło: opracowanie na podstawie: *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi...*, 2021

Ponad 60% krakowskich odpadów trafia do Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Krakowie (ZTPO). Instalacja ta przede wszystkim produkuje energię elektryczną i ciepło, ale także odzyskuje m.in. metale i półsurowce budowlane. Ilości przyjętych odpadów w poszczególnych kodach są różne w różnych latach. Struktura odpadów (w kodach) przyjętych w 2019 r.:

- 19 12 12 – 50,4%,
- 20 03 01 – 49,6%;

oraz w 2020 r.:

- 19 12 12 – 64,0%,
- 20 03 01 – 36,0% (KHK, 2020).

Dla kodu 20 03 01, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów*, przyjmuje się wartość ryczałtową 0,42, a dla kodu 19 12 12 ilość OZE wyliczana jest ze wzoru na podstawie pomiarów składu odpadów wykonywanych co 500 kg przez certyfikowane laboratorium. Wynikiem tych działań jest udział

energii elektrycznej uznanej za wytworzoną z OZE na poziomie około 46–52%. Wartość ta jest potwierdzona zarówno świadectwami pochodzenia opartymi na ilości energii wyprodukowanej „na zaciskach” generatora, jak i gwarancjami pochodzenia odniesionymi do energii elektrycznej wyprowadzanej (sprzedanej) do Krajowego Systemu Energetycznego. Ilości wytworzonej energii są zauważalne w bilansie energetycznym samorządowej gospodarki komunalnej Krakowa. Obecnie energia elektryczna netto wyprowadzona z ZTPO to poziom 60–65 GWh, a w przypadku energii cieplnej to poziom prawie 280 GWh (ponad 1 mln GJ). Wartości te jednak w całkowitym bilansie równoważnym pozwalają na pokrycie tylko wybranych potrzeb: np. trakcji tramwajowej lub 30–40% zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową dostarczaną z miejskiej sieci ciepłowniczej (KHK, 2020).

Niemniej jednak ilości te są zauważalne i prawdopodobnie żadne inne źródła energii nieopierające się na paliwach kopalnych nie osiągną pożądanego udziału w strukturze badanego, potencjalnego miksu energetycznego.

Kolejną ważną pod względem dywersyfikacji grupą odpadów są odpady biologiczne (biodopady). Jednak możliwości przetwarzania biologicznej frakcji odpadów komunalnych w Krakowie są niewielkie. W 2020 r. na terenie Gminy Miejskiej Kraków odebrano 18 759,40 Mg odpadów kuchennych ulegających biodegradacji (kod 20 01 08). Szczegółowe ilości prezentuje tabela 14.

Tabela 14

Ilość odpadów kuchennych ulegających biodegradacji przekazanych do przetworzenia w kompostowniach w 2020 r.

Nazwa instalacji	Ilość odpadów [Mg]
Kompostownia odpadów organicznych SUEZ Południe Sp. z o.o., Kraków, ul. Kosiarzy 5a	3691,42
Kompostownia odpadów zielonych i biodopadów w Oświęcimiu, Składowisko Odpadów Komunalnych Sp. z o.o., Oświęcim, ul. Nadwiślańska 36	2731,22
Kompostownia FCC Podhale Sp. z o.o., Nowy Targ, ul. Jana Pawła II 115	9157,14
SARIA Polska Sp. z o.o. Oddział Secanim w Wielkanocy, Wielkanoc 100	110,58
Zakład Utylizacji Odpadów Sp. z o.o., Myślenice, ul. Juliusza Słowackiego 82	734,28
Regionalny Zakład Przetwarzania Odpadów, Sucha Beskidzka, ul. Wadowicka 4a	1127,72
Master – Odpady i Energia Sp. z o.o., Tychy, ul. Lokalna 11	718,62
ZMBPOK Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o., Stalowa Wola, ul. Komunalna 1	488,42
Razem	18 759,40

Źródło: opracowanie na podstawie: *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi...*, 2021

Analiza danych zawartych w tabeli 14 wskazuje, że tylko niecałe 20% odpadów kuchennych ulegających biodegradacji jest przetwarzanych w prywatnej kompostowni na terenie Krakowa. Prawie 50% tych odpadów trafia do kompostowni FCC Podhale Sp. z o.o. znajdującej się w odległym o około 100 km Nowym Targu, pozostałe 30% do instalacji oddalonych od 50 km do ponad 100 km od Krakowa. Prawie 500 Mg zostało wywiezione do instalacji w Stalowej Woli, oddalonej o około 200 km.

Interesujące jest zbadanie, jaka jest możliwa do osiągnięcia użyteczność energetyczna opisanych odpadów. Bez pełnych badań laboratoryjnych trudno ocenić dokładnie energetyczną wartość takiej ilości odpadów, ale nawet jej oszacowanie będzie dobrą wskazówką do podjęcia decyzji o zasadności takich badań. Krajowe doświadczenia potwierdzają możliwość wytworzenia w biogazowniach około 0,24 MWh energii elektrycznej i podobnej ilości energii cieplnej z 1 Mg z podobnych frakcji. Można zatem szacować, że pozwoliłoby to na wyprodukowanie ponad 4 GWh energii elektrycznej i podobnej ilości energii cieplnej (16 TJ). W skali potrzeb cieplnych miasta Krakowa to wartość na poziomie 1–2 promili. Wielkości te potwierdzają wyniki uzyskiwane w instalacjach w innych państwach Unii Europejskiej.

Zdecydowanie wyższe ilości odpadów spożywczych wskazywane są w opracowaniu Circular Cities Program dla Krakowa (Piekoszewska, 2021), z którego wynika, że jest to strumień ponad trzykrotnie wyższy. Przeprowadzono dla niego wskaźnikowe oszacowanie możliwej do wyprodukowania energii elektrycznej i cieplnej przy założeniu przetworzenia ich w biogazowni z układem kogeneracyjnym. Przyjęto przeciętne wskaźniki dla możliwej do wytworzenia energii elektrycznej i cieplnej z typowych grup odpadów. Szczegóły podano w podsumowaniu w tabeli 15.

Tabela 15

Ilości bioodpadów i potencjalna energia możliwa do wytworzenia

Rodzaj bioodpadów spożywczych	Przyjęte parametry fizykochemiczne z grupy	Ilość	Szacunkowy wskaźnik empiryczny dla energii elektrycznej	Szacunkowy wskaźnik empiryczny dla energii cieplnej	Wytwarzanie energii elektrycznej	Wytwarzanie ciepła	
		[Mg]	[MWh/Mg]	[MWh/Mg]	[MWh]	[MWh]	[GJ]
Odpady rolnicze	odpadowa masa roślinna	28 500	0,143	0,146	4071	4170	15012
Warzywa	owoce i warzywa	9440	0,146	0,150	1378	1412	5083
Rośliny korzeniowe zawierające skrobię	wysłodki buraczane	6960	0,281	0,288	1955	2002	7209

Tabela 15 cd.

Zboża – bez piwa	zboże, odpad zbożowy	6130	0,942	0,965	5772	5913	21287
Owoce – bez wina	owoce i warzywa	3740	0,146	0,150	546	559	2014
Mięso	odpady poubojowe	3390	0,419	0,430	1421	1456	5242
Mleko – bez masła	odpady z przemysłu mleczarskiego	3080	0,151	0,155	465	477	1716
Pozostałe osiem grup (tłuszcze, oleje, podroby, jaja, strączkowe itp.)	osady tłuszczowe	1171	0,545	0,558	638	653	2353
Razem		62 411	–	–	16 247	16 643	59 914

Źródło: opracowanie na podstawie: Piekoszewska, 2021

Oczywiste jest, że dla pojedynczych rodzajów odpadów wymienionych w tabeli 15 nie powstaną indywidualne biogazownie i konieczna byłaby wyspecjalizowana instalacja umożliwiająca ich przetwarzanie. Kolejnym problemem byłyby koszty odbioru tych strumieni i zagospodarowania pofermentu. Niemniej jednak każdy strumień energii z odpadów, usprawniający gospodarkę cyrkularną i ograniczający wykorzystanie paliw kopalnych jest istotny. Stąd nawet udział rzędu 1% w zapotrzebowaniu na ciepło w miejskiej sieci ciepłowniczej i około 5% w zakresie energii elektrycznej dla miejskich jednostek organizacyjnych i spółek miejskich wydaje się wart zainteresowania.

