



SOCIAL INNOVATION MANAGEMENT FOR BIOPLASTICS



## Identyfikacja wyzwań dla zastosowania opakowań z bioplastiku

- Raport z I etapu projektu pt. " Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku"

Łódź - Warszawa 2021

**SGH**  
Szkola Główna  
Handlowa  
w Warszawie

  
**UNIwersYTET**  
**ŁÓDZKI**

**Projekt "Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku" jest finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Trans-Atlantic Platform: Social Innovation Call.**

---

### **Autorzy raportu**

Jakub Brzeziński, Łukasz Marzantowicz, Barbara Ocicka, Eugeniusz Tyczyna, Grażyna Wieteska, Beata Wieteska-Rosiak

---

### **Sposób cytowania raportu**

Brzeziński J., Marzantowicz Ł., Ocicka B., Tyczyna E., Wieteska G., Wieteska-Rosiak B. (2021). Identyfikacja wyzwań dla zastosowania opakowań z bioplastiku: raport z I etapu projektu Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku (SIMBIO). Warszawa, Łódź: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Uniwersytet Łódzki, s. 1-29.

## Szanowni Państwo,

w imieniu zespołu badaczy Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie i Uniwersytetu Łódzkiego, mamy przyjemność zaprosić Państwa do zapoznania się z raportem z I etapu pt. „Identyfikacja wyzwań dla zastosowania opakowań z bioplastiku” zrealizowanego w projekcie SIMBIO o tematyce *Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku*, finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekt SIMBIO ma wysokie znaczenie w realiach rozwoju rynku opakowań do żywności w Polsce. Dotyczy przemian tego rynku w wymiarach ekonomicznym, społecznym i środowiskowym w obliczu imperatywu wdrożenia zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Jego oryginalność polega na identyfikacji potrzeb interesariuszy i pełnieniu roli platformy służącej współtworzeniu innowacji społecznych w ich wielostronnych relacjach.

Raport prezentuje pogłębioną, jakościową diagnozę uwarunkowań rozwoju rynku bioopakowań do żywności w Polsce na kanwie wyników i wniosków z dialogu z jego interesariuszami. Koncentruje się na przedstawieniu ról interesariuszy, powiązań między nimi, aktywatorów i czynników wspierających oraz barier rozwoju polskiego rynku bioopakowań zgodnie z zasadami GOZ. Dobór jakościowych metod gromadzenia i analizy danych jest celowy i uzasadniony założeniami diagnozy rynku we wczesnej fazie rozwoju. Raport uzupełnia dorobek nauk ścisłych i przyrodniczych w świetle nauk społecznych.

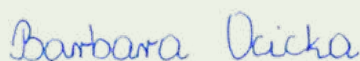
Etap I projektu SIMBIO został zrealizowany w okresie pandemii Covid-19, przy ograniczeniach stacjonarnego trybu pracy i bezpośrednich kontaktów z interesariuszami, a wymagających zachowania dystansu społecznego w procesie badawczym. Zdecydowały one o potrzebie szczególnie wysokiego zaangażowania zespołu SIMBIO w nawiązanie kontaktu, pozyskanie zainteresowania i wypracowanie porozumienia z interesariuszami. Z jednej strony komunikacja w trybie zdalnym oferowała elastyczność planowania spotkań. Z drugiej strony, eliminując możliwość pozyskania uwagi i rozpoczęcia relacji z interesariuszami w bezpośrednich kontaktach, generowała potencjalne ryzyko braku zaufania, a w rezultacie odmowy współpracy. Zespół SIMBIO opracował procedurę przygotowania do nawiązania i prowadzenia współpracy dedykowaną do potrzeb i warunków realizacji projektu w zmieniającym się otoczeniu w czasie kryzysu pandemii Covid-19.

Członkowie zespołu SIMBIO składają serdeczne podziękowanie interesariuszom, którzy wyrazili zainteresowanie tematyką projektu i zgodzili się na kontakt z naszej strony w odpowiedzi na listy intencyjne, a następnie podczas spotkań współdzielili się wiedzą, doświadczeniem i pasją, pochodzącymi z kluczowych obszarów ich działalności. Dziękujemy za udzielone wsparcie i pozytywne opinie o projekcie. Nawiązanie relacji z licznymi interesariuszami i przeprowadzenie z nimi wartościowego dialogu stanowią najważniejsze osiągnięcia w realizacji I etapu projektu SIMBIO. Jesteśmy bardzo wdzięczni za otwartość interesariuszy rynku bioopakowań do żywności na współpracę w trybie zdalnym. Mamy ogromną nadzieję na możliwość integracji interesariuszy w bezpośrednich kontaktach w następnych etapach współpracy i będziemy zaszczytzeni szansą jej rozwoju.

Z wyrazami szacunku i pozdrowieniami,

**dr hab. Barbara Ocicka, prof. SGH**

Kierownik projektu SIMBIO w SGH



**dr Grażyna Wieteska**

Kierownik projektu SIMBIO w UŁ



# Spis treści

<b>1. Założenia projektu SIMBIO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Tło projektu SIMBIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Biotworzywa i opakowania kompostowalne.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Rynek bioopakowań w Polsce.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Tematyka rozwoju rynku bioopakowań w literaturze przedmiotu.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Budowanie relacji z interesariuszami łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Diagnoza rynku bioopakowań do żywności oraz uwarunkowań zarządzania ich łańcuchami dostaw z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce.....</b>	<b>16</b>
7.1 Interesariusze wewnętrzni łańcuchów dostaw bioopakowań - główne grupy i ich role.....	16
7.2 Interesariusze zewnętrzni łańcuchów dostaw bioopakowań - główne grupy i ich role.....	18
7.3 Bariery dla zarządzania łańcuchami dostaw bioopakowań z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.....	19
7.4 Aktywatory i czynniki wspierające rozwój łańcuchów dostaw bioopakowań w gospodarce o obiegu zamkniętym.....	20
<b>8. Rekomendacje.....</b>	<b>22</b>
<b>9. Podsumowanie.....</b>	<b>25</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>26</b>

# 1. Założenia projektu SIMBIO

■ Projekt pt. „Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku” (ang. New Frontiers in Social Innovation Research: Social Innovation Management for BIOPlastics, dalej SIMBIO) realizuje w Polsce konsorcjum Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie i Uniwersytetu Łódzkiego w ramach grantu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, uzyskanego w wyniku procedury konkursowej w programie Trans-Atlantic Platform: Social Innovation Call. Zespół badaczy z SGH i UŁ współpracuje w konsorcjum z naukowcami z zagranicznych ośrodków, tj. Coventry University z Wielkiej Brytanii, Federal University of São Carlos z Brazylii oraz Simon Fraser University z Kanady. Realizacja projektu SIMBIO obejmuje okres od 01.09.2020 r. do 31.08.2022 r.

Głównym celem projektu jest rozwój społecznych innowacji, wychodzących naprzeciw środowiskowym i społecznym wyzwaniom, w zastosowaniu bioopakowań w łańcuchach dostaw żywności, mając na uwadze cały cykl życia produktów. Projekt pełni rolę platformy współpracy interesariuszy rynku bioopakowań do żywności w dążeniu do tworzenia i wdrażania innowacji. Zaplanowano cztery etapy projektu, które zaprezentowane zostały na rysunku 1. Ich realizacja w Polsce i krajach partnerskich pozwala na transfer wiedzy i doświadczeń w skali globalnej. Raport stanowi podsumowanie realizacji etapu I w okresie od 01.09.2020 r. do 30.06.2021 r. w Polsce.

Etap I koncentrował się na identyfikacji wyzwań dla zastosowania opakowań z bioplastiku i miał na celu:

- uzyskanie kompleksowej wiedzy na temat rodzajów i możliwości zastosowania, procesów wytwarzania i biodegradacji, a także wpływu zastosowania biotworzyw na realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju;
- zidentyfikowanie interesariuszy oraz procesów realizowanych w cyklu życia bioopakowań;
- rozpoznanie kluczowych aktywatorów, czynników wspierających i barier dla zastosowania i współtworzenia innowacji opakowaniowych wykorzystujących biotworzywa, zarządzania łańcuchami dostaw bioopakowań, a także zarządzania cyklem życia bioopakowań z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.



Rysunek 1. Etapy realizacji projektu SIMBIO

Źródło: opracowanie własne.



## 2. Tło projektu SIMBIO

Tworzywa sztuczne, ze względu na właściwości (m.in. wytrzymałość na rozciąganie, trwałość chemiczną, barierowość), są współcześnie wiodącymi materiałami stosowanymi w opakownictwie żywności. Opakowania z tworzyw sztucznych zapewniają bardzo skuteczną ochronę, co pozwala na długotrwałe zachowanie jakości i bezpieczeństwa produktów spożywczych (Emblem 2012, s. 287-289; Wojciechowska 2014, s. 375-377). Ich popularność jest determinowana nie tylko szeroką funkcjonalnością, ale także małą wagą i niską ceną.

Większość opakowań tworzywowych wytwarzanych jest w oparciu o zasoby nieodnawialne. Taka sytuacja wzmacnia powstawanie negatywnych skutków środowiskowych, w tym degradację ekosystemów wodnych oraz emisję gazów cieplarnianych. Szacuje się, że ok. 6% światowego wydobycia oleju skalnego wykorzystywane jest dzisiaj do produkcji tworzyw sztucznych. Jeśli utrzyma się obecne obserwowane tempo wzrostu zużycia polimerów ropopochodnych, w roku 2050 będzie to nawet 20% (World Economic Forum i inni, 2016, s. 20-21). Na wzrost wykorzystania zasobów nieodnawialnych wpływa wzrost liczby ludności na świecie. Organizacja Narodów Zjednoczonych prognozuje, że liczba ludności w 2050 r. wyniesie ok. 9,8 mld, a w 2100 r. osiągnie poziom 11,2 mld (United Nations, 2017). Rosnąca liczba ludności generuje wzrost popytu na żywność oraz inne dobra konsumpcyjne. W efekcie dochodzi do szybkiego kurczenia się zasobów nieodnawialnych, nadprodukcji odpadów i emisji zanieczyszczeń.

Aż 40% wytwarzanych tworzyw sztucznych to materiały stosowane do produkcji opakowań, które po konsumpcji produktów właściwych stają się odpadami (Parker, 2018). Jak podaje Komisja Europejska, główne źródło plastikowych odpadów w UE stanowią opakowania (KE, 2018).

Globalnie, każdego roku do mórz i oceanów trafia ok. 10 mln t odpadów, co powoduje, że wody te stały się największymi wysypiskami „plastiku”. Ocenia się, że 80% wszystkich śmieci w wodach słonych stanowią tworzywa sztuczne. Zwierzęta morskie nie tylko zaplątują się w nie, ale także połykają, przez co substancje chemiczne zawarte w odpadach przenikają do łańcucha pokarmowego, wpływając tym samym na zdrowie człowieka, który znajduje się na jego końcu (KE, 2013, s. 6-7). Odpady z tworzyw sztucznych negatywnie wpływają nie tylko na organizmy morskie i zdrowie ludzi, ale również gospodarkę i klimat (PE, 2018).

W celu zahamowania wzrostu oraz redukcji zanieczyszczenia tworzywami sztucznymi środowiska przyrodniczego na całym świecie, nieodzowne staje się

odpowiedzialne wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w zarządzanie łańcuchami dostaw. Gospodarka o obiegu zamkniętym odchodzi od linearnych zależności, które oznaczają marnotrawstwo zasobów naturalnych i wytwarzanie odpadów w podejściu „weź, wykorzystaj, wyrzuć” (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 2), której idea sięga lat 60. XX w. (Kulczycka, Pędziwiatr, 2019, s. 10). GOZ zmierza w stronę zmniejszania ilości wprowadzanych do obiegu zasobów pierwotnych poprzez maksymalne wykorzystanie tych, które już w nim krążą (Vermeulen i inni, 2018, s. 2). GOZ to gospodarka oparta na współpracy przedsiębiorstw. Jej celem jest „funkcjonowanie zamkniętych obwodów materiałowych, ukierunkowanych na zminimalizowanie ilości materiałów i surowców wykorzystywanych w procesie wytwórczym, jak również ograniczenie ilości odpadów poprzez racjonalne zarządzanie procesami wytwórczymi” (PARP, 2021, s. 5). Rozwój GOZ opiera się na aktywnej implementacji, tzw. cyrkularnych zasad. Wśród nich najczęściej wymienia się zasady „3R”: ogranicz (ang. Reduce), użyj ponownie (ang. Reuse), recykluj (ang. Recycle). Ich konsekwentne wdrażanie jest możliwe przede wszystkim dzięki współpracy wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy łańcuchów dostaw opakowań. Gospodarka o obiegu zamkniętym jest złożona i wymaga zaangażowania sektorów publicznego i prywatnego oraz społeczeństwa. Strategia GOZ jest ukierunkowana na zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez zrównoważenie konsumpcji i produkcji na podstawie takich zasad, jak kupuj mniej, używaj mniej materiałów i surowców do produkcji, wykorzystuj odnawialne surowce i zasoby, w tym odnawialne źródła energii. To podejście promuje ponowne zagospodarowanie odpadów i nadanie im wartości ekonomicznej poprzez np. naprawę, odnowę, regenerację, czy zmianę przeznaczenia i nadanie im nowej funkcji.

