



System Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta

Wpływ społeczno-ekonomiczny systemu opartego
o model pełnej odpowiedzialności organizacyjnej na
wybrane sektory gospodarki kraju



Marek Lachowicz



Związek Pracodawców Przemysłu Opakowań
i Produktów w Opakowaniach
EKO-PAK

Al. Jerozolimskie 53
00-693 Warszawa
tel. 22 699-03-20

biuro@eko-pak.biz
www.eko-pak.biz

**Wpływ społeczno-ekonomiczny
systemu Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta,
opartego o model pełnej odpowiedzialności organizacyjnej,
na wybrane sektory gospodarki kraju**

Marek Lachowicz

Spis treści

Streszczenie	4
Rozszerzona Odpowiedzialność Producenta jako element zrównoważonego rozwoju.	7
ROP na terenie UE: dyrektywy i wynikające z nich zobowiązania producentów	9
Minimalne poziomy recyklingu	10
Aktualny stan sektora gospodarki odpadami w Polsce	11
Potrzeby inwestycyjne polskiego sektora odpadowego i źródła ich finansowania	17
Krytyczne warunki procesu inwestycyjnego z wykorzystaniem funduszy unijnych.....	22
Propozycja producenckiego wariantu ROP jako dopasowanego do polskich realiów	24
System depozytowy działający w obrębie proponowanego ROP	28
Skutki społeczno-gospodarcze propozycji producenckiego ROP	31
Wpływ inwestycji w infrastrukturę odpadową na gospodarkę Polski	31
Punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych.	31
Sortownie	32
Papiernie.....	32
Recykling tworzyw sztucznych.	33
Odpady biodegradowalne	33
Mnożnikowy wpływ inwestycji w sektor odpadowy na gospodarkę	33
Wpływ inwestycji w infrastrukturę odpadową na rynek pracy.....	35
Executive summary	42
Aneks metodyczny.....	45
O autorze	47

Lista używanych skrótów:

CIT – Corporate Income Tax, podatek dochodowy od osób prawnych

GOZ – Gospodarka Obiegu Zamkniętego

GUS – Główny Urząd Statystyczny

KC – Kodeks Cywilny

KPGO – Krajowy Plan Gospodarki Odpadami

MF – Ministerstwo Finansów

MKiŚ – Ministerstwo Klimatu i Środowiska

MRPiT – Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii

PIT – Personal Income Tax, podatek dochodowy od osób fizycznych

PKB – Produkt Krajowy Brutto

PKD – Polska Klasyfikacja Działalności

PSZOK – Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych

PZP – Prawo Zamówień Publicznych

RDF – Refuse Derived Fuel, paliwo alternatywne

ROP – Rozszerzona Odpowiedzialność Producenta

SFP – (jednostki) sektora finansów publicznych

VAR – wektorowy model autoregresyjny

VAT – Value Added Tax, podatek od wartości dodanej

Streszczenie

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie realnego scenariusza prowadzącego do realizacji wymogów recyklingu określonych w dyrektywach unijnych 2008/98/WE i zmieniającej ją 2018/851, 2018/852 i 2019/904, oraz jego wpływu na gospodarkę Polski. Wymienione w ww. dokumentach minimalne poziomy selektywnej zbiórki, przygotowania do ponownego użycia i recyklingu na lata 2029 i 2034 są znacznie wyższe, niż obecnie uzyskiwane przez Polskę. Ich osiągnięcie wymaga znacznych inwestycji w infrastrukturę gospodarki odpadami, z czego zdaje sobie sprawę polski rząd, w szeregu oficjalnych dokumentów takich jak Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (KPGO) i powiązane z nim oszacowanie luki inwestycyjnej, czy Biała Księga Rozwoju Przemysłu. Czas na przeprowadzenie wymaganych inwestycji infrastrukturalnych jest bardzo krótki i wynosi 8-13 lat, co wymusza na Polsce działania szybkie i efektywne, niemożliwe do przeprowadzenia bez aktywnego udziału sektora prywatnego.

Mając powyższe na uwadze, proponuje się by zarządzanie systemem zbiórki części odpadów, na których recykling UE kładzie szczególny nacisk (tj. tworzyw sztucznych, opakowań wielomateriałowych, papieru i tektury, metali oraz szkła), przejęły organizacje sektora prywatnego. Koniecznym jest, by decydujący głos mieli w nich producenci produktów w opakowaniach; to oni bowiem ponosić będą opłaty związane z rozszerzoną odpowiedzialnością producenta. Realizacja Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta (ROP) przez sektor prywatny ma wiele przewag nad systemem, w którym zarządzającymi są Jednostki Samorządu Terytorialnego (JST). Najważniejszą z nich jest zagwarantowanie stabilności systemu i trwałości inwestycji. Niezbędna do zagospodarowywania odpadów infrastruktura finansowana będzie przeważnie ze środków unijnych, które wymagają jednakże wkładu własnego oraz odpowiednio długiego funkcjonowania tworzonych zakładów. Te z kolei uzależnione są od stabilnych dostaw odpadów. Oparcie ROP na JST wymusza organizowanie przetargów (obecnie w dodatku krótkoterminowych) na zagospodarowanie odpadów, w myśl których zwycięzca przejmuje całą pulę odpadów na dany okres, co poważnie zaburza konkurencyjność rynku. Procedura przetargowa jest ponadto czasochłonna, zwłaszcza w przypadku gdy przegrani odwołują się od decyzji. System ROP zarządzany przez producentów eliminuje ten problem, bowiem umowy zawierane są w oparciu o Kodeks Cywilny, mogą być długoterminowe, a same przedsiębiorstwa sortujące czy zagospodarowujące odpady mogą w razie potrzeb dywersyfikować strumień odpadów. Takie rozwiązanie jest elastyczne, przewidywalne i bezpieczne, co stwarza doskonałe warunki do rozwoju kolejnych przedsiębiorstw zarówno w sektorze odpadowo – recyklingowym, jak je obsługującym (firmy technologiczne, informatyczne, edukacyjne, itp.). Takie doświadczenia prezentują wysoko rozwinięte w tym segmencie rynki.

Budowy niezbędnej infrastruktury do zagospodarowywania odpadów oraz tworzenie wspierającego jej powstanie systemu ROP nie można rozpatrywać w kategoriach zagrożenia, a szanse dla polskiej gospodarki. **Analiza mnożników keynesowskich wskazuje, że sama realizacja niezbędnych inwestycji będzie wiązać się z pozytywnym wpływem na PKB w wysokości 11,5 – 12 mld zł do 2029 r. i dalszych 5,5 mld zł do 2034 r.** Jednocześnie wzrost zatrudnienia w sektorze wyniesie od 40 do 50 tysięcy osób w 2029 r. i 49 - 60 tys. w 2034 r., na co wskazało oszacowanie bottom-up oraz prognoza w oparciu o wektorowy model autoregresyjny (VAR). Poglądowo przedstawiono kreację miejsc pracy w pozostałych sektorach gospodarki w wyniku zwiększonej produkcji sektora odpadowego, która wynosi 7,7 tys. miejsc pracy w 2029 r. i 10 tys. w 2034 r. **Zwiększeniu ulegnie także średnie wynagrodzenie w sektorze gospodarki odpadowej, czego łącznym efektem będzie przyrost PKB o 5,7 mld zł rocznie w okolicach 2029 r. oraz 8,7 mld zł w 2034 r., a sumarycznie, odpowiednio o 22,5 mld i 60 mld zł dla analizowanych okresów.** Wzrost zatrudnienia w pozostałych sektorach również wpłynie pozytywnie na polską gospodarkę, a sumaryczne kwoty wpływu do 2029 r. i 2034 r. wynoszą

odpowiednio 7,2 i 18,1 mld zł. **Suma efektów do 2034 r. przekracza 95 mld zł, co średniorocznie daje dodatkowy wzrost obecnego PKB Polski o 0,33%.** Zwiększony popyt na pracowników w sektorze odpadów może także ułatwić Polsce dekarbonizację, która zakłada całkowitą redukcję etatów w sektorze wydobywczym węgla kamiennego oraz brunatnego. Reforma sektora przyniesie także wzrost dochodów budżetu centralnego i samorządowego z tytułu podatków. Punktowo, wpływ z PIT w roku 2029 wyniesie 849 mln zł, z czego 323 mln trafi do samorządów oraz 304 mln zł z tytułu VAT; zaś w 2034 r. 1,5 mld zł tytułem PIT, z czego około 600 mln do JST, oraz ok. 400 mln zł z VAT.