Taką strategię potwierdzają przykłady z innych krajów. Biogazownia w Billund w Danii przetwarza w ciągu roku 48 000 Mg wsadu, z czego 63% stanowi osad ściekowy, 33% – bioodpady przemysłowe i 4% – odpady komunalne. Biogazownia ta wytwarza 1,28 mln m³ biogazu w ciągu roku. Pozwala to na wytworzenie 3,2 GWh energii elektrycznej i 427 MWh ciepła (15,4 TJ). Biogazownia w Kristianstand w Szwecji wyprodukowała w 2011 r. 41 GWh energii. Instalacja przetwarza rocznie 85 000 Mg odpadów, z czego 30% to odpady kuchenne, 40% odpady z przemysłu spożywczego, a pozostałe 30% to gnojowica (Krasuska, 2013).

Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Miejskiej Kraków za 2020 rok (2021) wymienia jeszcze jedno potencjalne źródło energii, którym są selektywnie odbierane i zbierane odpady zielone. Szczegółowe strumienie przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16

Ilość odpadów zielonych selektywnie zebranych i przekazanych do zagospodarowania w 2020 r.

Odpady zielone	Ilość odpadów [Mg]
Odbierane w ramach obsługi punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych w ściśle określonych terminach bezpośrednio od właścicieli nieruchomości	43 374,14
Nieodpłatnie dostarczane we własnym zakresie przez właścicieli nieruchomości do Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych w Krakowie, ul. Krzemieniecka 40	4229,75
Dostarczone do kompostowni odpadów zielonych Barycz przez firmy zajmujące się utrzymaniem i pielęgnacją terenów zielonych	84,92
Razem	47 688,81

Źródło: opracowanie na podstawie: *Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi...*, 2021

Jeżeli przyjmiemy potencjalny uzysk energii dla tego strumienia jak dla biogazowni z kogeneracją na silniku tłokowym na poziomie 0,45 MWh_{elec}/Mg (MWh_{elec} – MWh energii elektrycznej) i 0,46 MWh_{th} (MWh_{th} – MWh energii cieplnej), otrzymamy około 21,5 GWh energii elektrycznej i 21,9 GWh (78,8 TJ) ciepła. Tak jak przy oszacowaniach wykonanych na podstawie danych z tabeli 15 w zakresie ciepła ilości te są na niewielkim poziomie, lecz w zakresie energii elektrycznej mają dostrzegalny udział.

W 2020 r. przeznaczono do składowania 4905,95 Mg pozostałości z sortowania nieseregrowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych, powstałych w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych: 4174,99 Mg odpadów o kodzie 19 05 99, 730,96 Mg odpadów o kodzie 19 12 12, co stanowi około 1,3% wszystkich zebranych i odebranych odpadów komunalnych z terenu Gminy Miejskiej Kraków. W związku z tym, że odebrane od mieszkańców odpady komunalne kuchenne ulegające biodegradacji (20 01 08) w 2020 r. przetwarzane były w instalacjach niebędących własnością Gminy Miejskiej Kraków, dlatego rozważana jest możliwość budowy przez Gminę Miejską Kraków biogazowni produkującej biogaz z odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w szczególności z odpadów kuchennych (*Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi...*, 2021). Strumień ten samoistnie nie ma dużego znaczenia z perspektywy energetycznego wykorzystania.

6.3. Odpady przemysłowe i zwiększenie wykorzystania Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów

W opracowaniu planistycznym (Piekoszewska, 2021) wskazuje się, że krakowscy producenci przemysłowi wspólnie generują więcej odpadów niż użytkownicy prywatnych gospodarstw domowych w mieście, to jest 543 000 Mg. Część z nich (174 000 Mg) jest

wykorzystywanych jako paliwo, a 96 400 Mg jest wprost spalanych, co stanowi około 50%. Przemysł stalowy, zakłady węglowe i sektor budowlany zaliczają się do trzech największych producentów odpadów przemysłowych w Krakowie, przez co stanowią kluczowe punkty do przejścia ekosystemu przemysłowego miasta w stronę zamkniętego obiegu.

W cyrkularnych systemach przemysłowych firmy i producenci ściśle współpracują, aby znaleźć możliwości współdzielenia zasobów i ponownego wykorzystania odpadów. Ponieważ odpady przemysłowe mają często jednorodny charakter i są dostępne w większych ilościach, produkty uboczne procesów przemysłowych mogą służyć jako surowiec do tworzenia innych produktów o wysokiej wartości. Jednak brak przejrzystości i nadzoru nad przetwarzaniem odpadów przemysłowych stanowi wyzwanie dla skutecznego zwiększenia odzysku materiałów (Piekoszewska, 2021).

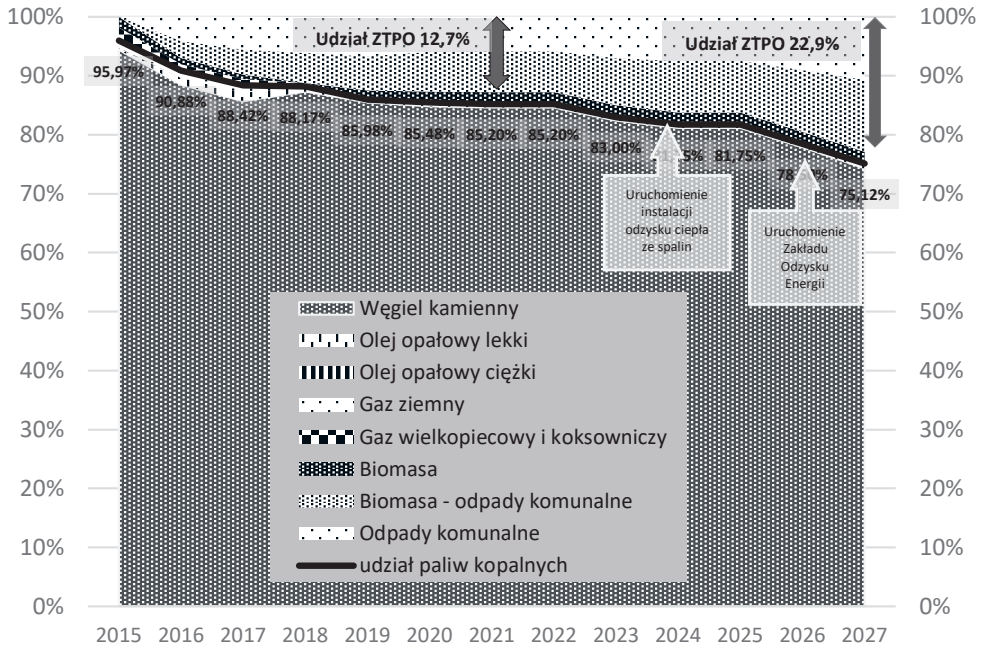
Zgodnie z danymi w tabeli 13 eksploatowany przez Krakowski Holding Komunalny S.A. (KHK S.A.) Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (ZTPO) ma dominującą pozycję w zakresie przetwarzania odpadów i wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej z paliw niekopalnych w Krakowie. Obecnie jest realizowana inwestycja polegająca na podwyższeniu jego sprawności energetycznej dzięki poprawie wykorzystania energii ze spalin. Projekt będzie polegał na budowie, uruchomieniu i eksploatacji instalacji odzysku ciepła ze spalin. Przyczyni się to do produkcji dodatkowych ilości energii cieplnej (około 67,5 GWh, tj. 243 TJ) i energii elektrycznej (około 3,9 GWh) bez jednoczesnego emitowania dodatkowych ilości zanieczyszczeń. Ponadto uzyskane zostaną oszczędności wody surowej (około 74 tys. m³) w wyniku zagospodarowania odzyskanego kondensatu (KHK, 2020).

Kolejnym projektem poprawiającym lokalną samowystarczalność Krakowa jest budowa Zakładu Odzysku Energii. Pozwoli to ZTPO na bardziej elastyczne działanie w okresie całego roku kalendarzowego z wykorzystaniem potencjału metropolii krakowskiej w zakresie gospodarki odpadami oraz gospodarki energetycznej.

Efekt ekologiczny to przede wszystkim zmniejszenie o około 100 tys. Mg strumienia masy odpadów deponowanych na składowiskach, których nie da się odzyskać w inny sposób, i zmniejszenie ilości wydostającego się do atmosfery metanu (który jest 23-krotnie silniejszym gazem cieplarnianym niż CO₂). Z perspektywy energetycznej oznacza to także produkcję energii elektrycznej (około 50 GWh) i ciepłej (około 244 GWh; 878 TJ) z przetworzonych odpadów (KHK, 2020).