GOZ obejmuje także recykling odpadów, czyli „odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk” (Ustawa o odpadach, 2012, art. 3.1). W przypadku opakowań z tworzyw sztucznych, kluczowymi działaniami determinującymi zamykanie obiegu materiałów jest stosowanie skutecznej selektywnej zbiórki odpadów, zwiększanie jakości i poziomu recyklingu, rezygnowanie z produktów jednorazowego użytku oraz wspieranie rozwoju ekoprojektowania (np. w celu redukcji ilości wykorzystywanych surowców) (KE, 2018b; Pew Charitable Trusts i SYSTEMIQ, 2020, s. 20).

Fundamentalnym celem strategii GOZ jest maksymalne ograniczenie przekierowywania odpadów na ich wysypiska. Rozwój GOZ wspierają trendy w konsumpcji i produkcji oraz zmiany w polityce rozwoju. Można do nich zaliczyć rozwój ekologicznej konsumpcji dóbr, wzrost świadomości ekologicznej, poszukiwanie nowych modeli biznesowych opartych na wydłużaniu cyklu życia produktów i wykorzystaniu istniejących zasobów, ekoprojektowanie, rozwój innowacji, reorientację polityki na osiągnięcie neutralności gospodarki, poprawę efektywności gospodarki odpadami i rozwój zielonych zamówień publicznych (PARP, 2021, s. 5 i 6). Implementacja zasad GOZ powinna równolegle odbywać się w produkcji, konsumpcji i gospodarce odpadami (OECD, 2020, s. 5).

Rozwój zrównoważonej gospodarki odpadami stał się jednym z celów polityki Unii Europejskiej. W dokumencie pt. „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy” określono ramy polityki zrównoważonych produktów. Wskazano kluczowe łańcuchy wartości produktów, które należy projektować z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Wśród nich wymieniono sektor opakowań (KE, 2020, s. 3-9). Przemysł

sztuczny w UE tworzy miejsca zatrudnienia aż 1,5 mln osób, a liczba przedsiębiorstw działająca w tej branży wynosi ok. 55 tys. (PlasticsEurope, 2020, s. 12). Tworzywa sztuczne należą do kluczowych materiałów w gospodarce, na które wciąż rośnie popyt. Ze względu na swoje właściwości dla części produktów są one niezastępowalne. Istnieją jednak branże, w których można dążyć do ich zastąpienia tworzywami z zasobów odnawialnych.

Należy nadmienić, że największe zapotrzebowanie na tworzywa sztuczne w UE generuje branża opakowań - 39,9% w 2019 r. (PlasticsEurope, 2020, s. 2). W unijnej strategii na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym zwrócono uwagę: „Aby uniknąć korzystania z zasobów kopalnych, można także opracować alternatywne surowce, w tym surowce pochodzenia biologicznego (...) Obecnie udział tych surowców w rynku jest niewielki, ale zwiększa się” (KE, 2018). Duży potencjał wzrostu wykorzystania opakowań wytworzonych z surowców odnawialnych tworzy branża opakowań do żywności. Wykorzystanie bioopakowań (w tym opakowań kompostowalnych) wspiera rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym zgodnie z zasadami 3R.

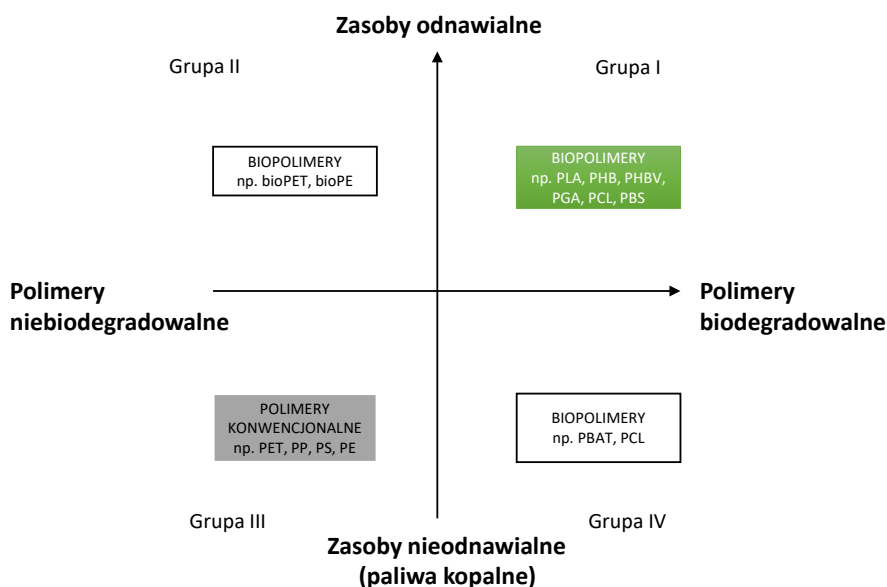


# 3. Biotworzywa i opakowania kompostowalne

Uczestnicy rynku opakowań, chcąc reagować na rosnący problem szkodliwego wpływu na środowisko oraz coraz bardziej wymagające przepisy prawne (np. przyjęty w UE pakiet odpadowy), są w coraz większym stopniu zainteresowani rozwojem innowacyjnych materiałów opakowaniowych, w tym biotworzyw. Zwłaszcza biodegradowalne polimery otrzymywane z zasobów odnawialnych<sup>1</sup> postrzegane są jako ekologiczna alternatywa dla tworzyw konwencjonalnych (Grupa I, Rysunek 2). Ich zastosowanie pozwala m.in. na wytworzenie przyjaznych środowisku opakowań kompostowalnych<sup>2</sup>, spełniających surowe wymagania norm europejskich<sup>3</sup>. Zwiększenie udziału rynkowego tego typu opakowań wymaga zaprojektowania nowych łańcuchów dostaw, w których współpraca będzie oparta na partnerskich relacjach, a także integracji celów środowiskowych, społecznych oraz ekonomicznych.

Opakowanie kompostowalne charakteryzuje się przede wszystkim brakiem tzw. obciążenia środowiskowego. Jako

opakowanie wytworzone z biotworzyw należy do grupy opakowań biodegradowalnych. Wymaga też specyficznego podejścia do kształtowania jego przeptywu ze względu na relatywnie krótki cykl życia, który wynika z uwarunkowań technologicznych jego wytworzenia, sposobu użytkowania i czasu przetworzenia (kompostowanie). Norma EN 13432:2000 definiuje „opakowanie kompostowalne” oraz wyznacza wymagania względem technologii i procesów badań laboratoryjnych, określając także sposób pomiaru jakości kompostu. Opakowanie kompostowalne definiowane jest najczęściej przez pryzmat procesu kompostowania (odzysku organicznego, organicznego recyklingu). Tlenowy proces rozkładu prowadzi do wytworzenia wody, dwutlenku węgla i biomasy. W warunkach beztlenowych głównym produktem rozkładu jest metan (Sikorska i inni, 2019). Za opakowanie kompostowalne uważa się te, które wykazuje zdolność do rozkładu w co najmniej 90% w czasie sześciu miesięcy (EN 13432:2000).



**Rysunek 2. Polimery konwencjonalne i biopolimery**

Źródło: European Bioplastics (2018).

<sup>1</sup> Wiodącym biopolimerem, stosowanym obecnie na skalę przemysłową do produkcji bioopakowań, jest poli(kwas mlekowy) (poliaktyd, PLA). Poliaktyd otrzymywany jest na drodze klasycznej syntezy chemicznej monomeru (kwasu mlekowego), który powstaje poprzez fermentację glukozy. Źródłem tego cukru prostego mogą być takie surowce odnawialne, jak trzcina cukrowa, ziemniaki czy tapioka (Sprajcar, Horvat i Kržan, 2012, s. 19). Wykorzystywany jest on współcześnie do produkcji różnych dóbr dla sektora spożywczego i gastronomicznego, w tym sztućców, kubków, miseczek pojemników do żywności i folii. Poliaktyd posiada dobre właściwości wytrzymałościowe. Jest też sztywny i kruchy. Charakteryzuje się jednak łatwą sorpcją wody oraz wrażliwością na zmienne warunki przetwórcze, co oznacza relatywnie dużą podatność na degradację mechaniczno-termiczną, w tym na odkształcanie w podwyższonej temperaturze (Bukowska-Słuz, 2004).

<sup>2</sup> Kompostowanie to kontrolowany, kilkusetapowy proces zachodzący w środowisku tlenowym, podczas którego mikroorganizmy rozkładają materiały organiczne do wody, dwutlenku węgla oraz stabilnego, glebopodobnego produktu nazywanego kompostem. W procesie tym dochodzi również do wytworzenia ciepła, a powstałe związki są bezpieczne do zastosowań gruntowych (Chardoul i inni, 2015, Diaz, Savage i Golueke, 2002, s. 425).

<sup>3</sup> Norma EN 13432:2000 stanowi rozszerzenie wymagań Dyrektywy 94/62/EC w zakresie odzysku organicznego i wraz z innymi normami zharmonizowanymi (EN 13428:2005, EN 13429:2005, EN 13430:2005, EN 13431:2005) może być stosowana do potwierdzenia, że opakowanie spełnia wymagania zasadnicze tej dyrektywy.



## 4. Rynek bioopakowań w Polsce

Polski rynek opakowań do żywności jest wysoce nasycony szeroką gamą opakowań wytworzonych z różnych materiałów. Choć opakowania biodegradowalne zyskują stopniowo na popularności, dostępne dane Głównego Urzędu Statystycznego z 2017 r. wskazują, że w Polsce dominują opakowania z tworzyw sztucznych i tektury (Tabela 1). Analizując dane GUS, warto wskazać największy udział tektury jako materiału popularnego dla opakowań w polskim obrocie gospodarczym. Natomiast wartość produkcji opakowań kompostowalnych nie jest w ogóle wyszczególniana w danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego.

Na przełomie lat 2018 i 2019 Polskę uznano za jeden z wiodących rynków opakowań w Europie. Opakowania papierowe stanowią ponad 40% rynku opakowań w Polsce (Equity Advisors, 2017), niemniej jest to niewystarczający warunek jego ekologizacji. W naszym kraju podejmuje się coraz więcej działań w zakresie wdrażania modelu gospodarki o obiegu zamkniętym z nastawieniem, by opakowanie traktować jako surowiec a nie odpad. Do niedawna, głównym zamierzeniem gospodarki odpadami opakowaniowymi o obiegu zamkniętym była możliwość 100% recyklingu. Oznaczało to, że wolumen wprowadzonych opakowań miał równać się wolumenowi

odzyskiwania. Na europejskim szczycie klimatycznym w 2019 r. uznano tę zasadę za niewystarczającą w zakresie innowacyjności modelu gospodarki o obiegu zamkniętym (Opakowania.com.pl, 2019).

Bioopakowania są dziś alternatywą dla pozostałych grup opakowań. Nie istnieje możliwość całkowitej rezygnacji z tworzyw sztucznych, ponieważ recykling mechaniczny, któremu poddawane są opakowania z tworzyw sztucznych pozwala, praktycznie w 100%, na wytworzenie nowego opakowania. Kluczem do sukcesu jest nie tyle zastąpienie opakowań, ile racjonalna gospodarka o obiegu zamkniętym zarówno recyklowalnych opakowań z tworzyw sztucznych, jak i bioopakowań, w tym kompostowalnych.

Według szacunków Polskiej Izby Opakowań, udział opakowań biodegradowalnych<sup>4</sup> w rynku opakowań wynosił 2% w 2018 r. i wyniesie ok. 10% w 2025 r. (Polska Izba Opakowań, 2019a, s. 3).

W grupie opakowań biodegradowalnych wskazuje się opakowania kompostowalne. Ich udział w rynku jest jednak tak niewielki, że w zasadzie trudno oszacować ich wolumen. Diagnozując rynek opakowań kompostowalnych, trudno znaleźć w tym zakresie jednoznaczne dane.

**Tabela 1. Wyszczególnienie opakowań w produkcji sprzedanej w Polsce w 2017 r.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Główny Urząd Statystyczny (2020). Produkcja wyrobów przemysłowych.

Wyszczególnienie	Wartość sprzedanej produkcji w tys. zł	Udział wartości w %	
		dział	grupa
<b>Opakowania drewniane</b>	2 293 910,1	8,5	10,2
<b>Papier falisty i tektura falista oraz opakowania z papieru i tektury</b>	16 023 541,5	41,4	62,4
<b>Opakowania z tworzyw sztucznych</b>	14 381 665,0	18,4	24,0
<b>Opakowania z metali</b>	4 347 269,4	7,0	19,6

<sup>4</sup> Wg Polskiej Izby Opakowań opakowanie biodegradowalne to opakowanie z tworzywa biodegradowalnego. „Tworzywo biodegradowalne – jest to biotworzywo, które może składać się z biomasy odnawialnej (jak np. skrobia) lub z kopalin nieodnawialnych (jak np. ropa naftowa), przetworzonych w sposób chemiczny lub biotechnologiczny. W obu przypadkach tworzywo klasyfikowane jest jako biodegradowalne (Polska Izba Opakowań, 2019b, s. 3).