Niezlekceważenie wymogów unijnych i dostosowanie do nich polskiego sektora gospodarki odpadowej niesie ze sobą szereg pozytywnych efektów, nieograniczających się do rynku pracy czy ochrony środowiska. Centralna lokalizacja geograficzna i rozmiary rynku sprawiają, że Polska może, pod warunkiem stworzenia stabilnych ram funkcjonowania systemu umożliwiających wybudowanie odpowiedniej infrastruktury, stać się lokalnym centrum gospodarki surowcowej dla krajów CEE/Trójmorza, w szczególności dla tych państw, które nie poczyniły odpowiednich inwestycji w zakłady przetwarzania odpadów danego typu. Przyjmując do recyklingu wartościowe odpady Polska eksportować będzie przetworzone surowce albo gotowe produkty i opakowania, co korzystnie wpłynie na bilans handlu zagranicznego, a także umocni jej pozycję u podstawy łańcuchów wartości, czego istoty dowiodły początkowe miesiące pandemii COVID 19.

WPŁYW MECHANIZMU ROP

na rozwój gospodarczy Polski

10 mld zł



16,5 mld
zł



26,5 mld
zł

nakłady
samorządów

zabezpieczenie
przez
producentów

**POKRYCIE LUKI
INWESTYCYJNEJ
DO 2034 R.**



**ZWIĘKSZENIE
PKB O BLISKO
100 MLD ZŁ**



**SZYBSZY WZROST
PKB O 0,33%
ROCZNIE**



**DO 10 MLD ZŁ
DODATKOWYCH
WPŁYWÓW Z PIT
DO 2034 R.**



**DO 3,5 MLD ZŁ
DODATKOWYCH
WPŁYWÓW Z VAT
DO 2034 R.**



**57,5 TYS. NOWYCH
MIEJSC PRACY**



**POLSKA LIDEREM
RECYKLINGU
W REGIONIE
TRÓJMORZA**

Rozszerzona Odpowiedzialność Producenta jako element zrównoważonego rozwoju

Ostatnie kilkanaście lat debaty ekonomistów w obszarze zrównoważonego rozwoju gospodarczego spowodowało znaczącą zmianę w pojmowaniu koncepcji konkurencyjności oraz czynników na nią wpływających. Dawny pogląd, wiążący konkurencyjność z eksportem (netto) został w dużej mierze porzucony, za wyjątkiem pojedynczych opracowań¹ (np. Berent et al. 2016). Obecnie, główny nurt rozdzielił się na dwa: amerykański, oparty w znacznej mierze na produktywności² oraz europejski, skupiający się na celach nieujętych w PKB, takich jak jakość życia czy ochrona środowiska³. Z drugim z ww. podejść zgadza się coraz więcej instytucji i jednostek badawczych. W międzynarodowych indeksach konkurencyjności (Global Competitiveness Index, Legatum Prosperity Index, Human Development Index, czy nawet polski Indeks Odpowiedzialnego Rozwoju) podkreślane jest znaczenie czynników pozapłacowych, niezwiązanych z głównym zbiorem zmiennych makroekonomicznych a opisujących szeroko pojęty dobrostan.

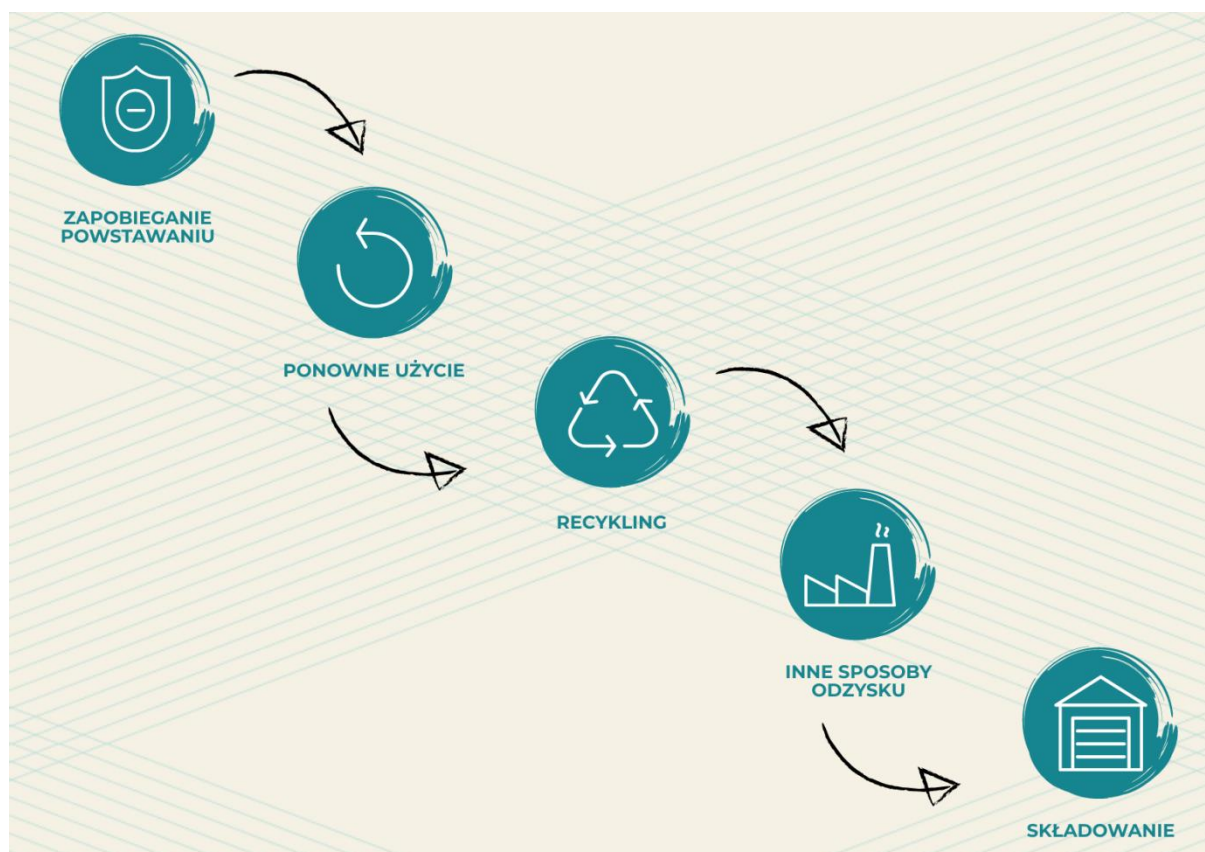
Zwolenniczką takiego pojmowania konkurencyjności jest Unia Europejska, która aktywnie uwzględnia ją w swoich planach gospodarczych. Cele tzw. „beyond GDP” zawiera choćby Nowy Zielony Ład, którego istotnym elementem jest budowa Gospodarki Obiegu Zamkniętego (GOZ). Ideą przewodnią GOZ jest zminimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko całego cyklu życia produktu, do czego niezbędne jest maksymalne wykorzystanie w produkcji materiałów już wprowadzonych do obiegu. Cele te powodują, że w ramach GOZ kładziony jest szczególny nacisk na sposób gospodarowania odpadami. Zgodnie z tym kierunkiem konieczne jest postępowanie z odpadami w zgodzie z hierarchią produktywności poszczególnych procesów. Najważniejszym zadaniem w systemie jest niedopuszczenie do powstania odpadów. Zapobieganie zostało wskazane przez Unię jako priorytet. Następnie należy ponownie wykorzystywać produkty i opakowania, które znajdują się na rynku, by stały się odpadem możliwie najpóźniej. Na tym etapie ważne są procesy analizowane w ramach logistyki zwrotnej (opakowania wielokrotnego użytku) i naprawa lub renowacja przedmiotów, pozwalająca na przywrócenie im sprawności i użyteczności. Recykling jest najważniejszym i pożądanym procesem w momencie, gdy produkt lub opakowania stanie się odpadem. Dzięki skoncentrowaniu wysiłków na poddaniu recyklingowi jak największej masy odpadów surowcowych możliwe będzie zwracanie do obiegu dużej masy surowców, co pozwoli na budowanie strategii gospodarczej opartej na zamkniętych obiegach. Odzysk energetyczny jest przedostatnim elementem hierarchii postępowania z odpadami, natomiast składowanie stanowi domknięcie systemu. Istotne jest, aby europejskie systemy gospodarki odpadami skupiały się na recyklingu i traktowały termiczne przekształcanie i składowanie wyłącznie jako uzupełnienie procesu bezpiecznego zagospodarowania odpadów.