Uruchomienie ZTPO i ograniczenie dostaw ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego z huty ArcelorMittal zmieniło zauważalnie strukturę źródeł energii w miejskiej sieci ciepłowniczej. Ulegnie ona dalszym zmianom po uruchomieniu obydwu opisanych powyżej inwestycji. Zmiany te ilustruje wykres na rysunku 13.

Jak widać na wykresie, w ciągu niecałych trzynastu lat udział paliw niekopalnych w strumieniu ciepła w miejskiej sieci ciepłowniczej ma szansę wzrosnąć ponad sześciokrotnie z 4,03% w 2015 r. do 24,88% w 2027 r. Niestety zastąpienie około 75% udziału węgla, którego spalanie jest w gestii zewnętrznych dostawców (PGE Energia Ciepła i CEZ Elektrownia Skawina), będzie bardzo dużym wyzwaniem. Tak jak to wykazano wcześniej, strumienie z odpadów o charakterze spożywczym i zielonym nie wprowadzą znacznych zmian w tej strukturze.



Rys. 13. Zmiany struktury paliw zużytych do wytworzenia ciepła w sieci ciepłowniczej MPEC S.A. w Krakowie po uruchomieniu ZPTO z prognozą 2021–2027

Źródło: opracowanie na podstawie danych MPEC S.A. w Krakowie i KHK S.A.

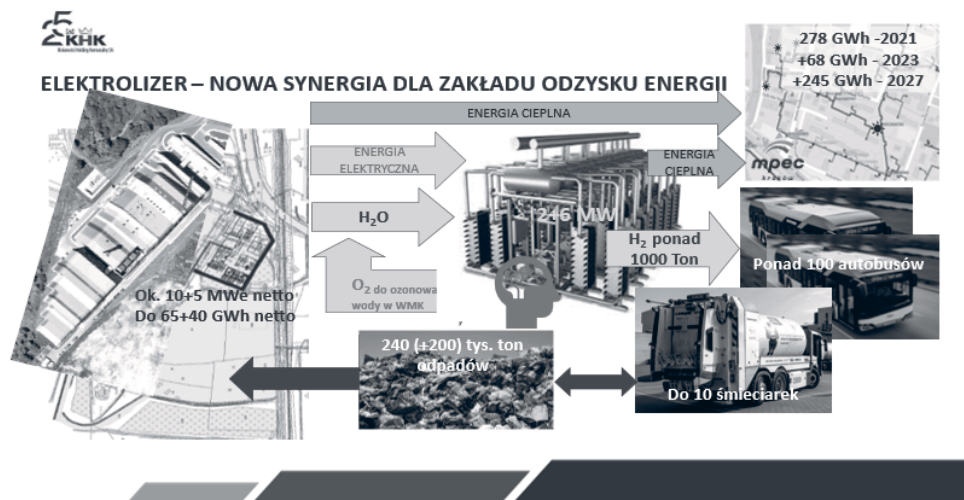
6.4. Wodór jako element gospodarki o obiegu zamkniętym

KHK S.A. przygotowuje się do inwestycji w wytwarzanie zielonego wodoru, który będzie wykorzystywany głównie do zasilania autobusów komunikacji publicznej. Projekt został podzielony na dwa etapy:

- I etap – budowa na terenie Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego instalacji elektrolizera o mocy około 2 MW wraz z towarzyszącą infrastrukturą,
- II etap – rozbudowa instalacji do mocy 8 MW.

Innowacyjnymi elementami w tym zadaniu jest odzysk ciepła z chłodzenia elektrolizera i tlenu dla celów grzewczych. Ponadto przewiduje się przystosowanie i wykorzystanie tlenu powstającego przy produkcji wodoru do instalacji ozonowania wody w Wodociągach Miasta Krakowa S.A. Docelowa wydajność instalacji przekroczy 1000 Mg wodoru rocznie, co umożliwi całoroczne tankowanie około 100 autobusów MPK i kilku śmieciarek. Przewidywany czas realizacji II etapu to lata 2026–2027. Inwestycja przyczyni się znacząco do zmniejszenia emisji spalin z komunikacji publicznej, ponieważ autobusy napędzane wodorem

mają zastąpić pojazdy z silnikami diesla, które emitują około 1 kg CO₂ na przejechanie 1 km. Strumień ciepła, który będzie odzyskiwany z chłodzenia elektrolizera i tlenu, również posłuży zwiększeniu ilości energii z paliw niekopalnych w strukturze ciepła sieciowego w Krakowie. Schematycznie obiegi zilustrowano na rysunku 14.



Rys. 14. Rozwój KHK S.A. oparty na GOZ wykorzystujący wodór

Źródło: opracowanie na podstawie:

Strategia GOZ KHK – Strategia Krakowskiego Holdingu Komunalnego S.A., KHK S.A. grudzień 2020

Odpady, które muszą być spalone, mogą stanowić dodatkowe źródło energii pod warunkiem optymalizacji procesów i przemyślanej strategii jej wykorzystania.

6.5. Wnioski

Polityka klimatyczna UE wymusza dużą aktywność w zakresie odchodzenia od spalania paliw kopalnych i zachęca do budowania niezależności energetycznej. Przykład miasta Krakowa pokazuje, jak przemyślane strategie GOZ pomagają eliminować paliwa stałe i składowanie odpadów. Znaczącym źródłem energii elektrycznej i ciepłej jest Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów. Stanowi on też bazę rozwoju nowych strategii opartych na GOZ.

Interesujące są oszacowania ilości energii elektrycznej, którą można wytworzyć w nowych instalacjach biogazowni, które mogłyby zagospodarować strumień odpadów spożywczych i zielonych. Powinno to być przedmiotem pogłębionych studiów. Strumień energii cieplnej natomiast nie wpłyną zasadniczo na zmiany struktury pochodzenia tej energii w miejskiej sieci ciepłowniczej. Struktura ta wymaga jednak głębokiej przebudowy i istotna jest każda ilość energii pochodzącej z paliw niekopalnych. Powinny one być zastępowane

przez strumienie energii z odpadów przemysłowych, ciepła odpadowego z przemysłu, a także pomp ciepła i innych instalacji OZE, włącznie z magazynowaniem tej energii.

Dlatego konieczne jest poszukiwanie możliwości wykorzystywania nowoczesnych technologii pozwalających efektywnie zagospodarowywać różne strumienie energii. W przypadku energii ciepłej mogą to być pompy ciepła i ciepło odpadowe z przemysłu lub energia aerothermalna. Istotne jest również rozszerzanie działań z zakresu GOZ o dziedziny inne niż energetyka. Przykładem jest transport publiczny oparty na wodorze wytwarzanym w procesie elektrolizy energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (w przedstawionym przypadku z Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów). Dodatkowo wykorzystywane jest ciepło odpadowe z elektrolizera i tlen do instalacji ozonowania wody.

Zintegrowanie działań GOZ i procesów energetycznych może przynieść zauważalne korzyści w postaci obniżenia kosztów i emisji zanieczyszczeń nie tylko w gospodarce komunalnej, ale również w przemyśle.

Bibliografia

- Afuah A., Tucci C.L., 2001, *Internet Business Models and Strategies*, McGraw-Hill Companies, New York.
- Ambasadorowie UE zatwierdzają nowe przepisy o gospodarowaniu odpadami i recyklingu [komunikat prasowy Rady UE, 23 lutego 2018], <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2018/02/23/eu-ambassadors-approve-new-rules-on-waste-management-and-recycling/>, dostęp 20.06.2022.
- Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Miejskiej Kraków za 2020 rok, 2021, Kraków, <https://www.bip.krakow.pl/zalaczniki/dokumenty/n/316582/karta>, dostęp 20.06.2022.
- Andersen M.S., 2007, *An introductory note on the environmental economics of the circular economy*, *Sustainability Science*, 2, s. 133–140.
- Antoszkiewicz J.D., 1996, *Metody skutecznego zarządzania*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemśle „Orgmasz”, Warszawa.
- Aydiushchenko A., 2018, *Toward a Circular Economy Regional Monitoring Framework for European Regions: Conceptual Approach*, *Sustainability*, 10(12), 4398.
- Azevedo S., Godina R., Matias J., 2017, *Proposal of a sustainable circular index for manufacturing companies*, *Resources*, 6(4), 63, <https://doi.org/10.3390/resources6040063>.
- Babbie E., 2004, *Badania społeczne w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bączyk A., 2021, *Produktywność w realizacji założeń gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce* [w:] J. Kulczycka (red.), *Ewaluacja gospodarki o obiegu zamkniętym – wyzwania, bariery, korzyści*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 19–38.
- Banaité D., 2016, *Towards circular economy: Analysis of Indicators in the Context of Sustainable Development*, *Social Transformations in Contemporary Society*, 4, s. 142–150.
- Bank Danych Lokalnych GUS, 2018, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/tablica>, dostęp 20.04.2022
- Binda A., 2021, *Przedsiębiorstwa przemysłowe wobec gospodarki o obiegu zamkniętym*, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków.
- Boulding K., 1966, *The Economics of the Coming Spaceship Earth* [w:] Jarrett H. (ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, s. 3–14.
- Brancoli P., Bolton K., Eriksson M., 2020, *Environmental impacts of waste management and valorisation pathways for surplus bread in Sweden*, *Waste Management*, 117, s. 136–145.
- Braungart M., McDonough W., 2002, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, New York.