Krajowy rynek opakowań kompostowalnych do żywności charakteryzuje się następującymi ograniczeniami:

- alokacja przestrzenna surowca do produkcji opakowań (zdecydowanie najczęstszym źródłem biotworzyw są rynki zagraniczne, w tym: Chiny, Indie, Niemcy),
- specyficzne wymagania technologiczne i infrastrukturalne w zakresie przechowywania (składowania) zarówno biotworzyw, jak i bioopakowań,
- relatywnie krótki cykl życia biotworzyw i bioopakowań, ze względu na podatność materiału na czynniki zewnętrzne, tj. temperatura i wilgotność powietrza, a także struktura chemiczna żywności,

- niewystarczająca infrastruktura służąca kompostowaniu przemysłowemu.

Podobne ograniczenia, do tych w Polsce, dotyczą rynków opakowań kompostowalnych w innych krajach Unii Europejskiej.

Warto zwrócić uwagę na wskaźnik odzysku odpadów opakowaniowych (Tabela 2), który jest źródłem informacji o przepływie opakowań możliwych do ponownego wykorzystania w gospodarce. Jest jednak przedstawiany w wartościach ogólnych, które nie rozróżniają bioopakowań (w tym opakowań kompostowalnych).

**Tabela 2. Wskaźniki odzysku odpadów opakowaniowych (w %)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eurostat (2021b). Bank danych o opakowaniach.

Obszar	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Unia Europejska</b>	81,0	81,3	81,7	81,7	80,9
<b>Polska</b>	60,0	60,9	61,7	60,8	63,4

Dane Eurostatu dla regionów i krajów przedstawiają wskaźnik recyklingu bioodpadów mierzony pośrednio jako stosunek kompostowanych / metanizowanych odpadów komunalnych (w jednostkach masy) do całkowitej populacji (w liczbie). Wskaźnik wyrażony jest w kg na mieszkańca w latach 2015-2019 (Tabela 3). Należy tu jednak wskazać, że dane nie wskazują na strukturę tych bioodpadów, stąd nie można jednoznacznie określić, jaką część bioodpadów stanowią kompostowalne odpady opakowaniowe.

W tabeli 3 przedstawiono miernik jednoznacznie dotyczący kompostowania. Biorąc pod uwagę prezentowane dane, zauważa się trend wzrostowy. Zarówno na rynku europejskim, jak i polskim wzrost dotyczy odpadów kompostowalnych. Recykling bioodpadów jest coraz częściej stosowany w Polsce, co stwarza sprzyjające warunki dla zarządzania potencjalnie wzrastającym wolumenem kompostowalnych odpadów opakowaniowych (Wykres 1).

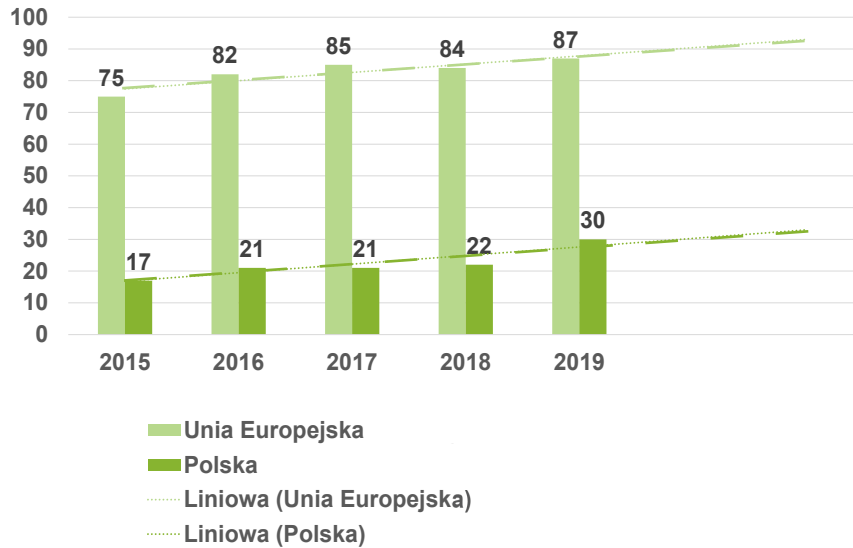
**Tabela 3. Recykling bioodpadów, w tym kompostowanie (w kg/mieszkańca)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eurostat (2021a). Bank danych o opakowaniach.

Obszar	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Unia Europejska</b>	75	82	85	84	87
<b>Polska</b>	17	21	21	22	30

### Wykres 1. Trend w kolejnych latach w zakresie pomiaru odpadów kompostowalnych (w kg/mieszkańca)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Główny Urząd Statystyczny (2020). Produkcja wyrobów przemysłowych.



Wyzwanie stanowi stworzenie właściwego systemu przetwarzania opakowań kompostowalnych, a także konfigurowanie łańcuchów dostaw zdolnych do funkcjonowania w układzie zamkniętym. W przypadku zamkniętego obiegu opakowań z tworzyw sztucznych, cyrkularność jest zachowana dzięki technologii przetwarzania recyklatu. W przypadku opakowań

kompostowalnych, surowiec pochodzący z odzysku nie wraca do funkcji pierwotnej. Wspóttworzy bowiem, powstający na skutek recyklingu organicznego kompost, który może być wykorzystany do nawożenia upraw. Dochodzi więc tu do innej niż w przypadku tworzyw sztucznych relacji interesariuszy w łańcuchu dostaw (Rysunek 3).



Rysunek 3. Łańcuch dostaw w relacji do gospodarki o obiegu zamkniętym opakowań kompostowalnych

Źródło: opracowanie własne.

Zauważa się szersze relacje między interesariuszami niż w przypadku łańcucha dostaw w klasycznym ujęciu przepływu opakowań z tworzyw sztucznych (uwzględniając ich zwrotny przepływ związany z recyklingiem). Należy zwrócić uwagę na dodatkowych interesariuszy i procesy, w tym pozyskiwania biotworzyw, certyfikowania opakowań kompostowalnych i wykorzystywania produktu powstającego w procesie kompostowania. Przepływy w tzw. cyrkularnym obiegu w przypadku łańcucha dostaw opakowań kompostowalnych charakteryzuje się innym produktem końcowym niż jego pierwotna postać, jednak to środowisko przyrodnicze stanowi jednocześnie źródło procesu przepływu, jak i miejsce (docelowe) produktu odzysku. Cyrkularność opakowań kompostowalnych nie jest tak oczywista jak w przypadku opakowań recyklowalnych z tworzyw sztucznych, o czym decydują wymienione aspekty (tabela 4). Zamknięcie cyklu życia bioopakowań wymaga dobrze zorganizowanej gospodarki odpadami. Przepisy prawa unijnego i krajowego w znacznym stopniu zobowiązują samorzady lokalne do

prowadzenia gospodarki odpadami komunalnymi, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (Roliński i Stawiany, 2019, s. 6). Ilość odpadów komunalnych, przypadająca na mieszkańca w naszym kraju, z roku na rok wzrasta. W 2015 r. zarejestrowano 283 kg, a w 2019 r. już 332 kg (Główny Urząd Statystyczny, 2021). Wraz z rosnącą konsumpcją dóbr można spodziewać się dalszego wzrostu ilości odpadów, w tym odpadów kompostowalnych. Samorzady lokalne zobowiązane są do projektowania systemu gospodarki odpadami, opartego na tzw. hierarchii sposobów postępowania z odpadami (Ustawa o odpadach, 2012, Art. 17), która jest powiązana z zasadami 3R. Gminy mają obowiązek m.in. ograniczać masę składowanych odpadów biodegradowalnych (System zarządzania odpadami, 2021). Pomocne w tym mogą być zarówno selektywna zbiórka odpadów, jak również rozwój przydomowych kompostowni bioodpadów. Zrównoważone kierunki działań dotyczą sfery legislacyjnej, organizacyjnej, infrastrukturalnej oraz edukacyjnej (Roliński i Stawiany, 2019, s. 6).

**Tabela 4. Porównanie opakowań z tworzyw sztucznych i opakowań kompostowalnych pod względem cyrkularności**

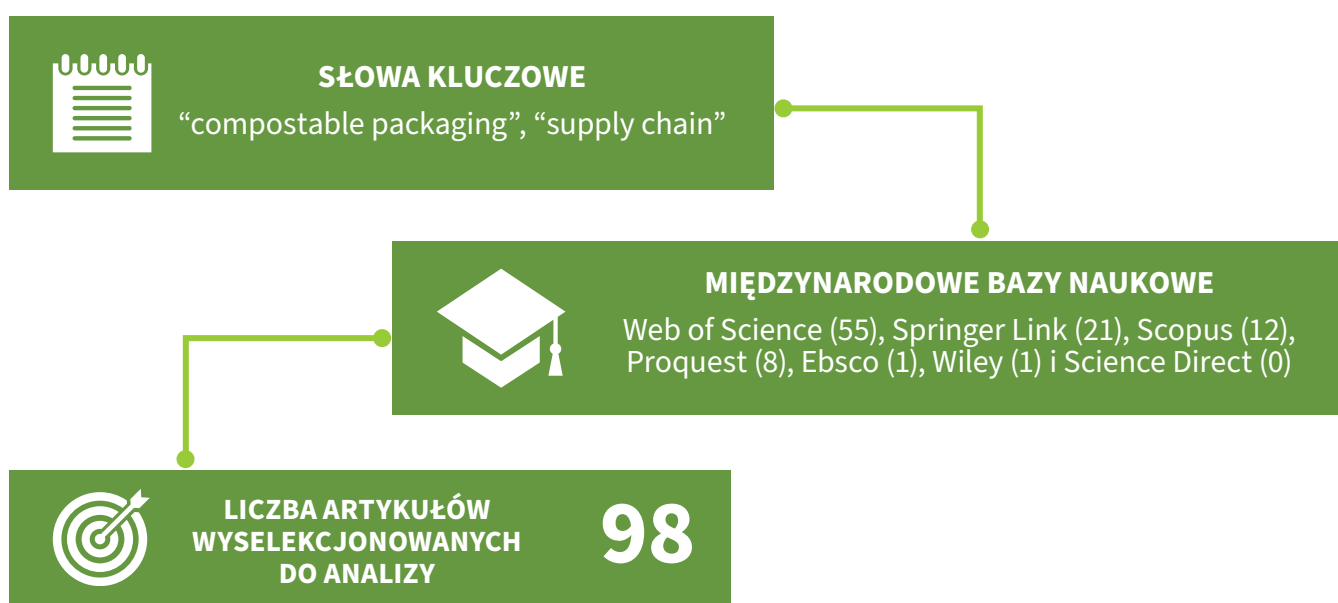
Źródło: opracowanie własne.

Opakowania z tworzyw sztucznych	Opakowania kompostowalne
Surowiec tworzywa sztucznego ulega rozkładowi w długim okresie, a produkt rozkładu jest zanieczyszczeniem środowiska	Surowiec naturalny ulega naturalnemu rozkładowi (przy sprzyjających warunkach kompostowania)
Najlepszym (dotychczasowo) sposobem przetworzenia opakowań z tworzyw sztucznych jest recykling	Rozkład fizyczny i chemiczny opakowania kompostowalnego uniemożliwia ponowną produkcję opakowania z tym samym przeznaczeniem i w tej samej postaci
Przetworzenie w drodze recyklingu pozwala na wytworzenie produktu o tym samym lub innym przeznaczeniu, zawsze jednak umożliwia ponowne wprowadzenie w obieg	Kompostowanie jest procesem naturalnym, nieodwracalnym
Wielokrotne przetwarzanie opakowań z tworzyw sztucznych obniża ich właściwości techniczno-fizyczne	Odzysk polega na wprowadzeniu w obieg w nowej postaci, najczęściej na wprowadzeniu jako zasób środowiska przyrodniczego
	Jako zasilenie środowiska przyrodniczego, może stanowić pośredni surowiec (nawóz)



## 5. Tematyka rozwoju rynku bioopakowań w literaturze przedmiotu

- Punktem wyjścia do przeprowadzenia etapu I projektu SIMBIO był przegląd literatury przedmiotu dotyczącej gospodarki o obiegu zamkniętym i łańcuchów dostaw bioopakowań (w tym opakowań kompostowalnych), w szczególności dostępnej w międzynarodowych bazach naukowych.



**Rysunek 4. Zakres analizy literatury przedmiotu**

Źródło: opracowanie własne.

### Analiza zgromadzonych publikacji pozwoliła na sformułowanie najważniejszych wniosków:

- Pojęcia „biotworzywo” oraz „opakowanie biodegradowalne” są w literaturze różnie definiowane, natomiast „opakowanie kompostowalne” jest definiowane jednoznacznie w oparciu o normy techniczne.
- Zaobserwowano wyraźną dysproporcję w liczbie publikacji w obszarach naukowych – większość artykułów dotyczy nauk przyrodniczych i technicznych, jedynie nieliczne wpisują się w tematykę nauk społecznych. Prezentowane w opracowaniach badania mają głównie

charakter laboratoryjny i eksperymentalny. Autorzy wskazują na związki chemiczne oraz substancje służące do produkcji tworzyw biodegradowalnych, opisując ich właściwości i analizując efektywność wykorzystania przemysłowego.