¹ Berent T, Dietl M, Skrok Ł, Lachowicz M, (2016), *Polska: konkurencyjność, innowacyjność i eksport*, IBRKK w porozumieniu z SGH.

² Np. Delgado M, Ketels Ch, Porter M.E, Stern S, (2012), *The Determinants of National Competitiveness*, NBER working paper 18249.

³ Aiginger K, Barenthaler-Sieber S, Vogel J, (2015), *Competitiveness under new perspectives*, WIFO working paper no 44.

Rysunek 1. Hierarchia postępowania z odpadami w ramach GOZ



Źródło: opracowanie własne na podstawie dyrektywy 2008/98/WE.

Szeroko pojęte idee konkurencyjności wykraczające poza PKB, a dokładnie GOZ i powiązanej z nią Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta (ROP), zawarte są także w gospodarczych strategiach rządu RP, a w szczególności w projekcie Krajowego Planu Odbudowy, gdzie podkreśla się konieczność ograniczenia zużycia surowców pierwotnych oraz zmniejszenia produkcji odpadów. GOZ ma podnieść produktywność polskiej gospodarki i stworzyć wysokiej jakości miejsca pracy. W dostosowaniu do niej przedsiębiorstw pomóc ma rozwijany obecnie narodowy system innowacji, który dodatkowo ma poprawić koordynację między przedsiębiorstwami. GOZ jest także wymieniana w opracowanej przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii (MRPiT) „białej księdze rozwoju przemysłu”, która podkreśla jej znaczenie m.in. dla branż: chemicznej, farmaceutycznej i tworzyw sztucznych. **Opracowanie Ministerstwa wskazuje ponadto, że nieprzemyślna transformacja pod kątem GOZ spowoduje jedynie zwiększenie kosztów prowadzenia działalności gospodarczej, a brak jasnej strategii jej wprowadzania przełoży się na rosnące obciążenia oraz dużą niepewność prowadzenia działalności gospodarczej w wymienionych w opracowaniu branżach⁴.**

Orientacyjne ramy wdrażania GOZ na terytorium RP ujęte zostały w „Mapie drogowej transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym”, przyjętej przez Radę Ministrów w 2019 r. Wskazuje ona na konieczność zmiany dotychczas istniejących regulacji tak, by zapewniły one uzyskanie wymaganych przez UE poziomów recyklingu. Zgodnie z dokumentem, szczególną uwagę należy poświęcić odpadom komunalnym, którymi obecnie Polska zarządza źle, doprowadzając do ich nadmiernego składowania

⁴ Biała Księga Rozwoju Przemysłu, Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii, 2021.

i nie poświęcając wystarczającej uwagi recyklingowi. Zaznaczona jest konieczność zmiany systemowej i podkreślane jest, że kilkudziesięcioprocentowe ograniczenie poziomu składowania, a tym samym znaczący wzrost recyklingu, mogłyby stanowić silny bodziec rozwojowy dla Polski.

ROP na terenie UE: dyrektywy i wynikające z nich zobowiązania producentów

Najważniejszym mechanizmem rynkowym wdrażającym idee z Rys. 1 jest ROP. Jej umocowanie prawne na terenie Unii Europejskiej stanowią: dyrektywa 2008/98/WE, zmieniająca ją 2018/851 oraz 2019/904, tzw. Single Use Plastics. Dyrektywa ramowa 2008/98/WE nie zawiera ścisłej definicji ROP, a jedynie wprowadza zasadę „zanieczyszczający płaci”⁵ oraz zezwala państwom członkowskim na obciążenie producenta produktu bazowego⁶ częścią lub całością kosztów zagospodarowania odpadu. ROP jest ściśle definiowana dopiero w dyrektywie zmieniającej 2018/851⁷, która jednocześnie stanowi, że środki finansowe od producenta powinny pokrywać koszty selektywnej zbiórki, transportu i przetwarzania, a także realizacji obowiązków informacyjnych. Jej wysokość nie powinna jednak przekraczać kosztów niezbędnych do efektywnego świadczenia usług gospodarki odpadowej, a same koszty muszą być ustalane z udziałem wszystkich zainteresowanych stron z uwzględnieniem przychodu ze sprzedaży, czyli „kosztu netto”.

Ww. dyrektywy nakładają na państwa członkowskie obowiązek stosowania adekwatnych środków do promocji ustalonej hierarchii postępowania z odpadami (por. Rys. 1). Środki te winny być przeznaczone m.in. na promocję oszczędnej produkcji, ponownego wykorzystania i selektywnej zbiórki, zabezpieczenie surowców rzadkich, zmniejszanie ilości odpadów budowlanych i ograniczenie marnotrawienia żywności. Szczegółowy dobór tychże leży w gestii państw członkowskich. Jako przykłady wymienione zostały środki prawne, ale także działania promocyjne czy zachęty finansowe promujące odpowiedzialne gospodarowanie odpadami.

Omawiane regulacje mają największy wpływ na odpady komunalne oraz te pochodzące z małych i średnich przedsiębiorstw. Chociaż gros odpadów produkowanych w kraju pochodzi z przemysłu, w szczególności z sektora wydobywczego oraz przetwórstwa przemysłowego, to odpady te nie są uwzględnione w ROP, więc nie będą rozważane w niniejszej analizie. Raport pomija także, mimo zawarcia ich w ROP, kwestie recyklingu baterii, w tym akumulatorów, oraz zużytego sprzętu elektrycznego, z uwagi na sprawnie funkcjonujące w Polsce mechanizmy producenckie. Nie zostanie podjęty także temat złomowania samochodów (end of life vehicles - ELV), z uwagi na stopień jego skomplikowania i dość luźny związek z czterema głównymi frakcjami, na których skupia się niniejsza analiza. Kwestie ELV mogą zostać podjęte w przyszłych opracowaniach.

⁵ Definicja za cytowaną dyrektywą: „Koszty gospodarowania odpadami muszą być ponoszone przez pierwotnego wytwórcę odpadów lub przez obecnego lub poprzednich posiadaczy odpadów”.

⁶ Tj. tego, w którego cyklu życia (w tym w procesie produkcyjno-dystrybucyjnym) powstał odpad. Dystrybutor produktu może być objęty częścią ww. kosztów.

⁷ Definicja za cytowaną dyrektywą: „Zestaw środków podejmowanych przez państwa członkowskie, zobowiązujących producentów produktów do ponoszenia finansowej lub finansowej i organizacyjnej odpowiedzialności za gospodarowanie na etapie cyklu życia produktu gdy staje się on odpadami, w tym za selektywną zbiórkę, sortowanie i przetwarzanie. Obowiązek ten może również obejmować odpowiedzialność organizacyjną i odpowiedzialność za przyczynianie się do zapobiegania powstawaniu odpadów oraz do zwiększania przydatności produktów do ponownego użycia i recyklingu.”

Minimalne poziomy recyklingu

Poza nadaniem ROP jasnej definicji, dyrektywy 2018/851, 2018/852 i 2019/904 określają poziomy recyklingu, jakie powinny zostać wypełnione przez państwa członkowskie w trzech terminach: do 2025, 2030 i 2035 r. (Tabela 1). Ponadto, do 2025 r. 77%, a do 2029 r. 90% opakowań jednorazowych z tworzyw sztucznych po napojach ma zostać zebrane i przekazane do recyklingu. W 2025 r. przynajmniej 25%, a w 2030r. - 30% materiału do produkcji nowych opakowań do napojów z tworzyw sztucznych ma stanowić surowiec wtórny.