- Brest P., 2010, *The Power of Theories of Change*, Stanford Social Innovation Review, <https://doi.org/10.48558/npzs-c374>.
- Bukowski H., Szynek A., 2019, *Metodologia dopasowania cyrkularnych modeli biznesowych do priorytetowych sektorów wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce* [w:] J. Kulczycka (red. nauk.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 99–115.
- Burchart-Korol D., 2010, *Ekoprojektowanie – holistyczne podejście do projektowania*, *Problemy Ekologii*, 14, 3, s. 116–120.
- Cardamone G.F., Ardolino F., Arena U., 2021, *About the environmental sustainability of the European management of WEEE plastics*, *Waste Management*, 126, s. 119–132.
- Cele zrównoważonego rozwoju*, 2022, <https://www.gov.pl/web/polskapomoc/cele-zrownowazonego-rozwoju>, dostęp 11.05.2022.
- Chandler A.D., 1962, *Strategy and Structure: Chapters in the History of American Enterprise*, MIT Press, Boston.
- Charmaz K., 2009, *Teoria ugruntowana. Praktyczny przewodnik po analizie jakościowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Charter M., 2018, *Designing for the Circular Economy*, Routledge, London.
- CIMVAL, 2003, *Standards and Guidelines for Valuation of Mineral Properties “CIMVAL”*. Special Committee of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum on Valuation of Mineral Properties, CIMMPVMP, wersja ostateczna, luty 2003.
- CIMVAL, 2019, *The CIMVAL Code for the Valuation of Mineral Properties*. Committee of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum on the Valuation of Mineral Properties (CIMVAL), wersja ostateczna, 29 listopada 2019.
- Circular Amsterdam: A Vision and Action Agenda for the City and Metropolitan Area*, 2016, <https://docplayer.net/27554205-Circular-amsterdam-a-vision-and-action-agenda-for-the-city-and-metropolitan-area.html>, dostęp 15.12.2021.
- Combs J.G., Crook T.R., Shook C.L., 2005, *The dimensionality of organizational performance and its implications for strategic management research*, *Research Methodology in Strategy and Management*, 2(05), s. 259–286.
- Commoner B., 1971, *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*, Alfred A. Knopf, New York.
- Ćwiklicki M., 2010, *Przesłanki stosowania teorii ugruntowanej w naukach o zarządzaniu*, *Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica*, 234, s. 243–253.
- Czakon W., 2009, *Mity o badaniach jakościowych w naukach o zarządzaniu*, *Przegląd Organizacji*, 9, s. 13–17.
- Czym jest GOZ?*, 2022, <https://gozwpraktyce.pl/czym-jest-goz/>, dostęp 25.02.2022.
- Deloitte, 2021, *Europejski Zielony Ład – neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. (część I)*, 8.10.2021, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/Europejski-Zielony-Lad-neutralnosc-klimatyczna-Europy-do-2050-r.html>, dostęp 5.02.2022.
- Dhillon L., Vaca S., 2018, *Refining Theories of Change*, *Journal of MultiDisciplinary Evaluation*, 14(30), s. 64–87.
- Di Maio F., Rem P.C., 2015, *A robust indicator for promoting circular economy through recycling*, *Journal of Environmental Protection*, 6(10), s. 1095–1104.

- Drucker P.F., 1998, *Praktyka zarządzania*, Nowoczesność, Czytelnik, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Warszawa – Kraków.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/850 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32018L0850>, dostęp 25.04.2022.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/852 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32018L0852>, dostęp 25.04.2022.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0904>, dostęp 25.04.2022.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/849 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywy 2000/53/WE w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji, 2006/66/WE w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów i 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0849>, dostęp 25.04.2022.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>, dostęp 25.04.2022.
- Earth Overshoot Day 2019 is July 29th, the earliest ever, 26.06.2019, Global Footprint Network, <https://www.footprintnetwork.org/2019/06/26/press-release-june-2019-earth-overshoot-day/>, dostęp 20.04.2022.
- EESC (The European Economic and Social Committee), 2019, *Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building. Study*, <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/publications-other-work/publications/circular-economy-strategies-and-roadmaps-europe-study>, dostęp 20.04.2022.
- Elia V., Gnoni M. G., Tornese F., 2017, *Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis*, Journal of Cleaner Production, 142(4), s. 2741–2751.
- Ellen MacArthur Foundation, 2012, *Towards the circular economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>, dostęp 8.11.2021.
- Ellen MacArthur Foundation, 2013, *Towards the circular economy Vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector*, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE_Report-2013.pdf, dostęp 20.02.2022.
- Ellen MacArthur Foundation, 2015, *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*, <https://emf.thirdlight.com/link/ip2fh05h21it-6nvypm/@/preview/1?o>, dostęp 22.12.2021.
- Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu [komunikat Komisji], 2010, https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_PL_ACT_part1_v1.pdf, dostęp 18.11.2021.

- European Commission, 2020, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe*. COM/2020/98 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>, dostęp 10.03.2022.
- European Commission, 2022, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Closing The Loop – An Eu Action Plan For The Circular Economy*. COM/2015/0614 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>, dostęp 10.03.2022.
- European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541, dostęp 1.08.2022.
- Europejski Zielony Ład* [komunikat Komisji], 2019, COM/2019/640 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=DE>, dostęp 12.05.2022.
- EY, 2015, *Are You Ready for the Circular Economy? The Necessity of an Integrated Approach*, <http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/EY-brochure-cas-are-you-ready-for-the-circular-economy.pdf>, dostęp 20.02.2022.
- Fan Y.V., Jiang P., Klemes J.J., Liew P.Y., Lee C.T., 2021, *Integrated regional waste management to minimise the environmental footprints in circular economy transition*, Resources, Conservation & Recycling, 168, 105292.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety and Consumer Protection, 2016, *Germany-German Resource Efficiency Programme II (Progress II)*, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Ressourceneffizienz/the_german_resource_efficiency_programme_summary_ii_bf.pdf, dostęp 10.12.2021.
- Foresight technologiczny przemysłu – InSight2030. Analiza końcowa. Tom I: Założenia, metodyka i organizacja projektu*, 2011, Warszawa, https://iztech.pl/images/files/pdf/tom__i_wstep_i_organizacja.pdf, dostęp 28.12.2021.
- Gartner, 2016, *Market Share Analysis: Consulting Services, Worldwide, 2015*, <https://www.gartner.com/doc/3317117/market-share-analysis-consultingservices>, dostęp 26.04.2022.
- Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J., 2017, *The circular economy – a new sustainability paradigm?*, Journal of Cleaner Production, 143, s. 757–768.
- Geng Y., Fu J., Sarkis J., Xue B., 2012, *Towards a national circular economy indicator system in China: An evaluation and critical analysis*, Journal of Cleaner Production, 23, s. 216–224.
- Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S., 2016, *A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, Journal of Cleaner Production, 114, s. 11–32.
- Gierszewska G., 2000, *Zarządzanie strategiczne*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa.
- Gierszewska G., 2003, *Strategie przedsiębiorstw w dobie globalizacji*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. R. Łazarskiego, Warszawa.
- Glaser B.G., Strauss A.L., 1967, *The discovery of grounded theory strategies for qualitative research*, Aldine Pub. Co., Chicago.