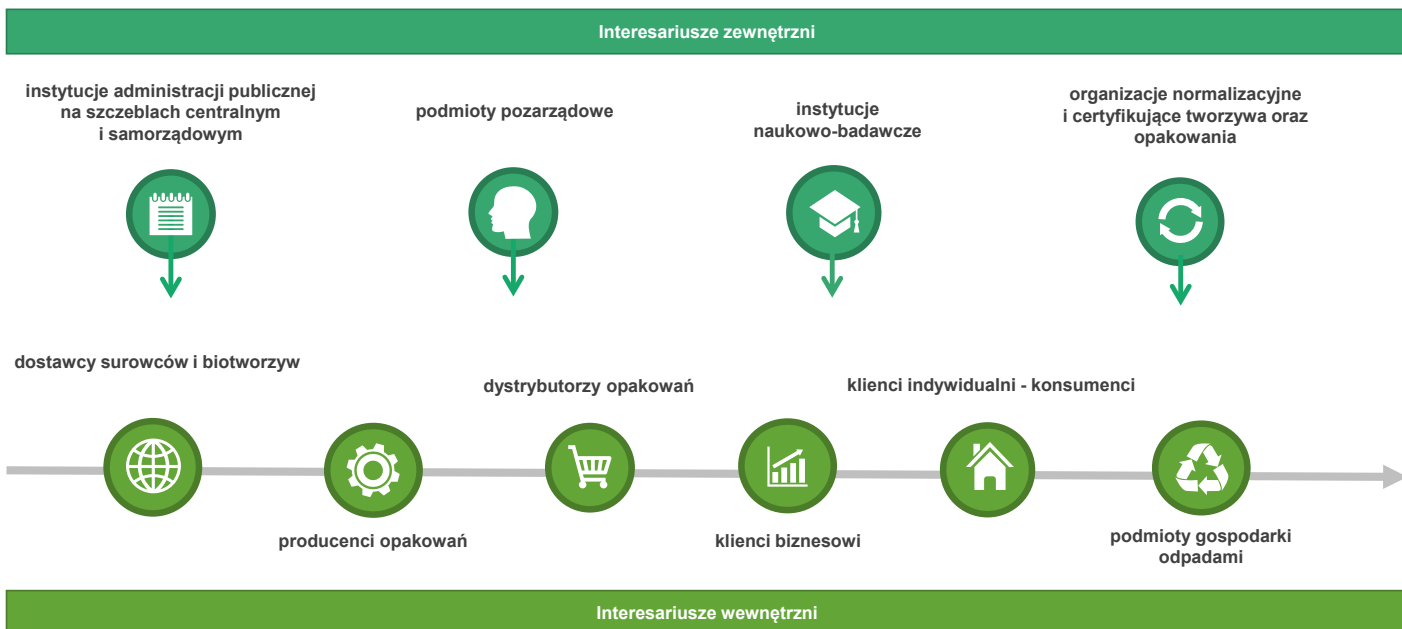
- W literaturze dominuje pogląd, iż opakowania z biotworzyw znajdują zastosowanie w pakowaniu przede wszystkim artykułów spożywczych oraz medycznych. Brakuje natomiast odniesień do roli opakowań z biotworzyw oraz ich środowiskowego, społecznego i ekonomicznego oddziaływania na zarządzanie łańcuchem dostaw.

# 6. Budowanie relacji z interesariuszami łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności

■ Osiągnięcie zamkniętego cyklu życia bioopakowań opiera się na zależnościach między jego poszczególnymi fazami. Oznacza to, że efektywność danej fazy cyklu życia opakowań zależy od efektywności realizacji fazy ją poprzedzającej. Z komunikacji nie powinno się więc wykluczyć żadnego ogniwa, gdyż zaprojektowany system nie będzie funkcjonować prawidłowo, a podejmowane wysiłki wdrożenia GOZ mogą okazać się nieskuteczne. Wdrażanie zarówno opłacalnych ekonomicznie, jak i przyjaznych środowisku cyrkularnych rozwiązań wymaga bowiem synergii działań, a także wielowymiarowej integracji kluczowych ogniw łańcuchów dostaw.

Współdziałanie interesariuszy wokół nadrzędnej wartości, jaką jest zamykanie cyklu życia bioopakowań, stanowi szansę na wypracowanie najlepszego modelu współpracy, która uwzględnia potrzeby, zdolności i zasoby każdego z nich. Dlatego, w etapie I projektu SIMBIO nawiązano współpracę z kluczowymi grupami interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności (Rysunek 5) oraz podjęto

z nimi szeroki dialog. Był on ukierunkowany na rozpoznanie kluczowych aktywatorów, czynników wspierających i barier dla zastosowania i współtworzenia innowacji opakowaniowych wykorzystujących biotworzywa, zarządzania łańcuchami dostaw bioopakowań, a także zarządzania cyklem życia bioopakowań z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (Rysunek 6).



**Rysunek 5. Interesariusze łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności**  
 Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 6. Fazy budowania relacji z Przedstawicielami interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności w projekcie SIMBIO**

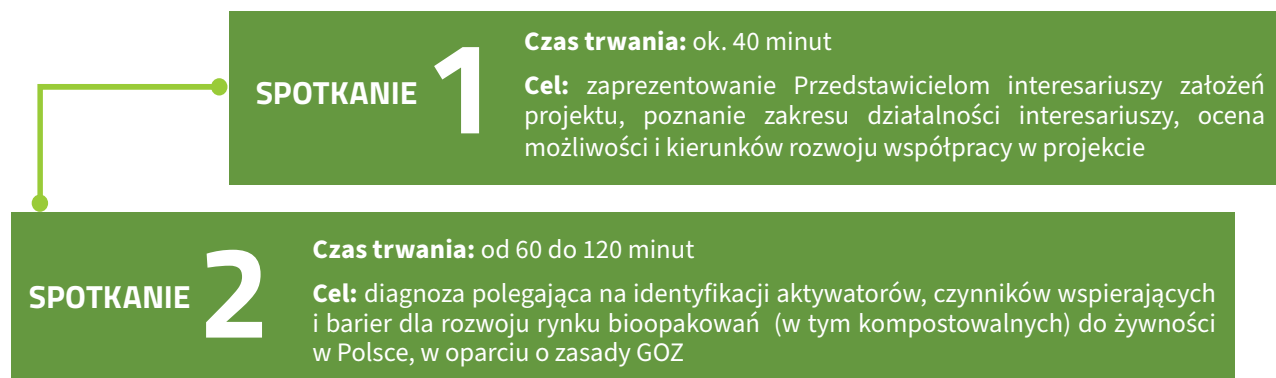
Źródło: opracowanie własne.

Chcąc nawiązać współpracę z kluczowymi interesariuszami łańcuchów dostaw bioopakowań, w pierwszej kolejności utworzono bazę interesariuszy funkcjonujących na rynku bioopakowań do żywności w naszym kraju. Następnie, do przedstawicieli zidentyfikowanych podmiotów wysłano indywidualne listy intencyjne z zaproszeniem do włączenia się w realizację założeń projektu SIMBIO.

Rozpoczęcie budowania partnerskich relacji było możliwe dzięki otwartości oraz zaangażowaniu przedstawicieli najwyższego kierownictwa zaproszonych do współpracy

interesariuszy i miało miejsce podczas dwóch dedykowanych spotkań z członkami zespołu SIMBIO (Rysunek 7).

Profesjonalna wiedza i kompetencje właścicieli i menedżerów firm, dyrektorów reprezentujących instytucje publiczne, prezesów stowarzyszeń pozwoliły na przeprowadzenie oryginalnej diagnozy rynku bioopakowań do żywności w Polsce w oparciu o najwyższej jakości dane.



**Rysunek 7. Cele spotkań zespołu SIMBIO z Przedstawicielami interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań do żywności w Polsce**

Źródło: opracowanie własne.

# 7. Diagnoza rynku bioopakowań do żywności oraz uwarunkowań zarządzania ich łańcuchami dostaw z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce

## Kluczowe cechy rynku bioopakowań do żywności w Polsce

Popyt rynkowy na bioopakowania do żywności systematycznie wzrasta, a pozytywny trend utrzymuje się pomimo pandemii COVID-19 w związku ze wzrostem zapotrzebowania na opakowania w obrotach zamówień konsumentów i dostaw w handlu elektronicznym. Skalę i charakter popytu determinują głównie czynniki ekonomiczne, prawne, społeczne i środowiskowe. Prognozuje się wzrost popytu na opakowania biodegradowalne (w tym kompostowalne) w przyszłości.

Kluczowi interesariusze są świadomi szans i zagrożeń związanych z rozwojem rynku bioopakowań do żywności. Stawiają ważne pytania o przemiany strukturalne rynku, potencjał i skalę wykorzystania surowców odnawialnych na potrzeby dostaw biotworzyw czy redukcję marnotrawstwa żywności poprzez zużycie odpadów żywnościowych w produkcji bioopakowań.

Opakowania kompostowalne tworzą ważny przyszłościowo segment rynku opakowań do żywności z uwagi na wykorzystywanie w ich cyklu życia recyklingu organicznego, którego główny produkt (kompost) może zostać wykorzystany w sposób przyjazny dla środowiska przyrodniczego. Jednak aktualnie, pod względem skali ich zastosowań w przemyśle żywnościowym, mają one znaczenie niszowe. Siłą napędową rozwoju sektora opakowań kompostowalnych są przedsiębiorstwa zorientowane strategicznie na wprowadzanie na rynek krajowy i zagraniczny certyfikowanych produktów i konkurowanie głównie poprzez rozwijanie innowacji produktowych, procesowych i technologicznych.

### 7.1 Wewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw bioopakowań – główne grupy i ich role

Rozwój łańcuchów dostaw bioopakowań (zwłaszcza opakowań kompostowalnych) znajduje się w Polsce na wczesnym etapie. Ocena dotyczy zarówno konfigurowania ich struktur, jak i procesów biznesowych. Struktury łańcuchów dostaw tworzą podmioty silnie zróżnicowane pod względem wielkości, skali i poziomu zaawansowania

działalności. Poszczególne procesy w zarządzaniu łańcuchami dostaw cechują się różnorodnym poziomem dojrzałości. Warto odnotować, że występują benchmarking i transfer strategii oraz praktyk zarządzania z krajów o wyższym poziomie dojrzałości (m.in. z Włoch, Wielkiej Brytanii i Niemiec), które przyspieszają rozwój krajowego rynku. Główne grupy wewnętrznych interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań wyróżniono na rysunku 8.



**Rysunek 8. Wewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw bioopakowań**

Źródło: opracowanie własne.



**Dostawcy surowców i biotworzyw.** Krajowi dostawcy surowców rolnych w ograniczonym stopniu realizują dostawy na potrzeby producentów bioopakowań. Główne krajowe źródło surowców do produkcji bioopakowań stanowią odpady produkcyjne z przemysłu spożywczego, takie jak np. otręby zbożowe czy wytłoki owoców. Na polskim rynku brakuje krajowych dostawców na skalę przemysłową. Decyduje to o konieczności ich pozyskiwania przez producentów bioopakowań z zagranicznych źródeł, przy ograniczonej ich podaży na rynku globalnym. Bezpośrednimi partnerami handlowymi polskich producentów opakowań są dystrybutorzy zagranicznych dostawców biotworzyw, głównie z Włoch, Wielkiej Brytanii i Niemiec. Wysokie koszty zakupów biotworzyw i logistyki zaopatrzenia z rynków zagranicznych determinują wzrost kosztów w łańcuchach dostaw bioopakowań.

**Producenci opakowań.** Obecnie nieliczni producenci w Polsce produkują bioopakowania na skalę przemysłową. Tą działalnością zajmują się głównie małe i średnie przedsiębiorstwa, również o charakterze startupów założonych przez pasjonatów rozwijających innowacyjne opakowania. W naszym kraju następuje stopniowy rozwój przemysłowej produkcji opakowań kompostowalnych. W Polsce zidentyfikowano kilka przedsiębiorstw produkujących ten rodzaj opakowań, oferujących je na rynku krajowym i zagranicznym. Diagnoza trendów determinuje tezę, że dopóki uczestnicy rynku opakowań nie zostaną zobligowani regulacjami prawnymi, nie nastąpi głęboka zmiana strukturalna w produkcji opakowań na korzyść opakowań kompostowalnych. Do producentów bioopakowań należą także podmioty oferujące usługi dodające wartość, np. specjalistyczne drukarnie inwestujące w zaawansowane linie technologiczne umożliwiające kastomizację opakowań.

**Dystrybutorzy opakowań.** Tę grupę tworzą hurtownice i detaliści prowadzący dystrybucję w tradycyjnych oraz elektronicznych kanałach sprzedaży, posiadający w ofercie handlowej opakowania biodegradowalne w grupach asortymentowych, tzw. produktów eko lub bio. W rezultacie, popyt krajowych klientów biznesowych zaspokajają głównie dystrybutorzy opakowań zagranicznych producentów. Są to podmioty oferujące relatywnie szerokie portfolio opakowań, włączając coraz częściej do oferty opakowania kompostowalne. Ich działalność jest „kołem zamachowym” rozwoju rynku, ponieważ, oprócz sprzedaży hurtowej lub detalicznej, aktywnie poszukują innowacji, które testują. Ponadto, eksperymentują one stosowanie materiałów z nowych biotworzyw we współpracy z laboratoriami B+R, chcąc nie tylko adresować, lecz również kreować potrzeby klientów.