Tabela 1. Wymagania wymienione w dyrektywie 2018/851, 2018/852 i 2019/904

	obecnie	2025 r.	2030 r.
Wagowo	56%	65%	70%
Tworzywa sztuczne	23,5%	50%	55%
Drewno	16%	25%	30%
Metale żelazne	51%	70%	80%
Aluminium	51%	50%	60%
Szkło	61%	70%	75%
Papier/tektura	61%	75%	85%
Komunalne	26%	55%	60% ⁸
Opakowania jednorazowe z tworzywa sztucznego do napojów	b.d.	77%	90% ⁹
Surowiec do nowych opakowań z tworzyw sztucznych do napojów	b.d.	25% z recyklingu (butelki PET)	30% z recyklingu (wszystkie opakowania z tworzyw do napojów)

Źródło: opracowanie własne na podstawie ww. dyrektyw.

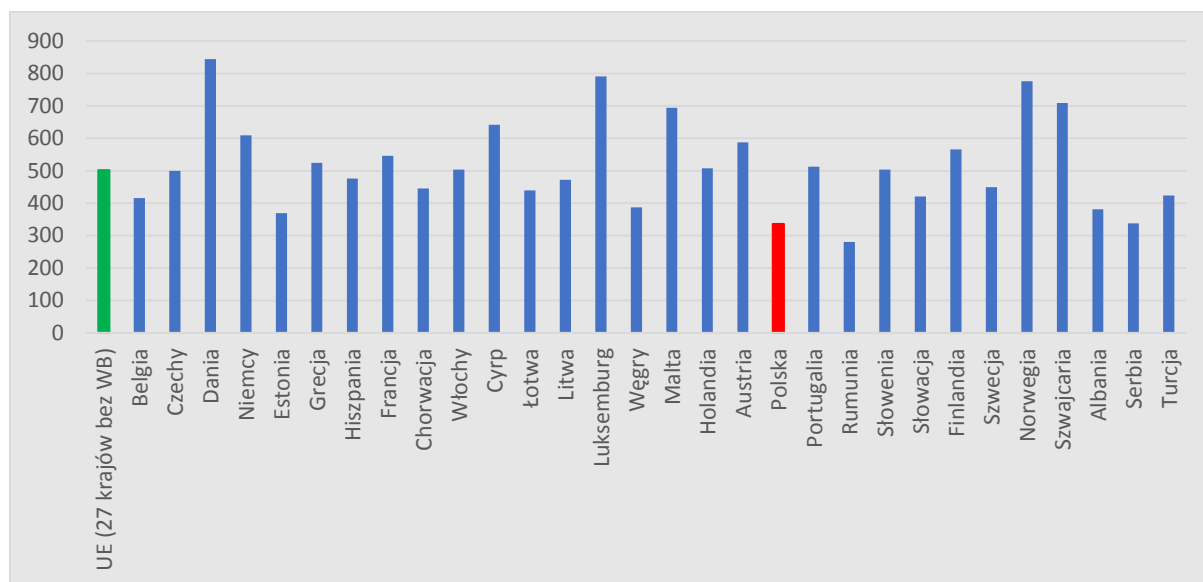
⁸ 65% do 2035 r.

⁹ Do 2029 r.

Aktualny stan sektora gospodarki odpadami w Polsce

Polska produkuje stosunkowo mało odpadów komunalnych, w porównaniu do średniej unijnej (Rys. 2). Na terenie całej Wspólnoty mniej odpadów generuje jedynie Rumunia. Chociaż Polska nie zmniejszyła wytwarzania odpadów na przestrzeni lat, w przeciwieństwie do np. Hiszpanii (588 kg w 2005 r., 476 kg w 2019 r.), czy Holandii (599 kg vs. 508 kg), to wzrost, jaki zanotowała, był minimalny (17 kg w przeciągu 15 lat, do poziomu 332 kg w 2019 r.).

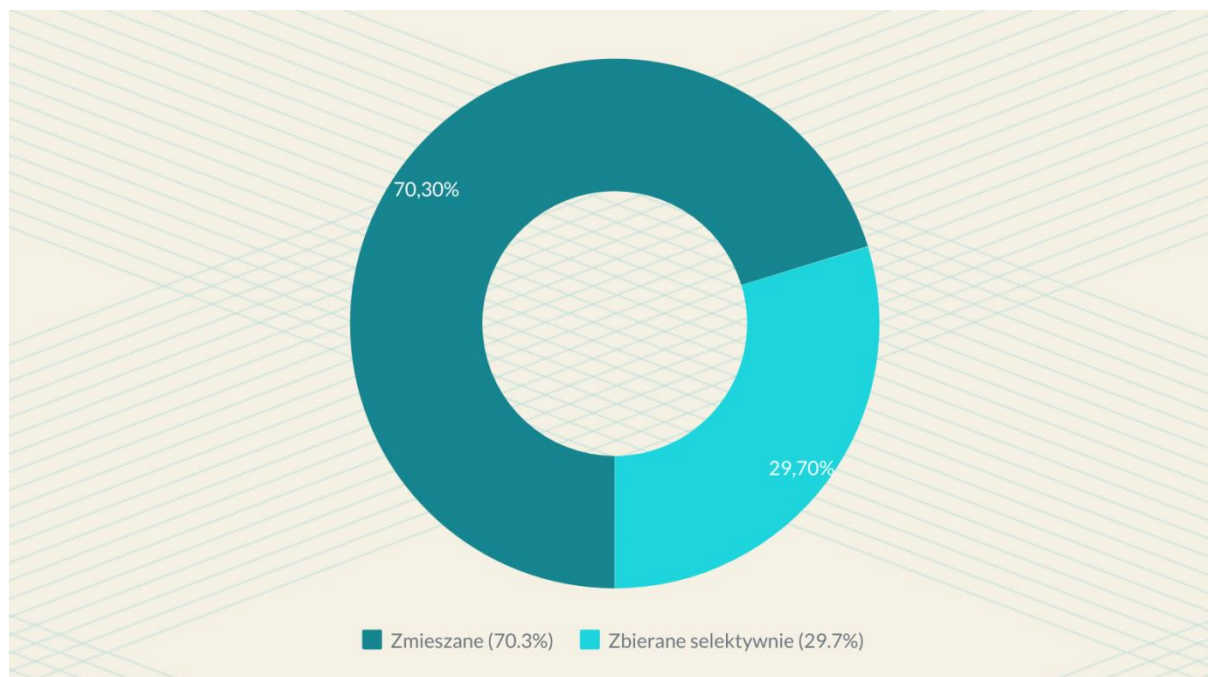
Rysunek 2. Odpady komunalne w 2019 r., Polska na tle krajów Europy, kg per capita



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostatu.

W odpadach komunalnych największy udział w Polsce miała i ma nadal frakcja odpadów zmieszanych, która stanowi ok. 70% masy odpadów komunalnych (Rys. 3). W jej skład wchodzi wszystkie odpady pozostałe po segregacji. Teoretycznie zakazane jest umieszczanie we frakcji zmieszanej odpadów, które mogłyby zostać zebrane selektywnie (np. pusta butelka szklana czy z tworzywa, tekturowe pudełko). Znaczny jej udział wskazuje więc na problemy Polski z selektywną zbiórką. Prawo przewiduje możliwość zagospodarowania tego typu odpadów jedynie w instalacjach do mechaniczno-biologicznego przetwarzania, co w praktyce kończy się głównie składowaniem albo przygotowaniem do termicznego przekształcania. Znaczący udział odpadów zmieszanych stanowi poważną przeszkodę na drodze do realizacji unijnych dyrektyw odpadowych.