- Glaser B.G., Strauss A.L., 2009, *Odkrywanie teorii ugruntowanej*, Zakład Wydawniczy Nomos, Kraków.
- Głowacki J., Kopyciński P., Malinowski M., Mamica Ł., 2019, *Identyfikacja i delimitacja obszarów gospodarki w obiegu zamkniętym w ramach zrównoważonej w konsumpcji* [w:] J. Kulczycka (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 167–178.
- Główny Urząd Statystyczny, 2021, *Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa małopolskiego 2021*, <https://krakow.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/inne-opracowania/raport-o-sytuacji-spolesczno-gospodarczej-wojewodztwa-malopolskiego-2021,8,11.html/>, dostęp 2.03.2022.
- Glueck W.F., 1980, *Strategic Management and Business Policy*, Mc Graw-Hill, New York.
- Gołębiowski T., 2001, *Zarządzanie strategiczne. Planowanie i kontrola*, Difin, Warszawa.
- Gospodarka o obiegu zamkniętym w małopolskich przedsiębiorstwach przemysłowych*, 2021, https://www.obserwatorium.malopolska.pl/wp-content/uploads/2021/09/raport_GOZ.pdf, dostęp 21.02.2022.
- Gospodarka odpadowa i recykling: Rada przyjmuje przepisy* [komunikat prasowy z 22 maja 2018], https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2018/4/press_release/201804111-PR01518/201804111PR01518_pl.pdf, dostęp 2.06.2022.
- Gosuin D., Céline Fremault C., Fadila Laanan F., 2016, *Programme Régional en Economie Circulaire 2016–2020. Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues*.
- Goswami M., Goswami P.J., Nautiyal S., Prakash S., 2021, *Challenges and actions to the environmental management of Bio-Medical Waste during COVID-19 pandemic in India*, Heliyon, 7(3), e06313.
- Griffin R.W., 2017, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Grillitsch M., Asheim B., 2018, *Place-based innovation policy for industrial diversification in regions*, *European Planning Studies*, 26(8), s. 1638–1662, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654313.2018.1484892>, dostęp 26.12.2021.
- Gruszecki T., 1989, *Przedsiębiorstwo jako kategoria ekonomiczna* [w:] T. Jakóbiak (red.), *Teoria i praktyka przemian gospodarczych*, Ossolineum, Wrocław, s. 104–128.
- Gwiazda A., Bączkiewicz, M., 2016, *Model biznesowy jako narzędzie strategicznego zarządzania innowacyjną organizacją* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, s. 318–328.
- Haanstra W., Toxopeus M.E., van Gerrevink M.R., 2017, *Product life cycle planning for sustainable manufacturing: Translating theory into business opportunities*, *Procedia CIRP*, 61, s. 46–51.
- Hannon E., Kuhlmann M., Thaidigsmann B., 2016, *Developing Products for a Circular Economy*, <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/developing-products-for-a-circular-economy>, dostęp 26.04.2022.
- Haupt M., Vadenbo C., Hellweg S., 2017, *Do we have the right performance indicators for the circular economy?: insight into the Swiss waste management system*, *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), s. 615–627.

- Helander H., Petit-Boix A., Leipold S., Bringezu S., 2019, *How to monitor environmental pressures of a circular economy: An assessment of indicators*, *Journal of Industrial Ecology*, 23, s. 1278–1291.
- Henry J., Johnson G., Newton J., 1993, *Strategic Thinking*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Hestin M., Chanoine A., Menten F., 2016, *Deloitte Sustainability: Circular economy potential for climate change mitigation*, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fi/Documents/risk/Deloitte%20-%20Circular%20economy%20and%20Global%20Warming.pdf>, dostęp 26.04.2022.
- Hislop H., Hill J., 2011, *Circular economy: some definitions*, <http://www.circular.academy/circular-economy-some-definitions/>, dostęp 20.06.2020.
- IISD (International Institute for Sustainable Development), 2017, *Summary Report, 5–6 June 2017: World Circular Economy Forum*, *WCEF Bulletin*, 208(20), s. 1–14, <https://enb.iisd.org/events/world-circular-economy-forum-2017-wcef-2017/summary-report-5-6-june-2017>, dostęp 2.05.2022.
- Indicators for a circular economy*, EASAC 2016, https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Circular_Economy/EASAC_Indicators_web_complete.pdf, dostęp 7.01.2022.
- Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, United Nations Publications: New York 2007.
- Janasz W., 2009, *Wizja strategiczna i misja w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa*, *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 12, s. 83–90.
- Janicka M., Hewelke P., 2007, *Ekoprojektowanie jako ważne narzędzie ochrony środowiska na przykładzie sprzętu elektrycznego i elektronicznego*, *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 16(4), s. 29–38.
- Jeżak J., 2004, *Nurt organiczny w myśleniu i zarządzaniu strategicznym* [w:] R. Krupski (red.), *Krytyczna analiza szkół i kierunków zarządzania strategicznego. Nowe koncepcje zarządzania*, *Wałbrzyska Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości*, Wałbrzych, s. 35–44.
- KHK, 2020, *Strategia gospodarki o obiegu zamkniętym Krakowskiego Holdingu Komunalnego Spółka Akcyjna*, <http://circularhotspot.pl/userfiles/Rza%C4%9A%C2%A8dowa%20stro-na%20GOZ%5B16914%5D.pdf>, dostęp 22.12.2021.
- Kicki J., Saługa P., 2008, *O potrzebie standaryzacji i opracowania polskiego kodeksu wyceny złóż kopalin*, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, 24, 2/4, s. 27–37.
- Kipping M., Clark T., 2012, *The Oxford Handbook of Management Consulting*, Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M., 2017, *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions* *Resources, Conservation & Recycling*, 127, s. 221–232.
- KIS 7 – Gospodarka o obiegu zamkniętym*, <https://smart.gov.pl/pl/gospodarka-o-obiegu-zamknietym>, dostęp 1.12.2021.
- Kleibrink A., Larédo P., Philipp S., 2017, *Promoting innovation in transition countries. A trajectory for smart specialisation*, https://wbc-rti.info/object/document/16390/attach/jrc106260_jrc_science4policy_s3-trajectory_transition-countries_2017_final_proof-read_online.pdf, dostęp 24.11.2021.

- KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami), 2021, *Wskaźniki emisyjności dla energii elektrycznej za rok 2020*, grudzień 2021, <https://www.kobize.pl/enen/file/wskazniki-emisyjnosci/id/171/wskazniki-emisyjnosci-dla-energii-elektrycznej-za-rok-2020-opublikowane-w-grudniu-2021-r>, dostęp 15.04.2022.
- Koch R., 1998, *Strategia. Jak opracować i wprowadzić w życie najskuteczniejszą strategię*. Przewodnik, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
- Komar I.W., 1975, *Racjonalnoje ispolzowanije prirodnich riesursow i riesursnyje cykly*, Nauka, Moskwa [Комар И.В., 1975, *Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы*, Наука, Москва].
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Gotowi na 55: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej*. COM/2021/550 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>, dostęp 1.08.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym*. COM/2018/028 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028>, dostęp 15.05.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Znaczenie przetwarzania odpadów w energię w gospodarce o obiegu zamkniętym*. COM/2017/34 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0034&from=BG>, dostęp 5.06.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym*. COM/2018/028 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028>, dostęp 5.06.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*. COM/2018/29 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0029&from=EN>, dostęp 5.06.2022.
- 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, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098&qid=1656072338376>, dostęp 5.06.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*. COM/2018/29 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0029&from=EN>, dostęp 2.06.2022.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*. COM/2015/0614 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>, dostęp 28.05.2022.