**Klienci biznesowi.** Klientami biznesowymi są głównie przedsiębiorstwa, dla których ekologia i dbałość o środowisko przyrodnicze stanowią istotne filary strategii sprzedaży produktów gotowych bądź firmy poszukujące folii i opakowań o precyzyjnie określonych właściwościach. Są to przede wszystkim: producenci ekologicznej żywności, sieci handlowe rozwijające ekologiczne produkty marek własnych, sklepy z ekologiczną żywnością oraz firmy

z branży HoReCa. Mimo systematycznego wzrostu, krajowa sprzedaż opakowań kompostowalnych ma charakter niszowy pod względem jej udziału proc. w ogólnym rynku opakowań do żywności. Trendem jest zwiększanie zainteresowania producentów żywności bioopakowaniami pod wpływem wymagań nabywców ich produktów gotowych, a głównie dużych sieci detalicznych. Następuje zatem sprzężenie zwrotne między uczestnikami łańcuchów dostaw żywności determinujące wzrost zastosowania bioopakowań.

**Klienci indywidualni - konsumenci.** Użytkownicy końcowi są bardzo zróżnicowani pod względem świadomości i wiedzy o rodzajach, cechach opakowań oraz ich cyklu życia. Wśród konsumentów można wskazać dwie grupy. Pierwszą z nich jest grupa konsumentów coraz bardziej odpowiedzialnych środowiskowo. Mają oni wiedzę i świadomie dokonują zakupów produktów w opakowaniach kompostowalnych, lecz stanowią mniejszość w polskim społeczeństwie. Najczęściej kupują produkty żywnościowe w opakowaniach kompostowalnych w sklepach ze zdrową żywnością, kawiarniach bądź restauracjach. Zdecydowana większość konsumentów, tworząca drugą grupę, nie posiada wiedzy o cechach istotnych dla rozróżnienia opakowań biodegradowalnych i kompostowalnych żywności ani o zasadach ich selektywnej zbiórki bądź recyklingu organicznego. Rzadko potrafią oni rozróżnić opakowania kompostowalne i z reguły nie inwestują w kompostowniki przydomowe. W obu grupach konsumentów kluczową barierą wzrostu popytu jest wysoka cena opakowań, choć poziom tolerancji wyższej ceny w pierwszej grupie jest wysoki i wynosi od 30% do 50%, w zależności od ceny jednostkowej, rodzaju produktu spożywczego i częstotliwości jego zakupu.

**Podmioty gospodarki odpadami.** Usługi gospodarki odpadami są w Polsce świadczone przez podmioty z sektora prywatnego i publicznego. Mimo, że system selektywnej zbiórki, segregacji i recyklingu odpadów w naszym kraju funkcjonuje, nie obejmuje on rozwiązań mających zastosowanie w przypadku recyklingu organicznego opakowań kompostowalnych. Ponadto, konsumenci nie rozpoznają tych opakowań jako odpadów bio, dlatego zasilają one przeważnie inne strumienie odpadów. Kompostowanie w gospodarce odpadami opakowaniami jest w Polsce stosowane na niskim poziomie w obu sferach, zarówno przemysłu, jak i gospodarstw domowych. Wprawdzie w naszym kraju działają kompostownie ukierunkowane na przyjmowanie bioodpadów, lecz głównie zasilają one swoje procesy odpadami zielonymi, z kolei profesjonalne kompostowniki przydomowe wciąż stanowią rzadką praktykę. Usługi kompostowni są m.in. kontraktowane przez jednostki samorządowe, jednak wciąż nie prowadzą one rozwiniętej działalności pozyskiwania i sprzedaży kompostu. Na rynku polskim brakuje też podmiotów zajmujących się w sposób wyspecjalizowany odbiorem i kompostowaniem bioopakowań na skalę przemysłową.

## 7.2 Zewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw bioopakowań – główne grupy i ich role

Projekt SIMBIO włącza zarówno wewnętrznych, jak i różne grupy zewnętrznych interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań, tworząc szansę na ich współpracę dla wypracowania systemu obiegu zamkniętego bioopakowań w gospodarce. Do głównych grup interesariuszy zewnętrznych należą podmioty wskazane na rysunku 9.

**Institucje administracji publicznej na szczeblach centralnym i samorządowym.** Pełnią ważne role w wielu obszarach tworzących uwarunkowania rozwoju rynku bioopakowań do żywności i GOZ. Partycypują w uzgodnieniach polityki UE, ustanawiają strategię rozwoju społeczno-gospodarczego, przepisy krajowe, uchwalają i wykonują akty wykonawcze. Kluczowe role, wśród podmiotów centralnej administracji, pełnią: Ministerstwo Klimatu i Środowiska w zakresie legislacji, Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii oraz Instytut Ochrony Środowiska w rozwoju GOZ, Ministerstwo Rolnictwa w odniesieniu do bioodpadów w gospodarstwach rolnych. Na szczeblach regionalnym i lokalnym główną rolę odgrywają organy samorządowe, a w ich strukturach dedykowane wydziały i departamenty. Kompetencje organów samorządowych są rozwijane zwłaszcza w zakresie zarządzania GOZ (w szczególności gospodarką odpadami) oraz polityki wspierającej odpowiedzialność środowiskową społeczeństwa i podmiotów gospodarczych.

**Podmioty pozarządowe.** Prowadzą działania w licznych obszarach, wspierając m.in. rozwój modeli działalności podmiotów prywatnych i publicznych według zasad GOZ, opracowywanie norm, rozpowszechnianie wiedzy, promowanie dobrych praktyk oraz edukowanie społeczeństwa i przedsiębiorców, obejmując w profesjonalny sposób zagadnienia dotyczące rynku opakowań. Szczególnie ważną rolę odgrywają podmioty zrzeszające przedsiębiorstwa i/lub ich przedstawicieli, podejmujące współpracę w celu transformacji linearnych modeli działalności lub realizacji projektów inwestycyjnych. Podmioty pozarządowe prowadzą także ważną działalność w kształtowaniu uwarunkowań rozwoju GOZ w Polsce, aktywnie uczestnicząc m.in. w konsultacjach

zmian legislacyjnych lub zgłaszając inicjatywy i opinie. Inicjują dyskusje o problemach ochrony środowiska oraz przygotowują ekspertyzy dla instytucji publicznych.

**Organizacje normalizacyjne i certyfikujące tworzywa oraz opakowania.** Przedsiębiorstwa prowadzące działalność gospodarczą w Polsce korzystają z certyfikacji realizowanej głównie przez firmy TÜV Austria i DIN CERTCO, współpracując z polskimi przedstawicielstwami tych podmiotów. W naszym kraju brakuje laboratoriów prowadzących badania opakowań kompostowalnych w certyfikacji o randze międzynarodowej. Uzyskaniem certyfikatów zainteresowane są przede wszystkim przedsiębiorstwa planujące internacjonalizację sprzedaży opakowań, dla których certyfikaty są atutem w konkurencji rynkowej. Z certyfikacji korzystają także podmioty dostarczające produkty spożywcze do klientów biznesowych (np. dużych międzynarodowych sieci handlowych), którzy coraz częściej stawiają wymagania ekologiczne względem dostawców i producentów. W projekcie SIMBIO zdiagnozowano umiarkowane, choć powoli rosnące, zainteresowanie polskich przedsiębiorstw certyfikacją opakowań na zgodność z wymaganiami normy EN 13432:2000.

**Institucje naukowo-badawcze.** Tą grupę tworzą uczelnie, instytuty, sieci naukowe, dysponujące aparaturą laboratoryjną i kompetencjami prowadzenia prac B+R na potrzeby rozwoju rynku bioopakowań do żywności. Prowadzą one coraz bardziej zaawansowane projekty, współpracując w konsorcjach krajowych i międzynarodowych, obejmujące badania podstawowe i wdrożeniowe. Główne nurty prac koncentrują się na rozwoju biotworzyw i bioopakowań. Ich działalność, prowadzona także w partnerstwie z przedsiębiorstwami, stanowi źródło szans na zainicjowanie rozwoju krajowego rynku dostawców biotworzyw. Wprowadzie wciąż występują problemy z przeskalowaniem wyników badań do produkcji przemysłowej, jednak pomysłyne wyniki badań i patenty na biotworzywa mogą być biletami wstępu do gry rynkowej w przyszłości. Wśród istotnych obszarów rozwoju działalności badawczo-naukowej należy wskazać także badania systemów i procesów w GOZ.



Rysunek 9. Zewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw bioopakowań

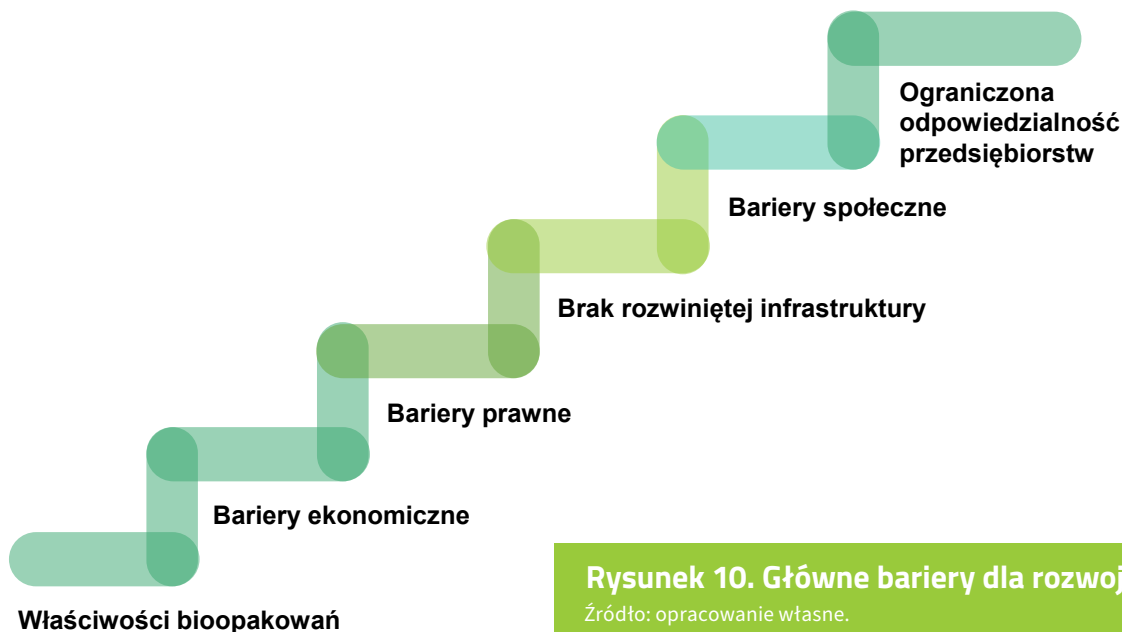
Źródło: opracowanie własne.

### 7.3 Bariery dla zarządzania łańcuchami dostaw bioopakowań z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym

Z dialogu z interesariuszami rynku bioopakowań do żywności w Polsce wynika, iż każdy z nich, realizując cele własnej działalności w sektorze publicznym lub prywatnym, mierzy się z barierami utrudniającymi ich osiągnięcie. Interesariusze, współpracujący z zespołem projektu SIMBIO, są świadomi i posiadają pogłębioną wiedzę o zasadach GOZ oraz znaczeniu trendów rozwoju bioopakowań. Jednocześnie dostrzegają oni uwarunkowania będące wyzwaniem dla zamknięcia cyklu życia tych produktów. Współwystępowanie i zależności między barierami wzmacniają negatywne znaczenie ich oddziaływania na rozwój rynku bioopakowań. Do głównych barier dla zwiększania udziału rynkowego i zarządzania cyklem życia opakowań z biotworzyw z uwzględnieniem zasad GOZ należą czynniki zaprezentowane na rysunku 10.

**Bariery ekonomiczne** są odzwierciedlone bezpośrednio w wysokich cenach rynkowych bioopakowań, obecnie mało konkurencyjnych względem pozostałych rodzajów opakowań do żywności. Są one rezultatem wysokich kosztów procesów w łańcuchach dostaw, wynikających m.in. z nakładów na B+R, braku dostępności surowców na rynku krajowym, ograniczonej skali produkcji przemysłowej w Polsce, a także utrudnień w logistyce produkcji i dystrybucji, czy potrzeb uzyskania certyfikatów i integracji uczestników łańcuchów dostaw w procesie certyfikacji bioopakowań. Interesariusze wskazali także niewystarczającą skalę i zakres rządowych i samorządowych programów grantowych dla podmiotów gospodarczych, chcących rozwijać „skrzydła” przedsiębiorczości i innowacyjności w sektorze bioopakowań.

**Bariery prawne** wynikają przede wszystkim z braku spójnych i przejrzystych regulacji prawnych skutecznie wspierających rozwój GOZ i rozwiązań systemowych



Rysunek 10. Główne bariery dla rozwoju rynku bioopakowań

Źródło: opracowanie własne.