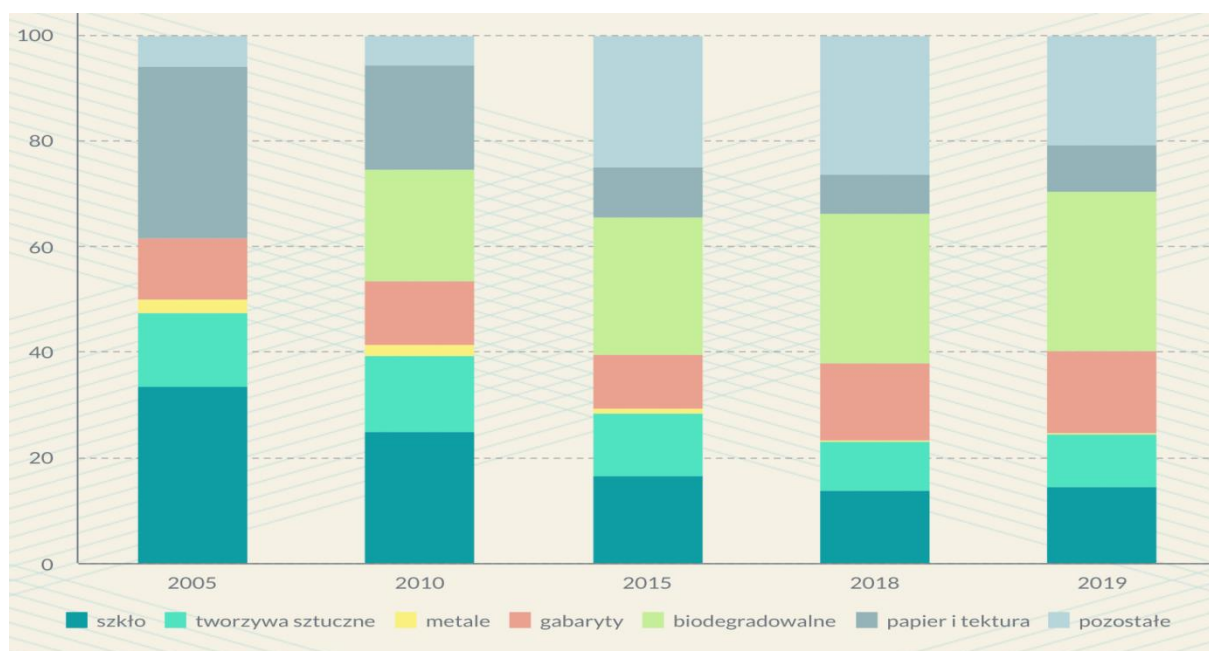
Rysunek 3. Odsetek odpadów komunalnych zbieranych selektywnie w 2019 r. do odpadów zmieszanych



Źródło: BDL GUS.

Struktura odpadów selektywnie zebranych zmieniła się znacząco w porównaniu z 2005 r., a w latach 2015 - 2019 wahania udziału poszczególnych frakcji zmniejszają się, natomiast sukcesywnie wzrasta ilość odpadów biodegradowalnych, a maleje masa pozostałych odpadów. Powyższe skłania do wniosku, iż mimo wciąż wysokiego udziału odpadów zmieszanych w strukturze odbieranych odpadów komunalnych jakość selektywnej zbiórki poprawia się.

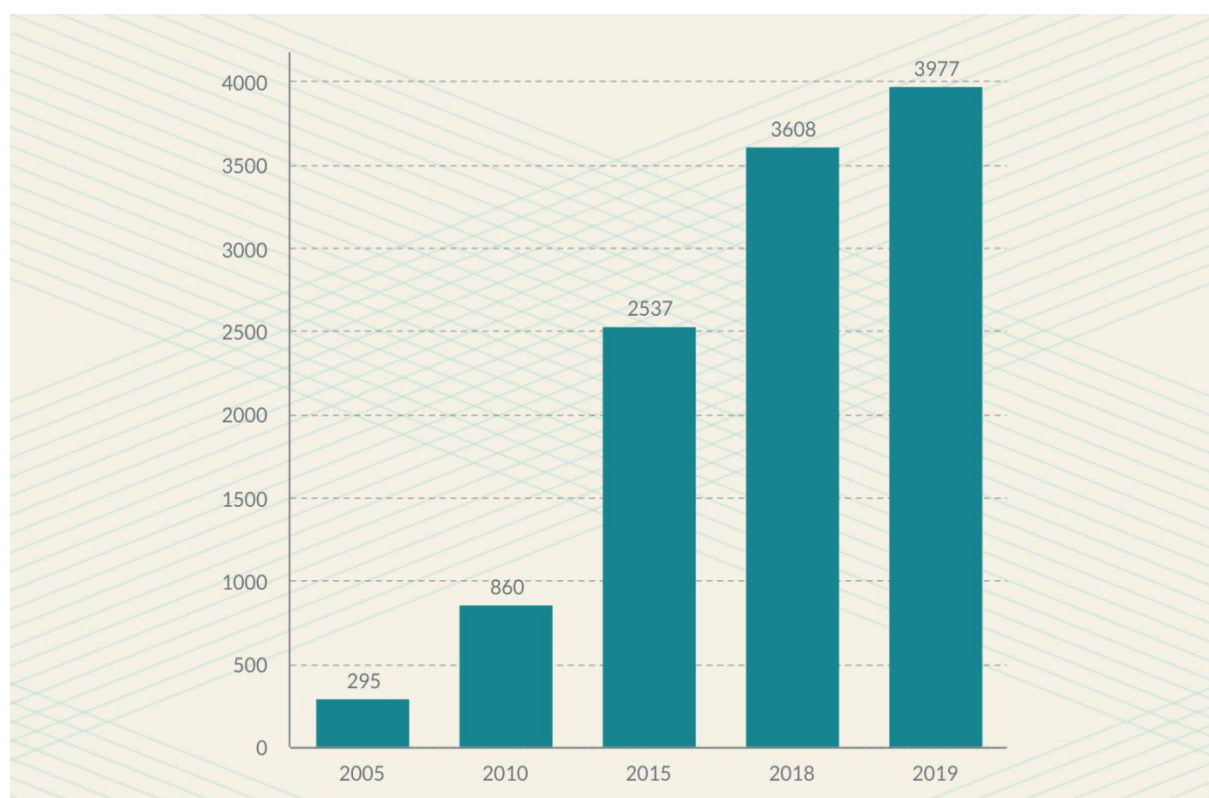
Rysunek 4. Struktura odpadów komunalnych zbieranych selektywnie



Źródło: Ochrona Środowiska 2020, GUS.

Za wyżej sformułowanym wnioskiem przemawia także rosnąca masa odpadów komunalnych selektywnie zebranych, co ilustruje Rysunek 5. W latach 2015 - 2019 średnioroczny wzrost wyniósł ok. 10%. Zatem rozwój selektywnej zbiórki rozwija się stabilnie, lecz powoli, co może budzić obawy w kontekście osiągnięcia celów jakościowych, jakimi są poziomy recyklingu.