- Konecki K., 2000, *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Korhonen J., von Malmborg F., Strachan P.A., Ehrenfeld J.R., 2004, *Management and policy aspects of industrial ecology: an emerging research agenda*, *Business Strategy and the Environment*, 13(5), s. 289–305, <https://doi.org/10.1002/bse.415>.
- Korhonen J., Nuur C., Feldmann A., Birkie S., 2018, *Circular economy as an essentially contested concept*, *Journal of Cleaner Production*, 175, s. 544–552.
- Košir L.G., Korpar N., Potočnik J., Kocjančič R., 2018a, *Proposal for a Uniform Document on the Potentials and Opportunities for the Transition to a Circular Economy in Slovenia*, Slovenia, s. 1–56, <https://www.circularchange.com/projects-1/2018/11/8/roadmap-towards-the-circular-economy-in-slovenia>, dostęp 14.10.2018.
- Košir L.G., Korpar N., Potočnik J., Kocjančič R., 2018b, *Roadmap towards the Circular Economy in Slovenia*, Ministry of the Environment and Spatial Planning of the Republic of Slovenia, Ljubljana, <https://static1.squarespace.com/static/5b97bfa236099baf64b1a627/t/5beabb62f950b773950d1ce7/1542110257669/ROADMAP+TOWARDS+THE+CIRCULAR+ECO-NOMY+IN+SLOVENIA.pdf>, dostęp 5.04.2022.
- Krajowa Inteligentna Specjalizacja (KIS) – aktualizacja 2020 r.* [załącznik do *Strategii produktywności 2030*], 2020, https://smart.gov.pl/images/Krajowa_Inteligentna_Specjalizacja_-_za_nr_2.pdf, dostęp 22.11.2021.
- Krajowe inteligentne specjalizacje, wersja 6*, 2020, https://smart.gov.pl/images/Opisy_KIS_wersja_6_FINAL_01012020.pdf, dostęp 1.12.2021.
- Krasuska E., 2013, *Recykling organiczny i odzysk energii z segregowanych u źródła bioodpadów pochodzenia komunalnego. Przewodnik przedsiębiorcy*, UE EFS, Warszawa, https://www.proakademia.eu/gfx/baza_wiedzy/358/technologiczne_recykling_i_odzysk.pdf, dostęp 10.04.2022.
- Krupski R., 2004, *Ewolucja poglądów na treść i rolę strategii przedsiębiorstwa* [w:] R. Krupski (red.), *Krytyczna analiza szkół i kierunków zarządzania strategicznego. Nowe koncepcje zarządzania*, Wałbrzyska Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych, s. 9–21.
- Kujala J., Lehtimäki H., Freeman R.E., 2019, *A stakeholder approach to value creation and leadership* [w:] A. Kangas, J. Kujala, A. Heikkinen, A. Lönnqvist, H. Laihonen, J. Bethwaite (eds.), *Leading change in a complex world: Transdisciplinary perspectives*, Tampere University Press, s. 123–143, <https://core.ac.uk/download/pdf/250157042.pdf>, dostęp 10.04.2022.
- Kulczycka J., Harazin P., 2021, *Gospodarka o obiegu zamkniętym w strategiach i planach województw w Polsce – badania ankietowe* [w:] J. Kulczycka (red.), *Ewaluacja gospodarki o obiegu zamkniętym – wyzwania, bariery, korzyści*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 59–68.
- Kulczycka J., Pędziwiatr E., 2019, *Gospodarka o obiegu zamkniętym – definicje i ich interpretacje* [w:] J. Kulczycka (red. nauk.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 9–19.
- Kulczycka J., Bącznyk A., Nowaczek A., 2020, *Monitorowanie transformacji gospodarki o obiegu zamkniętym w dokumentach strategicznych Polski i UE* [w:] J. Kulczycka (red. nauk.), *Wskaźniki monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 9–19.

- Lacy P., Keeble J., McNamara R., Rutqvist J., Eckerle K., Haglund T., Buddemeier P., Cui M., Sharma A., Cooper A., Senior T., Pettersson C., 2015, *Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World Without Limits to Growth*, https://www.accenture.com/t20150523T053139_w_/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf, dostęp 20.02.2022.
- Lacy P., Long J., Spindler W., 2020, *The Circular Business Models*, Springer. https://www.researchgate.net/publication/342895241_Peter_Lacy_Jessica_Long_Wesley_Spindler_The_circular_economy_handbook_Realizing_the_circular_advantage_Palgrave_Macmillan_UK_2020, dostęp 8.04.2022.
- Leading the Cycle Finnish Road Map to a Circular Economy 2016–2025*, 2016, Sitra Studies 121, <https://media.sitra.fi/2017/02/24032659/Selvityksia121.pdf>, dostęp 28.10.2018.
- Lieder M., Rashid A., 2016, *Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry*, Journal of Cleaner Production, 115, s. 36–51.
- Locke E.A., 2007, *The case for inductive theory building*, Journal of Management, 33(6), s. 867–890.
- London Waste and Recycling Board, 2017, *London's Circular Economy Route Map*, https://www.lwarb.gov.uk/wp-content/uploads/2015/04/LWARB-London%E2%80%99s-CE-route-map_16.6.17a_singlepages_sml.pdf, dostęp 14.10.2018.
- Manzardo A., Marson A., Zuliani F., Bacenetti J., Scipioni A., 2021, *Combination of product environmental footprint method and eco-design process according to ISO 14006: The case of an Italian winery*, Science of The Total Environment, 799, 149507, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149507>, dostęp 4.04.2022.
- Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, 2019, Załącznik do uchwały nr 136/2019 Rady Ministrów z dnia z 10 września 2019 r., <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz>, dostęp 20.02.2022.
- Maspex, *Strategia zrównoważonego rozwoju*, https://maspex.com/wp-content/uploads/2021/11/Efekt-Kolibra.-Strategia-Zr%C3%B3wnowa%C5%BConego-Rozwoju-2030-Maspex_F.pdf, dostęp 8.03.2022.
- Matsumoto S., 2020, *Do individuals free ride on participation in environmental policies? Personal values and waste management practices*, Ecological Economics, 174, 106669.
- Mayne J., 2015, *Useful Theory of Change Models*, Canadian Journal of Program Evaluation, 30(2), s. 119–139.
- McDowall W., Geng Y., Huang B., Bartekova E., Bleischwitz R., Turkeli S., Kemp R., Domech T., 2017, *Circular Economy Policies in China and Europe*, Journal of Eco-industrial Initiative, 21(1), s. 651–661.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. III, 1972, *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, New York, <https://donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>, dostęp 4.04.2022.
- Ministerstwo Rozwoju, *Strategia produktywności 2030 (SP2030)* (wer. 29.09.2020), <https://www.gov.pl/web/ia/strategia-produktywnosci-2030-sp2030>, dostęp 16.02.2022.

- Ministry for Ecological and Solidary Transition, 2018, *Roadmap for the Circular Economy: 50 measures for a 100% circular economy*, <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/FREC%20-%20EN.pdf>, dostęp 20.09.2021.
- Ministry for the Environment, 2017, *Land and Sea Ministry of Economic Development. Towards a Model of Circular Economy for Italy – Overview and Strategic Framework*, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/strategy_-_towards_a_model_eng_completo.pdf, dostęp 7.01.2022.
- Ministry for the Environment, Land and Sea Ministry of Economic Development, 2017, *Towards a Model of Circular Economy for Italy – Overview and Strategic Framework*, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/strategy_-_towards_a_model_eng_completo.pdf, dostęp 10.01.2022.
- Ministry of Environment of Portugal, 2017, *Leading the transition: Action plan for circular economy in Portugal: 2017–2020*, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/strategy_-_portuguese_action_plan_paec_en_version_3.pdf, dostęp 12.01.2022.
- Moraga G., Huysveld S., Mathieux F., Blengini G., Alaerts L., Van Acker K., De Meester S., Dewulf J., 2019, *Circular economy indicators: What do they measure?*, Resources, Conservation and Recycling, 146, s. 452–461.
- Moriguchi, Y., 2007, *Material flow indicators to measure progress toward a sound material-cycle society*, Journal of Material Cycles and Waste Management, 9(2), s. 112–120.
- MSSF 13: Ustalenie wartości godziwej [w:] *Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1255/2012 z dnia 11 grudnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1126/2008 przyjmujące określone międzynarodowe standardy rachunkowości zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1606/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do Międzynarodowego Standardu Rachunkowości (MSR) 12, Międzynarodowych Standardów Sprawozdawczości Finansowej (MSSF) 1 i 13 oraz Interpretacji Komitetu ds. Interpretacji Międzynarodowej Sprawozdawczości Finansowej (KIMSF) 20*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R1255&from=IT>, dostęp 22.01.2022.
- Nieć M. (red.), 2012, *Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- Nieć M., Uberman Ryszard, 1995, *Zwały jako antropogeniczne złoża wtórne*, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, nr 11, s. 395–402.
- Nieć M., Uberman Ryszard, 1996, *Antropogeniczne złoża surowców mineralnych – nowe spojrzenie na zwały niektórych odpadów przemysłu górniczego* [w:] *Technika i technologia w ochronie środowiska*. I Forum Inżynierii Ekologicznej, Lublin – Nałęczów, s. 437–456.
- Nobre G.C., Tavares E., 2017, *Scientific literature analysis on big data and internet of things applications on circular economy: A bibliometric study*, Scientometrics, 111, s. 463–492.
- Nowaczek A., Kulczycka J., Bącznyk A., 2020, *Propozycja wskaźników pomiaru transformacji gospodarki polskiej w kierunku GOZ* [w:] Kulczycka J. (red.), *Wskaźniki monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 37–56.
- Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy). Raport końcowy*, 2021, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-kocowy_Ocena-zapotrzebowania-na-wsparcie-przedsiębiorstw-w-zakresie-gospodarki-o-obiegu-zamkniętym-circular-economy_WCAG.pdf, dostęp 27.01.2022.