**Właściwości bioopakowań** (w szczególności opakowań kompostowalnych) ograniczają ich użyteczność i przeznaczenie do żywności w porównaniu z właściwościami opakowań z tworzyw konwencjonalnych mających przewagę w zapewnianiu jakości i bezpieczeństwa produktów spożywczych. Różnica we właściwościach opakowań ma duże znaczenie przy rynkowym wymogu wydłużania terminu przydatności żywności do spożycia. Na rynku brakuje zunifikowanych sposobów oznaczania opakowań kompostowalnych. Nie ma też przejrzystych zasad podawania na opakowaniach informacji, jak należy je zagospodarować po wykorzystaniu, chcąc zapewnić zamknięcie ich obiegu w najbardziej pożądanym dla środowiska przyrodniczego sposób. Dyskusyjnym aspektem, związanym z cyklem życia bioopakowań, również opakowań kompostowalnych, jest także ocena efektów środowiskowych ich produkcji. Interesariusze zwracają uwagę na potrzebę pomiaru śladu węglowego.

w Polsce. Dostrzega się także brak pożądanego sprawności w przełożeniu strategii, polityk i postanowień dokumentów Unii Europejskiej do krajowej legislacji. Zidentyfikowano problem dominującego w Polsce restrykcyjnego charakteru przepisów prawnych, wprowadzających wysokie kary pieniężne, hamujące rozwój kapitałochłonnej działalności gospodarczej podmiotów, m.in. podejmujących działalność na rynku usług gospodarki odpadami opakowaniowymi. Istotną luką jakościową jest brak wystarczających bodźców prawno-finansowych stymulujących przedsiębiorczość. Brakuje zachęt dla przetwórców tworzyw sztucznych efektywnie implementujących zasady GOZ bądź restrukturyzujących działalność w kierunku przejścia na produkcję bioopakowań. Do konsekwencji luk prawnych lub niejasnych przepisów należą m.in. zjawisko greenwashingu na rynku bioopakowań, transferowanie kosztów produkcji i dystrybucji bioopakowań na konsumentów oraz hamowanie przedsiębiorczości podmiotów gospodarczych w modelu GOZ.

**Brak odpowiednio rozwiniętej infrastruktury** dla potrzeb GOZ uniemożliwia skuteczną zbiórkę, segregację i przetwarzanie odpadów opakowaniowych na skalę przemysłową. Rozpoznano przestrzenne zróżnicowanie w dostępności tego rodzaju infrastruktury między jednostkami podziału terytorialnego w naszym kraju (tj. województwami, powiatami, gminami i miastami), mające istotny wpływ na efektywność i skuteczność gospodarki odpadami opakowaniowymi. Problem z dostępem do infrastruktury stanowi jedną z przyczyn otrzymywania niewystarczającej jakości odpadów, która z kolei uniemożliwia zamknięcie cyklu życia opakowań, np. kompostowalnych, poprzez uzyskanie czystego kompostu do wykorzystania w rolnictwie lub ogrodnictwie.

**Bariery społeczne** dotyczą świadomości, wiedzy, postaw i zachowań konsumentów, które współcześnie są wciąż niedostateczne dla realizacji zasad GOZ. Dostrzega się regularny wzrost odpowiedzialności środowiskowej konsumentów, która jest źródłem wymagań i rynkową siłą napędową dla działań podmiotów gospodarczych. Jednocześnie jednak, właściwości ekologiczne opakowań rzadko stanowią kryterium wyboru produktów spożywczych w zakupach konsumenckich, po pierwsze dlatego, że bioopakowania są zwykle niewystarczająco oznakowane, a po drugie, są zawsze związane z wyższą ceną żywności. Problemem jest również brak pełnej znajomości zasad oraz znaczenia selektywnej zbiórki dla zamykania cyklu życia opakowań. O ile konsumenci coraz częściej i lepiej uczą się reguł segregacji dotyczących produktów spożywczych, o tyle opakowaniom poświęcają znacząco mniej uwagi, rozróżniając je w wiodących kategoriach odpadów, takich jak: tworzywa sztuczne i metale, szkło oraz papier, mając na względzie przede wszystkim recykling materiałowy. Zwykle poza uwagę konsumentów, w przypadku opakowań, pozostaje strumień odpadów bio i istotny potencjał recyklingu organicznego (kompostowania). Niski stopień zaangażowania konsumentów w poprawną segregację skutkuje niską jakością strumieni odpadów. Przekłada się to na słabą jakość kompostu, co z kolei jest wysoką barierą dla zamknięcia cyklu życia opakowań kompostowalnych. Ponadto, opakowania kompostowalne, zbliżone swoim wyglądem do opakowań konwencjonalnych, zwłaszcza niewystarczająco oznakowane, stanowią potencjalne zanieczyszczenie dla strumieni odpadów z tworzyw sztucznych.

**Ograniczona odpowiedzialność środowiskowa biznesu** jest silnie związana z priorytetem celów ekonomicznych w działalności gospodarczej oraz wyraźną koncentracją na kluczowych kompetencjach w budowaniu przewagi konkurencyjnej. Ważnym wyzwaniem na polskim rynku jest konsekwentne wdrożenie przepisów dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producentów (ROP) wprowadzających opakowania do obiegu gospodarczego. Zagadnienie to znajduje się w centrum ożywionej dyskusji interesariuszy rynku opakowań, a wśród kwestii pozostających do rozstrzygnięcia należy wymienić zasady

finansowania zbiórki i recyklingu. Zainteresowanie bioopakowaniami (szczególnie kompostowalnymi) należy określić jako niskie wśród ogółu producentów i dystrybutorów produktów spożywczych w Polsce. Uwagę zwraca trend, dominujący na obecnym poziomie dojrzałości praktyk prośrodowiskowych, skoncentrowany na takim projektowaniu ekoopakowań, które zapewni efektywne wykorzystanie potencjału recyklingu materiałowego. Przedsiębiorstwa w Polsce znacząco rzadziej sięgają po przełomowe rozwiązania w opakowaniach żywności, które w światowych trendach rynkowych są utożsamiane np. z inteligentnymi opakowaniami kompostowalnymi.

#### **7.4 Aktywatory i czynniki wspierające rozwój łańcuchów dostaw bioopakowań w gospodarce o obiegu zamkniętym**

W dialogu z interesariuszami zdiagnozowano aktywatory i czynniki wspierające rozwój rynku i GOZ opakowań biodegradowalnych, a w szczególności opakowań kompostowalnych, w Polsce (Rysunek 11). Cechą stymulatorów rozwoju rynku bioopakowań jest ewolucja czynników od reaktywnych do proaktywnych. Z jednej strony rozpoznano wysoki stopień stymulacji o charakterze reaktywnym, zwłaszcza poprzez oddziaływanie regulacji prawnych. Z drugiej strony pojawia się potencjał podejścia proaktywnego, wciąż w dużej mierze do wykorzystania w przyszłości. Dotyczy on tworzenia i komercjalizacji innowacji, a także edukowania społeczeństwa oraz zwiększania środowiskowej odpowiedzialności biznesu.

**Tworzenie i wdrażanie innowacji** w wyniku prac B+R i postępu technologicznego ma na celu wprowadzanie nowych biotworzyw, ciągłe doskonalenie właściwości i zwiększanie użyteczności bioopakowań oraz proponowanie oznakowania opakowań kompostowalnych. Innowacje produktowe służą przede wszystkim zwiększaniu konkurencyjności rynkowej bioopakowań względem opakowań konwencjonalnych. Kluczowym czynnikiem, determinującym przyszły rozwój rynku bioopakowań, jest osiągnięcie konkurencyjnego poziomu cen względem innych typów opakowań. Ponadto, odpowiednie oznakowanie bioopakowań powinno umożliwić konsumentom ich identyfikację i w konsekwencji uruchomić prorozwojowe dla rynku bodźce popytowe. Z kolei, generowanie innowacji procesowych i organizacyjnych będzie sprzyjać zarządzaniu łańcuchami dostaw bioopakowań zgodnie z zasadami GOZ.

**Edukowanie** wszystkich pokoleń społeczeństwa o rodzajach opakowań i odpadów opakowaniowych, a także o korzyściach z ich selektywnej zbiórki istotnie wspiera zwiększanie społecznej odpowiedzialności środowiskowej. Wzrost świadomości i wiedzy konsumentów przyczynia się do zamknięcia cyklu życia opakowań w sposób możliwie najbardziej neutralny dla środowiska przyrodniczego. Pozytywnym bodźcem do rozwoju ekozachowań konsumentów jest poprawa atrakcyjności procesów w gospodarce odpadami. Kampanie informacyjne lub edukacyjne o selektywnej



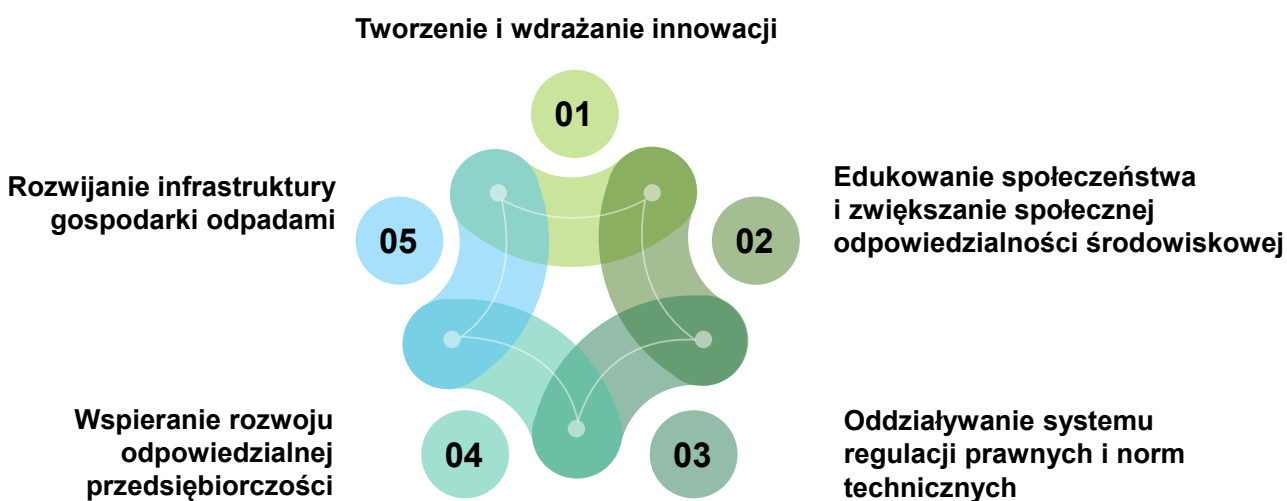
zbiórce opakowań powinny w podobny sposób zachęcać konsumentów do odpowiedzialnego zachowania, jak kampanie marketingowe producentów bądź detalistów, które pobudzają ich zainteresowanie zakupem produktów. Pożądane dla GOZ jest również zastosowanie znanych w innych krajach systemowych rozwiązań, jak *door-to-door* lub *pay as you throw*, które determinują odpowiedzialne zachowania konsumentów.

**Oddziaływanie systemu regulacji prawnych i norm technicznych** dotyczy zwiększania skuteczności wdrażania regulacji unijnych (w tym dyrektywy plastikowej i pakietu odpadowego) oraz rozpowszechniania norm certyfikacji opakowań. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi rynku (m.in. poprzez redukcję ryzyka prawnego) jest spójność i przejrzystość przepisów krajowych oraz aktów wykonawczych na każdym poziomie legislacji. Kształtowanie i wprowadzanie norm dla opakowań biodegradowalnych (w tym kompostowalnych) i rozpowszechnianie o nich wiedzy wśród interesariuszy są bodźcami koniecznymi dla profesjonalizacji rozwoju rynku opakowań do żywności w świetle zasad GOZ.

**Wspieranie rozwoju odpowiedzialnej przedsiębiorczości** jest ważne na każdym etapie zarządzania łańcuchami dostaw, a zachodzi poprzez stosowanie różnorodnych instrumentów unijnej, krajowej i samorządowej polityki inwestycyjnej, włączając takie bodźce dla przedsiębiorstw, jak np. dostęp do informacji rynkowych, promowanie ekorozwoju, edukowanie przedsiębiorców, udzielanie dofinansowania projektów prośrodowiskowych. Stymulująco na rozwój innowacyjnych modeli biznesowych w GOZ oddziałują bodźce finansowe związane z funduszami UE, jak również z krajowymi i samorządowymi programami inteligentnych specjalizacji

i grantami na projekty badawczo-rozwojowe lub wdrożeniowe. Edukacja uczestników rynku, z jednej strony sprzyja ograniczaniu negatywnych zjawisk i ich konsekwencji, np. greenwashingu, wspierając dobre praktyki w działalności przedsiębiorstw, a z drugiej strony wspiera rozwój pożądanych trendów, do których należy ekoprojektowanie pozycjonujące ekologię w centrum rozwoju innowacji opakowaniowych. Istotnym punktem kampanii informacyjnych jest także rozpowszechnianie informacji o korzyściach certyfikacji opakowań pod kątem ich kompostowalności.

**Rozwijanie infrastruktury gospodarki odpadami** dopasowanej do potrzeb lokalnych społeczności jest konieczne w GOZ i może następować m.in. poprzez wprowadzenie obowiązkowego stosowania worków kompostowalnych do zbiórki bioopadków oraz osobnych pojemników do składowania odpadów kuchennych i zielonych we wszystkich gminach w kraju. Konieczna jest także modernizacja istniejących i budowa nowych kompostowni. W uruchomieniu tego aktywatora szczególną rolę mogą odegrać jednostki samorządu terytorialnego, jako podmioty nie tylko projektujące lokalne systemy gospodarki odpadami, lecz także organizujące przetargi i kontraktujące usługi podmiotów zewnętrznych. Czynnikiem wspierającym lokalne systemy GOZ są zarówno własne inwestycje samorządów w infrastrukturę, jak również inwestycje przedsiębiorstw w odpowiednie aktywa trwałe i obrotowe, przy zapewnieniu średnio- i długoterminowych umów na obsługę gospodarki odpadami przez organy samorządowe. Synergia między inwestycjami sektorów publicznego i prywatnego jest podstawą dla systemowych zmian w infrastrukturze GOZ w Polsce.