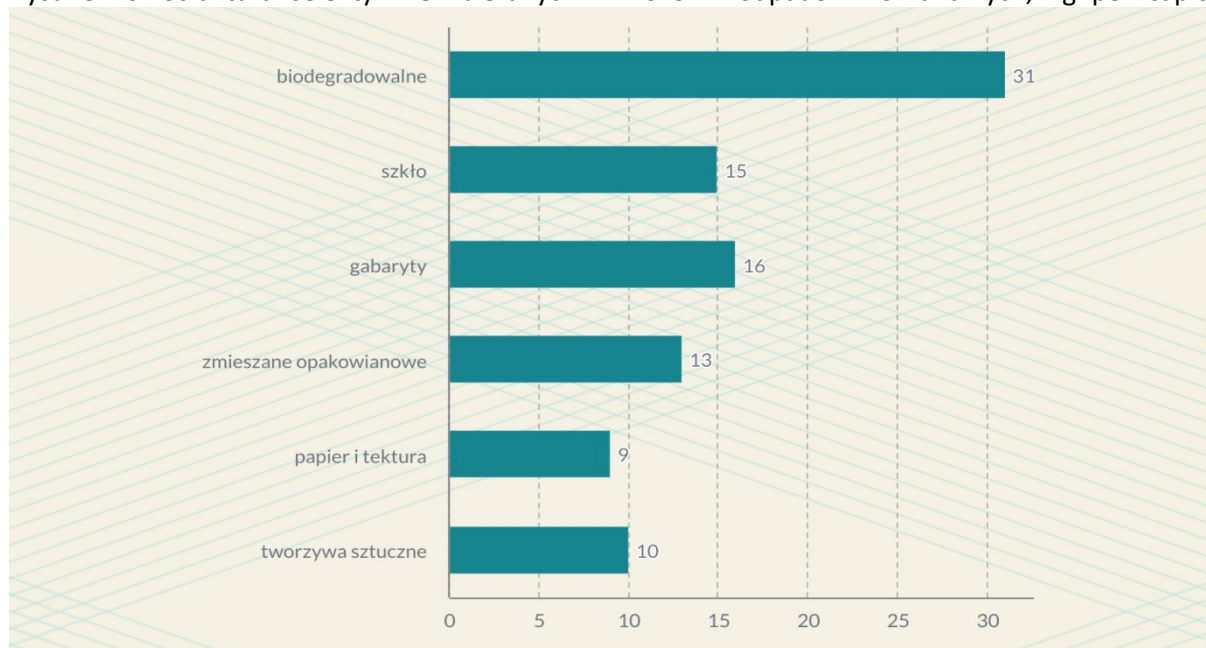
Rysunek 5. Masa odpadów komunalnych zebranych selektywnie, tys. ton



Źródło: GUS, Ochrona Środowiska 2020.

Przeciętnie na każdego mieszkańca Polski przypadło w 2019 r. 104 kg odpadów selektywnie zebranych (Rys. 6), przy czym więcej odpadów generowały gminy miejskie (115 kg na mieszkańca) niż gminy wiejskie (86 kg na mieszkańca). 16 kg z tej masy stanowią gabaryty. Odpady te obejmują m.in. meble itd., ale nie odpady rozbiórkowe (te są zbierane selektywnie w innym procesie). Gabaryty zbiera się w altanach śmietnikowych lub podczas tzw. „wystawek”, można je również dostarczyć do PSZOK we własnym zakresie. Nie są one objęte dyrektywami UE, a ich odzysk prowadzony jest równolegle. Największy udział w strukturze zbiórki miały odpady biodegradowalne (31 kg na mieszkańca).

Rysunek 6. Struktura selektywnie zbieranych w 2019 r. odpadów komunalnych, kg per capita

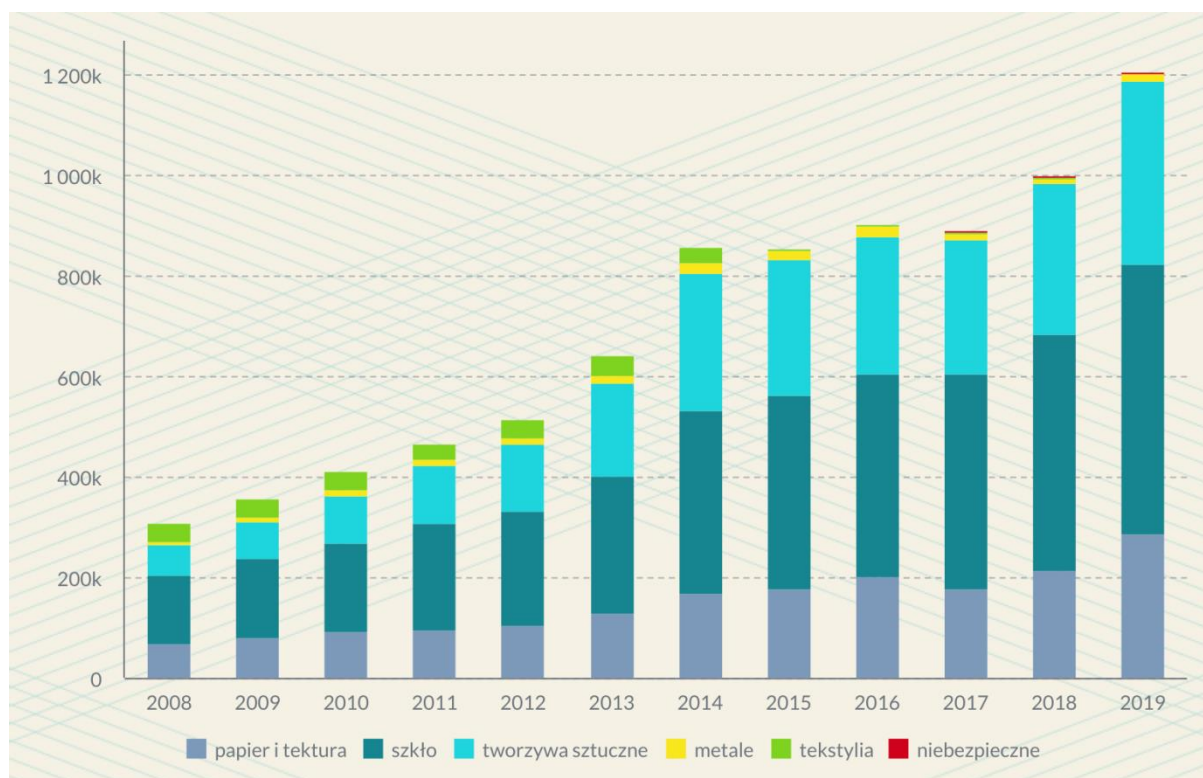


Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS.

Pomijając odpady gabarytowe i biodegradowalne, w strukturze odpadów selektywnie zbieranych dominują odpady opakowaniowe, w tym szkło oraz tworzywa sztuczne. Udział poszczególnych frakcji w całej masie odpadów selektywnie zbieranych nie zmienił się jednak znacząco na przestrzeni lat. Największa zmiana dotyczyła zbieranych tekstyliów, które dekadę temu stanowiły blisko 10% całości odpadów zbieranych selektywnie, a które obecnie w rachunkach można pominąć. Na przestrzeni lat zmalał też udział metali; należy przy tym podkreślić, że zbiórka opakowań z metali nieżelaznych (puszki aluminiowej) realizowana jest głównie za pośrednictwem punktów skupu. Dane GUS pomijają odpady opakowaniowe wielomateriałowe, których, zgodnie z ostatnimi dostępnymi danymi¹⁰, tj. za rok 2018, zebrano 73 155,3 Mg, a zatem stanowiły ok. 2% strumienia odpadów zebranych selektywnie. Uzupełnieniem systemu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych jest system dedykowany odpadom opakowaniowym po środkach niebezpiecznych, których udział w całym strumieniu szacuje się na ok. 0,2%.

¹⁰ Zbiorcze zestawienie informacji dotyczących funkcjonowania porozumień zawieranych pomiędzy izbami gospodarczymi a marszałkami województw za rok 2018 zgodnie z raportami przesłanymi przez izby na podstawie art. 26 ust. 4 ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi (Dz. U. z 2019 r. poz. 542).