- OECD, 2015, *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/publications/frascati-manual-2015-9789264239012-en.htm>, dostęp 22.01.2022.
- OECD, 2020, *Farm Management Practices to Foster Green Growth*, <http://www.oecd.org/publications/farm-management-practices-to-foster-green-growth-9789264238657-en.htm>, dostęp 20.06.2020.
- Oghenejoboh K.M., Orugba H.O., Oghenejoboh U.M., Agarry S.E., 2021, *Value added cassava waste management and environmental sustainability in Nigeria: A review*, *Environmental Challenges* 4, 100127.
- Osterwalder A., Pigneur Y., 2010, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, Wiley, New Jersey.
- Otręba-Szklarczyk A., Pierzchała M., Strzebońska A., Szklarczyk D., Ulatowska R., Winogrodzka D., Worek B., 2017, *Ewaluacja ex-ante projektu pozakonkursowego „Monitoring Krajowej Inteligentnej Specjalizacji” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020. Raport końcowy z badania ewaluacyjnego*, PARP Kraków – Warszawa, https://en.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/2018_POIR_KIS_ewaluacja.pdf, dostęp 2.12.2021.
- Pauliuk S., 2018, *Critical appraisal of the circular economy standard BS 8001: 2017 and a dashboard of quantitative system indicators for its implementation in organizations*, *Resources, Conservation and Recycling*, 129, s. 81–92.
- PFSRM, 2016, *Krajowy standard wyceny – specjalistyczny: Wycena nieruchomości gruntowych ze złożami kopalin objętych własnością nieruchomości gruntowej*, PFSRM, Warszawa.
- Piekoszewska P., 2021, *Program Circular Cities Polska*, https://www.krakow.pl/klimat/249201,artykul,program_circular_cities.html, dostęp 20.02.2020.
- Pierzchała M. (kier. bad.), Geodecki T., Onyśków W., Otręba-Szklarczyk A., Piekara W., Roźniatowska K., Rzepka M., Szczypka M., Szklarczyk D., Ulatowska R., 2021, *Raport końcowy. Benchmarking systemów monitoringu inteligentnych specjalizacji oraz Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania. Benchmarking na poziomie regionalnym*, PARP 2021, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-kocowy---benchmarking-regionalny_210423.pdf, dostęp 28.11.2021.
- Pierzchała M. (kier. badania), 2019, *Raport końcowy. Benchmarking systemów monitoringu inteligentnych specjalizacji oraz procesu przedsiębiorczego odkrywania. Benchmarking na poziomie regionalnym*, PARP, Kraków, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-kocowy---benchmarking-regionalny_210423.pdf, dostęp 22.11.2021.
- Plan prac dotyczący ekoprojektu na lata 2016–2019. Opinia*, Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny.
- POLVAL, 2008, *Kodeks Wyceny Złóż Kopalin (Kodeks POLVAL)*. Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin, Kraków.
- POLVAL, 2021, *Kodeks Wyceny Aktywów-Geologiczno-Górnictwych (Kodeks POLVAL)*. Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin, Kraków.
- Product Life Institute, 2021, *Od kołyski po kołyskę czyli “cradle to cradle”*, <http://www.product-life.org/pl/c2c-od-kolyski-do-kolyski>, dostęp 2.12.2021.
- Pour une économie régionale innovante*, http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/PROG_160308_PREC_DEF_FR, dostęp 5.01.2022.

- Rada i Parlament osiągnęły wstępne porozumienie co do nowych przepisów UE w sprawie odpadów, <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2017/12/18/council-and-parliament-reach-provisional-agreement-on-new-eu-waste-rules/>, dostęp 20.06.2022.
- Rataj O., 2019, *Opracowanie metodyki wyboru i propozycji wskaźników oceny postępu transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz jej wpływu na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie makro w Polsce* [w:] J. Kulczycka (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, s. 73–89.
- Reday-Mulvey G., Stahel W., 1977, *The Potential for Substituting Manpower for Energy: Final report 30 July 1977 for the Commission of the European Communities*, Battelle, Geneva Research Centre, Study no. 76/13.
- Reeler D., Van Blerk R., 2017, *The Truth of the Work: Theories of Change in a changing world*, The Community Development Resource Association, https://content.changeroo.com/wp-content/uploads/Academy/2018/07/the_truth_of_the_work_-_theories_of_change_in_a_changing_world_-_by_doug_reeler_and_rubert_van_blerk_%E2%80%93_cdra_2017_-_final.pdf, dostęp 18.12.2021.
- Regional Government of Extremadura, 2017, *Extremadura 2030: Green and circular economy strategy Extremadura 2030*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b76f4287-0b94-11ec-adb1-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-242412276>, dostęp 6.02.2022.
- Regionalne Inteligentne Specjalizacje, <https://smart.gov.pl/pl/jak-inteligentne-specjalizacje-realizowane-sa-w-regionach>, dostęp 3.01.2022.
- Regulacje wspierające wdrażanie GOZ, 2022, <https://gozwpraktyce.pl/regulacje/#hierarchia>, dostęp 25.02.2022.
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 10 lutego 2021 r. w sprawie nowego planu działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0040_PL.html, dostęp 5.06.2022.
- Rogut A. (kier. zesp.), Piasecki B., Świerczewska I., Trębska J., Kubiak K., Piasecki M., Dudek K., Jurczak I., 2018, *Raport końcowy z badań przeprowadzonych w ramach „Stworzenia narzędzi do monitorowania innowacyjności regionu łódzkiego, z wykorzystaniem procesu przedsiębiorczego odkrywania na potrzeby aktualizacji RSI LORIS 2030”*, Społeczna Akademia Nauk oraz ASM Centrum Badań i Analiz Rynku Sp. z o.o., Łódź, https://rot-lodzkie.pl/mescms/attachments/attaches/000/000/262/original/Raport_ko%C5%84cowy.pdf, dostęp 22.12.2021.
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2021/2139 w odniesieniu do działalności gospodarczej w niektórych sektorach energetycznych oraz rozporządzenie delegowane (UE) 2021/2178 w odniesieniu do publicznego ujawniania szczególnych informacji w odniesieniu do tych rodzajów działalności gospodarczej. C/2022/0631 final z 9 marca 2022, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=PI_COM:C\(2022\)631&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=PI_COM:C(2022)631&from=PL), dostęp 8.06.2022.
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych, Dz.U.

UE L442 z 9 grudnia 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX:32021R2139>, dostęp 8.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2019 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla urządzeń chłodniczych na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE oraz uchylające rozporządzenie Komisji (WE) nr 643/2009, <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-2019-2019-ustanawiajace-wymogi-dotyczace-ekoprojektu-dla-69253856>, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2020 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla źródeł światła i oddzielnego osprzętu sterującego na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE oraz uchylające rozporządzenia Komisji (WE) nr 244/2009, (WE) nr 245/2009 i (UE) nr 1194/2012, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32019R2020>, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2021 z dnia 1 października 2019 r., ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla wyświetlaczy elektronicznych zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE, zmieniające rozporządzenie Komisji (WE) nr 1275/2008 i uchylające rozporządzenie Komisji (WE) nr 642/2009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2021&from=DE>, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2022 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla zmywarek do naczyń dla gospodarstw domowych na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE, zmieniające rozporządzenie Komisji (WE) nr 1275/2008 oraz uchylające rozporządzenie Komisji (UE) nr 1016/2010, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2022&from=ES>, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2023 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla pralek dla gospodarstw domowych i pralko-suszarek dla gospodarstw domowych na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE, zmieniające rozporządzenie Komisji (WE) nr 1275/2008 oraz uchylające rozporządzenie Komisji (UE) nr 1015/2010, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.315.01.0285.01.POL, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2024 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla urządzeń chłodniczych z funkcją sprzedaży bezpośredniej na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.315.01.0313.01.POL, dostęp 5.06.2022.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów, Dz.U. z 2016 r., poz. 847, dostęp 20.02.2020.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>, dostęp 15.06.2022.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>, dostęp 1.08.2022.