**Rysunek 11. Główne aktywatory i czynniki wspierające rozwój rynku bioopakowań**

Źródło: opracowanie własne.

## 8. Rekomendacje

- Na podstawie diagnozy rynku określono kluczowe rekomendacje ukierunkowane na wspieranie rozwoju rynku bioopakowań do żywności w oparciu o model gospodarki o obiegu zamkniętym.

# 1

**Dostrzega się pilną potrzebę skoncentrowania większej uwagi na zarządzaniu całym cyklem życia bioopakowań.** Coraz większego znaczenia nabiera ekologiczna funkcja opakowań, która zależy m.in. od rodzajów oraz różnorodności użytych materiałów. Ważnym podejściem do rozwoju opakowań staje się **ekoprojektowanie**, które ma na celu minimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze, umożliwienie skutecznego odzysku oraz ponownego wykorzystania odpadów opakowaniowych. W ekoprojektowaniu włączać należy nie tylko klientów, ale również innych interesariuszy wewnętrznych łańcucha dostaw, jak np. dostawców pierwszego i drugiego rzędu. Ścisła współpraca, już na etapie tworzenia pomysłów i koncepcji produktu, może generować wiele korzyści, takich jak poprawa jakości technicznej, a także redukcja kosztów i czasu wprowadzania na rynek nowych rozwiązań. Ponadto, jest źródłem nie tylko innowacji produktowych, ale także procesowych i technologicznych, których implementacja jest kluczowa dla zwiększania konkurencyjności opakowań kompostowalnych, zwłaszcza pod względem ich cen rynkowych oraz właściwości fizykochemicznych. Szczególnie istotnymi stają się etapy w cyklu życia po wykorzystaniu opakowania do żywności. Ich efektywność i skuteczność w zasadniczy sposób determinują zamykanie obiegu surowców w gospodarce.

# 2

Dla osiągnięcia wzrostu wykorzystania bioopakowań do żywności i zamykania cyklu ich życia konieczna jest odpowiednia **edukacja konsumentów**. Pomimo coraz większej społecznej świadomości środowiskowej, wciąż posiadają oni zbyt małą wiedzę o rodzajach bioopakowań, w tym o dostępności opakowań kompostowalnych. Edukowanie konsumentów i **promowanie bioopakowań** nie jest możliwe bez zaangażowania wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy łańcuchów dostaw, którzy dysponują odpowiednimi zasobami i umiejętnościami w zakresie komunikacji i marketingu rynkowego. Szczególnie istotną kwestią jest **dostarczanie społeczeństwu pełnych i rzetelnych komunikatów**, które pozwolą zarówno zrozumieć różnice między opakowaniami biodegradowalnymi a kompostowalnymi, ułatwią ich rozróżnianie, jak również zagospodarowanie zgodnie z zasadami GOZ. Należy dodać, że kampanie społeczne mogą kształtować trwałe trendy rynkowe umacniające społeczną odpowiedzialność środowiskową.

# 3

Na polskim rynku bioopakowań niezbędna jest **standaryzacja terminologii produktowej i procesowej** w celu skutecznego zmniejszania i przeciwdziałania wciąż powszechnemu zjawisku greenwashingu. Pożądana jest **certyfikacja na zgodność z normami europejskimi**, która warunkuje nie tylko odpowiednie właściwości, ale też rzetelne oznakowanie opakowań przyjaznych środowisku przyrodniczemu. Ekologiczna etykieta powinna w sposób jednoznaczny informować konsumentów o pochodzeniu i rodzaju opakowania, a w konsekwencji skutecznie sygnalizować, do którego strumienia odpadów powinno ono trafić po zużyciu. W ten sposób zostanie usprawniony również proces segregacji i zbiórki, zapewniając wykorzystywanie potencjału recyklingu – nie tylko materiałowego, ale również organicznego dla zagospodarowania odpadów pochodzenia organicznego, w tym kompostowalnych odpadów opakowaniowych.

4

Pożądana jest **ewolucja dominującego obecnie reaktywnego podejścia do podejmowania działań przez interesariuszy**, głównie pod presją czynników zewnętrznych, **w kierunku podejścia proaktywnego**. Przejście do proaktywnych postaw wymaga wprowadzenia finansowych i niefinansowych bodźców zachęcających interesariuszy do tworzenia i wdrażania innowacji w modelu GOZ. **Zastosowanie instrumentów prorozwojowych** jest kluczowe dla wykorzystywania szans na zmiany dotychczasowych lub tworzenie nowych modeli działalności przedsiębiorstw, będących kołem zamachowym GOZ. System bodźców inwestycyjnych powinien skutecznie zachęcać przedsiębiorców, niezależnie od ich wielkości, m.in. do inwestowania w badania i rozwój ekoinnowacji opakowaniowych, zwiększania udziału opakowań kompostowalnych w ofercie rynkowej, a także do rozpoczynania działalności w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi i przemysłowymi. Rekomendowane jest wspieranie rozwoju różnych typów ekoinnowacji, w tym produktowych, procesowych, technologicznych.

5

Strategiczne znaczenie ma **holistyczne i zintegrowane podejście do wspólnego wypracowania modelu rozwoju GOZ na poziomie strategii i decyzji centralnej administracji rządowej oraz regionalnych i lokalnych władz samorządowych**. Zwiększenie stopnia integracji polityk instytucji administracji publicznej na różnych szczeblach jest niezbędne, a jej fundamentem jest przede wszystkim **wprowadzanie jednoznacznych i spójnych regulacji prawnych dotyczących GOZ**. Spójny system prawny zapewnia stabilne uwarunkowania dla działalności wewnętrznych interesariuszy łańcuchów dostaw, które z kolei sprzyjają ich przedsiębiorczości. Dążenie do realizacji zasad GOZ jest możliwe wyłącznie w zintegrowanym systemie powiązań między szczeblami krajowym, regionalnym i lokalnym.

6

**Efektywna implementacja zasad gospodarki o obiegu zamkniętym wymaga podejścia sieciowego i relacyjnego do budowania odpowiedzialności uczestników systemu**. Dostrzega się konieczność rozwijania współpracy między interesariuszami zarówno w poziomych, jak i pionowych powiązaniach w dążeniu do minimalizowania negatywnego wpływu wprowadzanych na rynek opakowań na środowisko przyrodnicze. Znaczenie kooperacji podmiotów na rzecz obiegu zamkniętego bioopakowań uzasadniają przynajmniej trzy argumenty. Po pierwsze, wszyscy interesariusze skoncentrowani są na osiągnięciu nadrzędnego, wspólnego i łączącego ich celu, co dodatkowo wpływa na implementację zasad GOZ. Współdziałanie interesariuszy pobudza kreatywność, przekładając się na wzmocnienie innowacyjności a w konsekwencji przedsiębiorczości uczestników łańcuchów dostaw bioopakowań. Po drugie, interesariusze posiadają zasoby i kompetencje, których synergia umożliwi zaprojektowanie rozwiązań na rzecz rozwoju bioopakowań w procesie tworzenia innowacji społecznych (Tabela 5). Otwarcie się przedsiębiorstw na budowanie z podmiotami otoczenia biznesowego relacji opartych na zaufaniu, dzieleniu się wiedzą i wymianie informacji wspiera skuteczne osiąganie celów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych w rozwoju innowacji, w tym innowacji produktowych, jakimi są opakowania kompostowalne. Opracowanie zarówno opłacalnych ekonomicznie, jak i przyjaznych środowisku cyrkularnych rozwiązań wymaga synergii działań a także holistycznej wielowymiarowej integracji kluczowych interesariuszy łańcuchów dostaw. Po trzecie, różnorodność podmiotów, w tym zwłaszcza komunikacja między administracją publiczną a biznesem, wspiera kształtowanie uwarunkowań sprzyjających prowadzeniu działalności gospodarczej, zwiększając tym samym szanse na zdynamizowanie rozwoju rynku bioopakowań do żywności w Polsce. Celowa integracja wykorzystania kompetencji i zasobów interesariuszy jest warunkiem koniecznym dla rozwoju łańcuchów dostaw bioopakowań w gospodarce o obiegu zamkniętym. Takie podejście może przyczynić się do zrównoważenia zakresu oraz tempa rozwoju „twardych” elementów gospodarki o obiegu zamkniętym (np. infrastruktury publicznej) z jej „miękkimi” elementami (np. edukacją społeczną).

**Tabela 5. Wybrane kompetencje i zasoby interesariuszy oraz efekty synergii ze współpracy na rzecz rozwoju łańcuchów dostaw bioopakowań w gospodarce o obiegu zamkniętym**

Źródło: opracowanie własne.

Potencjał integracji i współpracy interesariuszy	Wewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw	Zewnętrzni interesariusze łańcuchów dostaw
<p><b>Kluczowe kompetencje i zasoby</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>infrastruktura techniczna niezbędna do produkcji i dystrybucji bioopakowań oraz recyklingu organicznego</li> <li>wiedza o rynku biotworzyw do produkcji bioopakowań</li> <li>umiejętność projektowania i wiedza inżynierska niezbędna do rozwoju bioopakowań</li> <li>kapitał finansowy na rozwój ekoinnowacji</li> <li>strategie rozwoju oferty produktów w sektorze bioopakowań w kraju i za granicą</li> <li>umiejętność konfiguracji struktur i procesów biznesowych łańcuchów dostaw zgodnie z zasadami GOZ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tworzenie przepisów prawa w zakresie gospodarki bioodpadami</li> <li>kształtowanie i realizacja polityki rozwoju społeczno-gospodarczego zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym</li> <li>współpraca z mieszkańcami w zakresie identyfikacji potrzeb i problemów gospodarki bioodpadami</li> <li>edukowanie mieszkańców na temat zasad GOZ</li> <li>zwiększanie świadomości ekologicznej społeczeństwa</li> <li>dedykowanie instrumentów wspierających rozwój ekoinnowacji</li> <li>pobudzanie lokalnej gospodarki i rozwoju przedsiębiorczości</li> <li>zwiększanie liczby publicznych i przydomowych kompostowni</li> <li>bliskie relacje i współpraca ze społecznością lokalną</li> <li>umiejętność współpracy z przedsiębiorstwami i podmiotami sektora publicznego w celu wzmacniania potencjału łańcuchów dostaw bioopakowań</li> <li>wiedza na temat lokalnych problemów środowiska przyrodniczego i gospodarki odpadami</li> </ul>
<p><b>Efekty synergii</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>efektywna implementacja zasad GOZ na poszczególnych etapach cyklu życia bioopakowań</li> <li>skuteczne zamykanie obiegu surowców w gospodarce</li> <li>redukcja czasu i kosztów rozwoju ekoinnowacji opakowaniowych w łańcuchach dostaw</li> <li>wzrost popytu na bioopakowania, w tym na opakowania kompostowalne</li> <li>zwiększanie udziału bioopakowań w rynku opakowań do żywności</li> <li>relacje partnerskie, oparte na zaufaniu i długoterminowych celach</li> <li>zaangażowanie wszystkich uczestników łańcucha dostaw w redukcję oddziaływania na środowisko przyrodnicze</li> <li>stopniowe zmniejszanie zapotrzebowania na zasoby nieodnawialne i ograniczanie ich marnotrawstwa w gospodarce</li> </ul>	



## 9. Podsumowanie

Najważniejszym osiągnięciem realizacji I etapu projektu SIMBIO pt. „Identyfikacja wyzwań dla zastosowania opakowań z bioplastiku” jest rozpoczęcie unikatowej współpracy z Przedstawicielami wewnętrznymi i zewnętrznymi interesariuszy łańcuchów dostaw bioopakowań. Dzięki zaangażowaniu szerokiego grona ekspertów przeprowadzono pogłębioną diagnozę rynku bioopakowań w naszym kraju.

Określono kluczowe determinanty rozwoju rynku bioopakowań (w tym opakowań kompostowalnych), a przede wszystkim zidentyfikowano najważniejsze wyzwania, będące barierami dla zwiększania ich udziału w rynku opakowań do żywności. Ich niwelowanie jest możliwe, ale wymaga dojrzałego systemowego podejścia, w którym zarówno wewnątrz, jak i zewnątrz interesariusze łańcuchów dostaw poznają wzajemnie swoje potrzeby i cele oraz wspólnie określają najważniejsze przyczyny rozpoznanych ograniczeń. Tego typu integracja interesariuszy tworzy ogromny potencjał dla opracowania

najkorzystniejszych i wspólnie akceptowalnych rozwiązań, które pozwolą na doskonalenie zarządzania cyklem życia bioopakowań w oparciu o zasady GOZ w Polsce.

Na tle przedstawionych rozważań, dostrzega się pewną polaryzację potrzeb interesariuszy oraz szans i zagrożeń dla rozwoju rynku bioopakowań do żywności. Na ich podstawie sformułowano wyzwania polegające na integracji będących często w opozycji do siebie dążeń, w sposób najbardziej korzystny dla jego rozwoju zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym (Rysunek 12).

Jak możemy...	jednocześnie...
zwiększać konkurencyjność rynkową bioopakowań,	doskonaląc ich właściwości jako opakowań do żywności?
zwiększyć popyt na opakowania kompostowalne,	nie zwiększając cen produktów żywnościowych?
zapoczątkować i rozwijać trwałą współpracę między interesariuszami z sektorów publicznego i prywatnego,	oddziałując na rozwój rynku opakowań kompostowalnych zgodny z gospodarką o obiegu zamkniętym?
wprowadzić jednorodny system oznakowania bioopakowań,	uwzględniając potrzeby i możliwości uczestników rynku?
skutecznie implementować zasady GOZ w cyklu życia bioopakowań,	zwiększając konkurencyjność uczestników łańcucha dostaw?
rozwijać wspólną odpowiedzialność za implementację zasad GOZ w cyklu życia bioopakowań,	integrując potrzeby i oczekiwania interesariuszy łańcuchów dostaw?