Rysunek 7. Struktura odpadów zbieranych selektywnie w gospodarstwach domowych, w latach 2005 - 2019



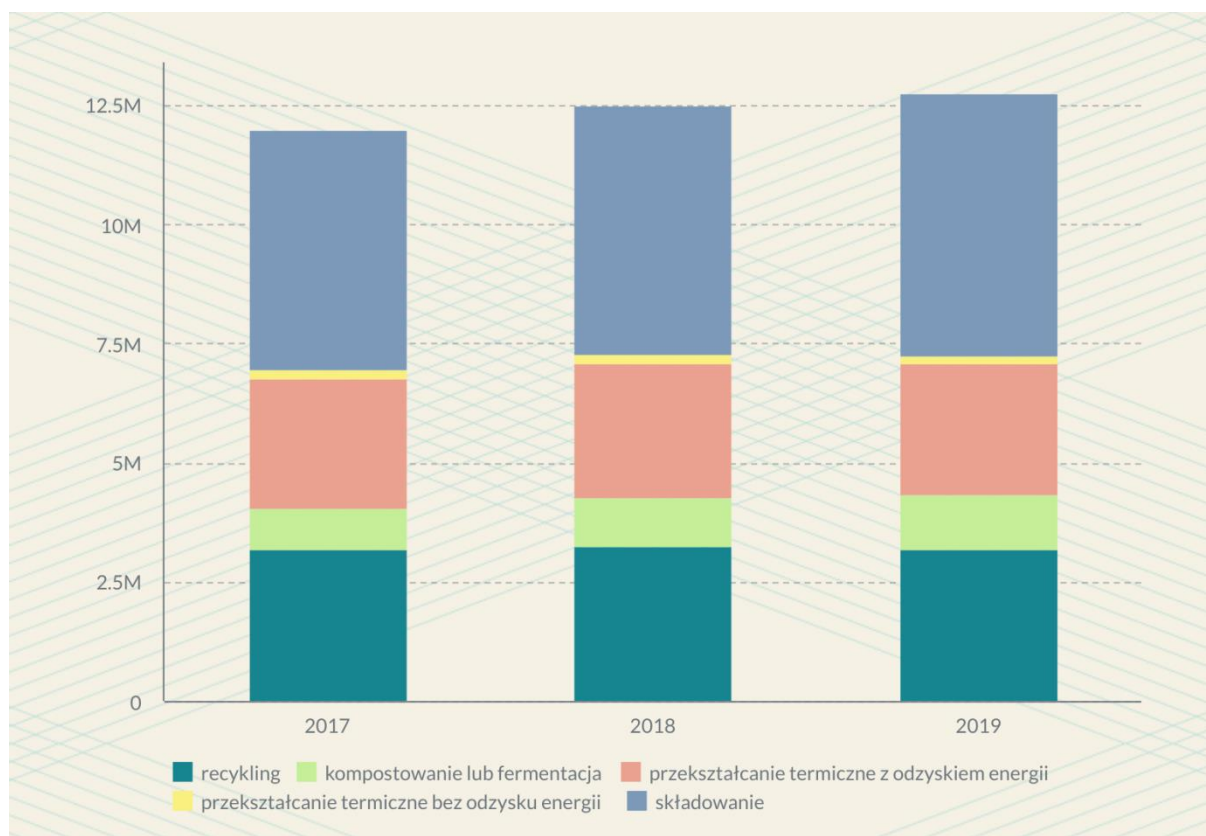
Źródło: BDL GUS.

Odebrane odpady komunalne, po przeprowadzeniu wymaganych prawem procesów, najczęściej trafiają na składowiska. W dalszej kolejności zagospodarowywane są w spalarniach, a jedynie w ok. 25% trafiają do recyklingu. Kategoria odpadów wielomateriałowych osiągnęła w 2018 r. około 35% poziom recyklingu. Do pozytywów zaliczyć należy fakt, iż spalanie odpadów w Polsce odbywa się najczęściej z odzyskaniem energii. Wykorzystanie tzw. RDF (refuse derived fuel) może w niedalekiej perspektywie stanowić istotny komponent miksu energetycznego, szczególnie w okresie transformacji między energetyką węglową a niskoemisyjną¹¹. Nowoczesne instalacje spalające RDF emitują porównywalnie lub mniej zanieczyszczeń niż nowe bloki węglowe. RDF są ponadto dobrym paliwem do wykorzystania w przemyśle i wszędzie tam, gdzie wymagane są nieprzerwane dostawy odpowiedniej jakości energii elektrycznej. Podkreślić należy, że stabilność systemu dostaw energii podnosi międzynarodową pozycję konkurencyjną państwa, na co wskazuje np. przypadek inwestycji Intelu w Kostaryce¹².

¹¹ Np. Lachowicz M, Gacki M, Moskwik K, (2020), *Paliwa i motory wzrostu gospodarczego. Wpływ cen surowców i produkcji energii na Polskę*, Instytut Jagielloński.

¹² Lopez-Calva L.F., Rodriguez-Clare A. (2000), *Intel: a case study of foreign direct investment in Central America*, CID Harvard Working Paper.

Rysunek 8. Struktura metod zagospodarowania odpadów komunalnych (w tonach)



Źródło: BDL GUS.

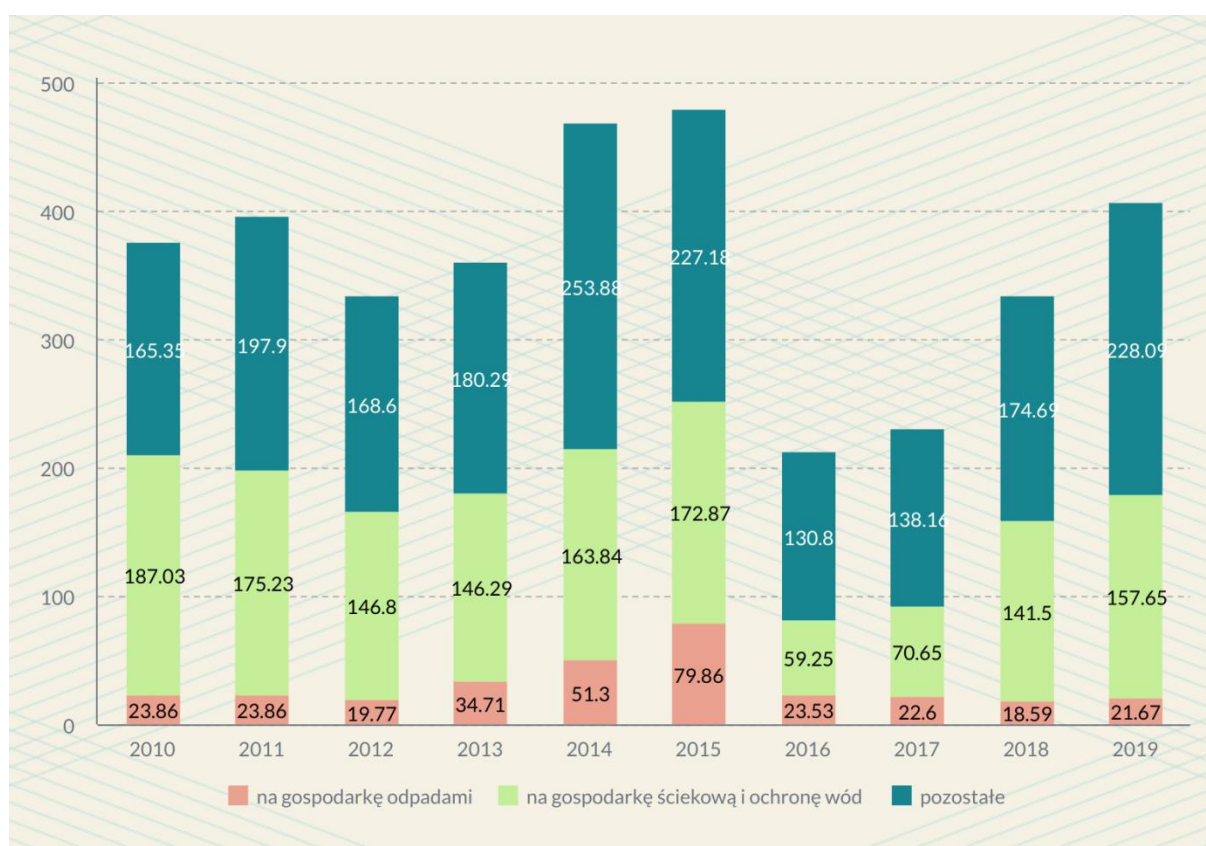
W Polsce występuje znaczne zróżnicowanie wydajności selektywnej zbiórki odpadów na poziomie gmin. GUS podaje, że niektóre z nich osiągają efektywność ponad 90%, zaś inne zaledwie 3%. Jednakże po ograniczeniu odpadów zbieranych selektywnie do czterech głównych kategorii, tj. szkła, metali, tworzyw sztucznych oraz papieru i tektury, najwyższy odsetek selektywnej zbiórki osiągnięto w 2019 r. w Starej Kornicy (65,1%), a najmniejszy w Zawichoście (0,1%)¹³.