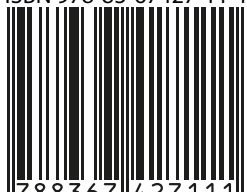
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego*, Dz.U. z 2004 r., nr 207, poz. 2109 z późn. zm.
- Rue L., Holland P., 1989, *Strategic Management*, McGraw-Hill Pub., New York.
- Saidani M., Yannou B., Leroy Y., Cluzel F., Kendall A., 2019, *A taxonomy of circular economy indicators*, Journal of Cleaner Production, Elsevier, 207, s. 542–559.
- Saługa P., 2011, *Elastyczność decyzyjna w procesie wyceny projektów geologiczno-górnictwowych*, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- Saługa P., Uberman Robert, Mazurek S., 2018, *Cele harmonizacji klasyfikacji zasobów złóż kopalni stałych*, Przegląd Geologiczny, 66(6), s. 253–360.
- SAMVAL, 2016, *The South African Code for the Reporting of Mineral Asset Valuation*. The South African Mineral Asset Valuation (SAMVAL) Working Group. www.samcode.co.za, dostęp 28.03.2022.
- Shah S., Corley K., 2006, *Building Better Theories by Bridging the Qualitative-Quantitative Divide*, Journal of Management Studies, 43(8), s. 1821–1835.
- Smith-Gillespie A., *Defining the Concept of Circular Economy Business Model*. R2Pi consortium, 2018 (projekt w ramach programu Horyzont 2020), <http://www.r2piproject.eu/wp-content/uploads/2017/04/Defining-the-Concept-of-Circular-Economy-Business-Model.pdf>, dostęp 28.03.2022.
- Smol M., Kulczycka J., Avdiushchenko A., Nowaczek A., 2018, *Public awareness of circular economy in southern Poland: Case of the Malopolska region*, Journal of Cleaner Production, 197(1), s. 1035–1045.
- Stabryła A., 2005, *Zarządzanie w teorii i praktyce firmy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Kraków.
- Stahel W.R., 1982, *The product life factor. An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies: The Role of the Private Sector*, Houston Area Research Center, Houston.
- Stahel W.R., Reday-Mulvey G., 1981, *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy*, Vantage Press, New York.
- Strategia GOZ KHK – Strategia Krakowskiego Holdingu Komunalnego S.A.*, KHK S.A. grudzień 2020.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/102570>, dostęp 17.06.2022.
- Strategy for the transition to circular economy in the municipality of Maribor*, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/strategy_wecycle_final.pdf, dostęp 9.10.2021.
- Suddaby R., 2006, *From the editors: What the grounded theory is not*, Academy of Management Journal, 49(4), s. 633–642.
- Sułkowski Ł., 2004, *Neopozytywistyczna mitologia w nauce o zarządzaniu*, Organizacja i Kierowanie, 1(115), s. 3–14.
- Sułkowski Ł., 2012, *Epistemologia i metodologia zarządzania*, PWE, Warszawa.
- Sułkowski Ł., Lenart-Gansiniec R., 2021, *Epistemologia, metodologia i metody badań w naukach o zarządzaniu i jakości*, Społeczna Akademia Nauk, Łódź.
- Szczucki J., Gajewski M., Oborski P., Witkowska J., 2018, *Ewaluacja wsparcia w ramach PO IR w zakresie Krajowych Inteligentnych Specjalizacji*, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Warszawa.

- Szzyk A., 2022, *Gospodarka obiegu zamkniętego w sektorze MŚP*, https://www.parp.gov.pl/attachments/article/70524/EEN_Gospodarka_obiegu_zamknietego_w_sektorze_MSP.pdf, dostęp 17.06.2022.
- Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance*, 2020, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf, dostęp 20.02.2020.
- The Government of Catalonia, 2015, *Impuls a l'economia verda i a l'economia circular competitiva – eficiència – innovació*, <https://circulareconomy.europa.eu/platform/strategies>, http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/impuls/IMPULS-EV_150519.pdf, dostęp 18.09.2021.
- The Little Green Data Book 2017. World Development Indicators: World Bank Publications*, World Bank 2017.
- The Scottish Government, 2016, *Making things last: A circular economy strategy for Scotland*, https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/making_things_last.pdf, dostęp 5.09.2021.
- Tomaszewski T., 2014, *Business Model Canvas – szablon modelu biznesowego*, <https://production.pl/2014/business-model-canvas-szablon-modelu-biznesowego/>, dostęp 29.05.2022.
- Uberman Robert, 2015, *Zasady wyceny złóż kopalin na gruncie kodeksów ich wyceny*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Finansów i Prawa, 3, s. 50–65.
- Uberman Robert, 2018, *10 lat stosowania kodeksu POLVAL – wnioski metodyczne*, Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN, 106, s. 199–209.
- Uberman Ryszard, 2021a, *Mineral waste in light of the provisions of the Act on waste, the Act on extractive waste, and the Geological and mining law*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, 37(1), s. 117–139.
- Uberman Ryszard 2021b, *Procedures leading to acquirement of mineral raw materials from anthropogenic deposits*, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, 37(3), s. 101–110.
- UNIC Warsaw, Ośrodek Informacji ONZ w Warszawie, 2022, <http://www.un.org.pl/#>, dostęp 17.04.2022.
- Urquhart C., Lehmann H., Myers M.D., 2009, *Putting the „theory” back into grounded theory: guidelines for grounded theory studies in information systems*, *Information Systems Journal*, 20, s. 357–381.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze*, Dz.U. z 2011 r., nr 163, poz. 981.
- VALMIN, 1998, *Code and Guidelines for Technical Assessment and/or Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Mineral and Petroleum Securities for Independent Expert Reports (The VALMIN Code)*, https://www.valmin.org/docs/code_and_guidelines_for_technical_assessment.PDF, dostęp 15.11.2021.
- VALMIN, 2005, *Code for the Technical Assessment and Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Securities for Independent Expert Reports (The VALMIN Code)* [pol. tłum.: *Kodeks Oceny Technicznej oraz Wyceny Aktywów Geologiczno-Górnictwowych Branż Surowców Mineralnych, Gazu Ziarnego i Ropy Naftowej dla Celów Sporządzania Raportów przez Niezależnych Ekspertów*, tłum. J. Praska, red. P. Saługa, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2006].
- VALMIN, 2015, *Australasian Code for Public Reporting of Technical Assessments and Valuations of Mineral Assets (The VALMIN Code)*, https://www.valmin.org/docs/VALMIN_Code_2015_final.pdf, dostęp 17.11.2021.

- Waskow R., Maciel V.G., Tubino R., Passuello A., 2021, *Environmental performance of construction and demolition waste management strategies for valorization of recycled coarse aggregate*, Journal of Environmental Management, 295, 113094.
- White Paper on the Circular Economy of the Greater Paris, 2016, <https://api-site.paris.fr/images/77050>, dostęp 15.12.2021.
- Wirth H., 2006, *Cykl życia projektów geologiczno-górnicych i metody jego wyceny*, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 22(2), s. 113–121.
- Woiceshyn J., Daellenbach U., 2018, *Evaluating inductive versus deductive research in management studies: Implications for authors, editors, and reviewers*, Qualitative Research in Organizations and Management, 13(2), s. 183–195.
- Wright P., Pringle Ch.D., Kroll M.J., 1992, *Strategic management: text and cases*, Allyn and Bacon, Boston.
- Yuan Z., Bi J., Moriguichi Y., 2006, *The Circular Economy: A New Development Strategy in China*, Journal of Industrial Ecology, 10(1–2), s. 4–8.
- Zhang H., Hara K., Yabar H., Yamaguchi Y., Uwasu M., Morioka T., 2009, *Comparative analysis of socio-economic and environmental performances for Chinese EIPs: case studies in Baotou, Suzhou, and Shanghai*, Sustainability Science, 4(2), s. 263–279.
- Zygmunt I., 2020, *Europejski Zielony Ład w pięciu punktach*, <https://zielonewiadomosci.pl/tematy/zielony-lad/europejski-zielony-lad-w-pieciu-punktach/>, dostęp 18.05.2022.



e-ISBN 978-83-67427-10-4
ISBN 978-83-67427-11-1



9 788367 427111