**Rysunek 12. Kluczowe wyzwania dla rozwoju rynku bioopakowań do żywności w gospodarce o obiegu zamkniętym**

Źródło: opracowanie własne.

**Ze względu na potrzebę rozwoju współpracy na rzecz obiegu zamkniętego bioopakowań, w etapie II projektu SIMBIO podjęta zostanie próba integracji kluczowych interesariuszy rynku bioopakowań do żywności i rozpoczęcia wielokierunkowej dyskusji mającej na celu pogłębione zrozumienie rozpoznanych w etapie I problemów i precyzyjne zidentyfikowanie ich przyczyn.**

## Bibliografia

Bukowska-Śluz I. (2004). Polimery biodegradowalne–nowa generacja materiałów polimerowych. Zakład Chemii Polimerów, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin. <https://docplayer.pl/18786681-Polimery-biodegradowalne-nowa-generacja-materialow-polimerowych.html> (dostęp: 22.10.2020).

Chardoul N., O'Brien K., Clawson B., Flechter M. (2015). Compost Operator Guidebook. Best Management Practices for Commercial Scale Composting Operations, March 2015.

Diaz L. F., Savage G. M., Golueke C. G. (2002). Composting of municipal solid wastes.

EN 13432:2000 (2000). Packaging - Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation - Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019IP0217&from=EN> (dostęp: 11.04.2021).

Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2.

Emblem A. (2012). Plastics properties for packaging materials, w: *Packaging technology: Eurostat (2021a). Bank danych o odpadach.* <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/targets> (dostęp 17.03.2021).

Equity Advisors (2017). Branża opakowań w polsce. Podsumowanie 2010-2016 i prognozy 2017-2020. <http://www.equityadvisors.pl/pl/service/raport-1/> (dostęp: 16.03.2021).

European Bioplastics (2018). What are bioplastics? Fact sheet, July 2018.

European Investment Bank (2020). The EIB Circular Economy Guide Supporting the circular transition. EIB.

Eurostat (2021b). Bank danych o opakowaniach [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env\\_waspac](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env_waspac) (dostęp 17.03.2021).

Fundamentals, materials and processes (Ed. Emblem A., Emblem H.), Elsevier. Przekład: Wojciechowska P., Właściwości tworzyw sztucznych i ich znaczenie w opakownictwie, w: *Technika opakowań. Podstawy, materiały, procesy wytwarzania* (red. A. Emblem, H. Emblem), PWN 2014.

Główny Urząd Statystyczny (2020). Raport. Produkcja wyrobów przemysłowych.

Główny Urząd Statystyczny (2021). Bank Danych Lokalnych. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica> (dostęp: 31.05.2021).

Handbook of solid waste management, s. 423-492, w: *Handbook of solid waste management*, red. Tchobanoglous G., Kreith F., McGraw-Hill.

KE (2013). COM (2013) 123 final. Zielona Księga w sprawie europejskiej strategii dotyczącej odpadów z tworzyw sztucznych w środowisku.

KE (2018a). COM (2018) 28 final. Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym.

KE (2020). Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy, s. 3-9. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0007.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF) (dostęp: 25.04.2021).

Kulczycka J., Pędziwiatr E. (2019). Gospodarka o obiegu zamkniętym–definicje i ich interpretacje, w: *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, red. J. Kulczycka, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi I Energią Polskiej Akademii NAUK, 2019, s. 10. [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the\\_circular\\_economy\\_in\\_policy\\_and\\_scientific\\_research.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the_circular_economy_in_policy_and_scientific_research.pdf) (dostęp: 28.04.2021).

OECD 2020. The Circular Economy in Cities and Regions, <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Circular-economy-brochure.pdf> (dostęp: 31.05.2021).

Opakowania.com.pl (2019). Raport. Rynek opakowań: Podsumowanie 2018 oraz prognozy na 2019 rok. <https://opakowania.com.pl/news/rynek-opakowan-podsumowanie-2018-oraz-prognozy-na-2019-rok-65094.htmlw> (dostęp: 16.03.2021).

Parker L. (2018). Fast Facts About Plastic Pollution, 20 December. <https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/plastics-facts-infographics-ocean-pollution> (dostęp: 20.05.2021).

PARP (2021). Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy). Raport końcowy. [https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-kocowy\\_Ocena-zapotrzebowania-na-wsparcie-przedsiębiorstw-w-zakresie-gospodarki-o-obiegu-zamknitym-circular-economy\\_WCAG.pdf](https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport-kocowy_Ocena-zapotrzebowania-na-wsparcie-przedsiębiorstw-w-zakresie-gospodarki-o-obiegu-zamknitym-circular-economy_WCAG.pdf) (dostęp: 31.05.2021).

PE (2018). Plastik w oceanach: fakty, skutki oraz nowe przepisy UE. <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20181005STO15110/plastik-w-oceanach-fakty-skutki-oraz-nowe-przepisy-ue> (dostęp: 28.04.2021).

Pew Charitable Trusts, SYSTEMIQ (2020). Breaking the Plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways Towards Stopping Ocean Plastic Pollution, raport, Communications INC.

PlasticsEurope (2020). Analiza produkcji, zapotrzebowania oraz odzysku tworzyw sztucznych w Europie. <https://www.plasticseurope.org/pl/resources/publications/4433-tworzywa-fakty-2020> (dostęp: 20.04.2021).

- Polska Izba Opakowań (2019a). Biuletyn 1/2019. [http://www.pio.org.pl/images/biuletyny/2019/Biuletyn\\_-\\_2019\\_-\\_01.pdf](http://www.pio.org.pl/images/biuletyny/2019/Biuletyn_-_2019_-_01.pdf) (dostęp: 11.04.2021).
- Polska Izba Opakowań (2019b). Biuletyn 3/2019. [http://www.pio.org.pl/images/biuletyny/2019/Biuletyn\\_-\\_2019-03\\_-\\_internet.pdf](http://www.pio.org.pl/images/biuletyny/2019/Biuletyn_-_2019-03_-_internet.pdf) (dostęp: 11.04.2021).
- Roliński J., Stawiany W. (2019). NFOŚiGW wspiera zrównoważoną gospodarkę odpadami, Fundusz dla Środowiska, nr 4. [http://nfosigw.gov.pl/gfx/nfosigw/userfiles/files/kwartaknik/fds4\\_2019\\_net.pdf](http://nfosigw.gov.pl/gfx/nfosigw/userfiles/files/kwartaknik/fds4_2019_net.pdf)
- Sikorska W., Musiot M., Rydz J., Kowalczyk M., Adamus G. (2019). Kompostowanie przemysłowe jako metoda zagospodarowania odpadów z materiałów poliestrowych otrzymanych z surowców odnawialnych. *Polimery*, nr 64.
- Šprajcar M., Horvat P., Kržan A. (2012). *Biopolimery i biotworzywa. Tworzywa zgodne z naturą*. Ljubljana: Instytut Chemii.
- System zarządzania odpadami (2021). <https://naszesmieci.mos.gov.pl/jak-segregowac/16-pytania-i-odpowiedzi/system-zarzadzania-odpadami> (dostęp: 21.04.2021).
- United Nations (2017). <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html> (dostęp: 28.04.2021).
- Ustawa z dnia o odpadach 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 779, 784.).
- Vermeulen W. J. V., Reike D., Witjes S. (2018). Circular Economy 3.0: getting beyond the messy conceptualization of circularity and the 3R's, 4R's Mo more.... [https://www.cec4europe.eu/wp-content/uploads/2018/09/Chapter-1.4.\\_W.J.V.-Vermeulen-et-al.\\_Circular-Economy-3.0-getting-beyond-the-messy-conceptualization-of-circularity-and-the-3Rs-4-Rs-and-more.pdf](https://www.cec4europe.eu/wp-content/uploads/2018/09/Chapter-1.4._W.J.V.-Vermeulen-et-al._Circular-Economy-3.0-getting-beyond-the-messy-conceptualization-of-circularity-and-the-3Rs-4-Rs-and-more.pdf) (dostęp: 11.04.2021).
- World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company (2016, January 19). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics> (dostęp: 11.04.2021).

## Informacje o projekcie

**Tytuł:** Nowe obszary w badaniach innowacji społecznych: zarządzanie innowacjami społecznymi na rzecz zastosowania bioplastiku (ang. New Frontiers in Social Innovation Research: Social Innovation Management for BIOPlastics)

**Akronim:** SIMBIO

**Słowa kluczowe:** społeczna innowacja, gospodarka o obiegu zamkniętym, bioplastik, opakowanie, łańcuch dostaw

## Program

**Trans-Atlantic Platform: Social Innovation Call**

## Instytucja finansująca w Polsce

**Narodowe Centrum Badań i Rozwoju**

**Numer umowy z NCBR:** T-AP SI/SIMBIO/1/2020

**Okres realizacji:** 01.09.2020 - 31.08.2022



## Partnerzy w Polsce

**Szkoła Główna Handlowa w Warszawie**

Kierownik projektu:

**dr hab. Barbara Ocicka, prof. SGH**

barbara.ocicka@sgh.waw.pl

**SGH**

Szkoła Główna  
Handlowa  
w Warszawie

**Uniwersytet Łódzki**

Kierownik projektu:

**dr Grażyna Wieteska**

grazyna.wieteska@uni.lodz.pl



**UNIwersYTET  
ŁÓDZKI**

## Międzynarodowi partnerzy

Coventry University (Wielka Brytania)

Federal University of São Carlos (Brazylia)

Simon Fraser University (Kanada)



## Strona internetowa projektu

[www.simbioresearch.com](http://www.simbioresearch.com)

## Zespół badawczy SGH w I etapie projektu



### **Barbara Ocicka**

Doktor habilitowany w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, profesor SGH. Kierownik i główny badacz w projekcie SIMBIO w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Autorka licznych publikacji z zakresu zakupów, logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw, ekspert w tych dziedzinach na konferencjach w kraju i za granicą. Prowadzi głównie badania dotyczące rozwoju innowacji i najlepszych praktyk w zarządzaniu łańcuchem dostaw, strategii rekonfiguracji łańcuchów dostaw oraz strategii zakupowych.

barbara.ocicka@sgh.waw.pl



### **Łukasz Marzantowicz**

Doktor ekonomii. Wykonawca projektu SIMBIO. Wykładowca na studiach licencjackich, magisterskich i podyplomowych. Specjalista w zakresie optymalizacji sfery logistyki w przedsiębiorstwie i wdrożenia projektów logistycznych, wdrażania i efektywności projektów gospodarczych oraz zarządzania logistyką. Ekspert Komisji Europejskiej w Horizon 2020, trener biznesu, recenzent, promotor. Autor opinii i ekspertyz oraz wielu publikacji polskich i międzynarodowych. Kierownik lub wykonawca projektów badawczych z zakresu zarządzania łańcuchem dostaw i logistyki.

lmarza@sgh.waw.pl



### **Eugeniusz Tyczyna**

Magister finansów i rachunkowości, członek zespołu projektowego SIMBIO w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie, organizator wielu konferencji na szczeblu zarówno krajowym jak i międzynarodowym. Swoje zainteresowania badawcze koncentruje wokół koncepcji zrównoważonego rozwoju, w szczególności na irracjonalnych czynnikach wpływających na konsumenta przy dokonywaniu transakcji.

eugeniusz.tyczyna@doktorant.sgh.waw.pl

## Zespół badawczy UŁ w I etapie projektu



### **Grażyna Wieteska**

Doktor nauk ekonomicznych w zakresie nauk o zarządzaniu. Kierownik projektu SIMBIO na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego. Kierownik lub członek zespołu również w wielu innych międzynarodowych oraz krajowych projektach badawczych, rozwojowych oraz edukacyjnych, realizowanych we współpracy z polskimi i zagranicznymi jednostkami. Swoje zainteresowania badawcze koncentruje wokół budowania odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw a także problematyki współprojektowania ekoproductów na rynku przedsiębiorstw.

grazyna.wieteska@uni.lodz.pl



### **Beata Wieteska-Rosiak**

Doktor nauk ekonomicznych. Członek zespołu projektu SIMBIO w Uniwersytecie Łódzkim. Pracownik Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego. Kierownik i wykonawca projektów badawczych, jak również autor wielu publikacji naukowych. Jej zainteresowania badawcze obejmują problematykę związaną z gospodarką o obiegu zamkniętym, zagadnienie adaptacji miast do zmian klimatu oraz zrównoważone budownictwo.

beata.wieteskarosiak@uni.lodz.pl



### **Jakub Brzeziński**

Pracownik naukowo-dydaktyczny Katedry Logistyki Wydziału Zarządzania UŁ, słuchacz studiów doktoranckich w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości. Członek zespołu projektowego SIMBIO w roli doktoranta. Jego zainteresowania naukowe obejmują zarządzanie łańcuchem dostaw i zarządzanie zakupami, ze szczególnym uwzględnieniem roli kontraktów w relacjach z dostawcami.

jakub.brzezinski@uni.lodz.pl