¹³ Za BDL GUS.

Potrzeby inwestycyjne polskiego sektora odpadowego i źródła ich finansowania

Obecny poziom zarówno selektywnej zbiórki, jak i recyklingu w Polsce można określić jako niezadowalający i nie rokujący nadziei na wypełnienie minimalnych poziomów wymaganych dyrektywami unijnymi. Do zrealizowania tychże niezbędne są znaczne inwestycje w gospodarkę odpadową. Obecnie, w sektor ten Polska nie lokuje dużych środków. Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska wykorzystywane są głównie w sektorach gospodarki ściekowej i ochronie wód (Rys. 9). Co więcej, po 2015 r. uległy one znacznemu zmniejszeniu i dopiero w 2019 r. przekroczyły porównywalny z latami 2010 - 2015 poziom 400 zł per capita. Sama gospodarka odpadowa jest najslabiej doinwestowana, a wydatki na inwestycje wyniosły w 2019 r. ok. 5% całości środków przeznaczonych na ochronę środowiska¹⁴.

Rysunek 9. Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska i gospodarkę wodną per capita. Wyszczególnienie dla odpadów i gospodarki wodno-ściekowej. Ceny bieżące, w zł.



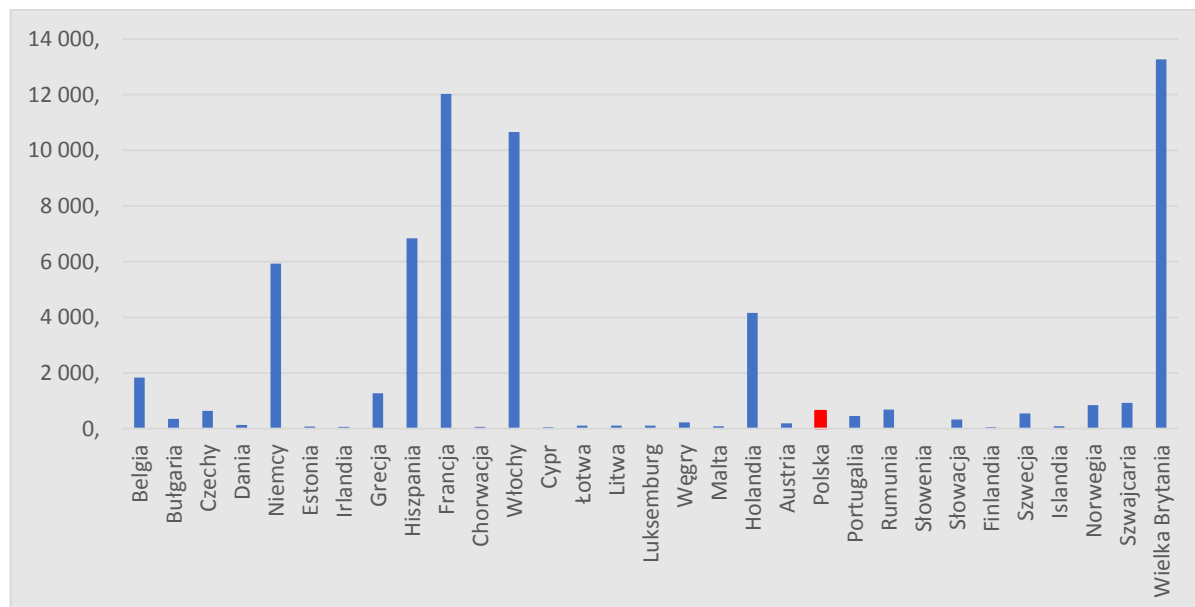
Źródło: BDL GUS.

Trudno jednoznacznie ustalić, jak Polska wypada na tle Unii Europejskiej, z uwagi na znaczne zróżnicowanie w obrębie Wspólnoty. Część państw unijnych inwestuje znaczne fundusze w gospodarkę odpadową; należą do nich szczególnie kraje południowego zachodu Europy oraz Beneluksu. Inne lokują w sektor odpadowy porównywalnie nieznaczne środki. Do tej drugiej grupy należą tak kraje środkowoeuropejskie o niedostatecznie rozwiniętej infrastrukturze, jak i skandynawskie, które

¹⁴ Za BDL GUS.

niezbędne inwestycje poczyniły wcześniej, a obecnie jedynie utrzymują istniejący system. Podkreślić należy, że w obliczu zmian wynikających z GOZ kraje wysoko rozwinięte w dziedzinie zagospodarowania odpadów wyznaczają nowe kierunki strategiczne, których realizacja będzie wiązała się ze znaczącymi nakładami inwestycyjnymi, zwłaszcza w rozwiązania dedykowane usprawnieniu procesów i zwiększeniu potencjału recyklingowego.

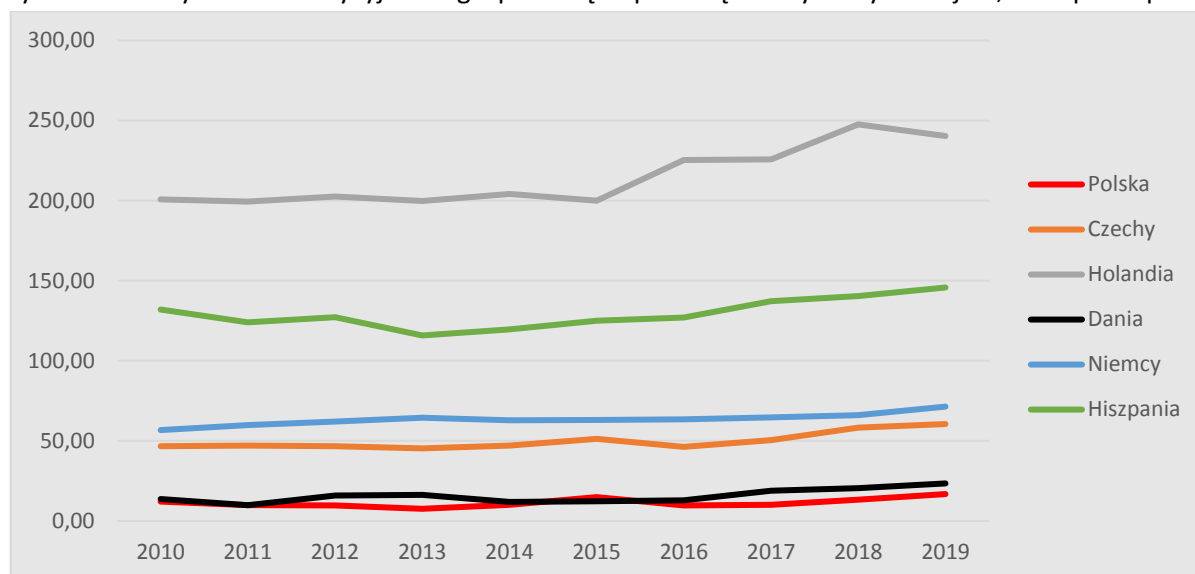
Rysunek 10. Wydatki inwestycyjne na gospodarkę odpadową, z wyłączeniem ścieków w 2019 r., mln Euro



Źródło: Eurostat.

Podsumowując, w ostatniej dekadzie Polska nie wydawała znacznych środków na gospodarkę odpadową. Dla porównania, Czesi poświęcali na ten cel, per capita, trzykrotnie więcej. Podawane w dalszej części raportu kraje z wyjątkowo sprawnie działającymi systemami kaucyjno - depozytowymi również inwestowały w omawiany sektor kilkukrotnie większe środki. Spośród państw z efektywnie działającym systemem selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych, jedynie Dania wydaje, per capita, porównywalnie skromne środki na infrastrukturę odpadową, co Polska. Gospodarka odpadowa Danii jest jednak znacznie bardziej rozwinięta, a selektywnie zbieranych jest tam ponad 90% odpadów opakowaniowych. Mimo imponujących osiągnięć, Dania planuje dalsze uelastycznianie i wzmacnianie sektora odpadowego.

Rysunek 11. Wydatki inwestycyjne na gospodarkę odpadową dla wybranych krajów, Euro per capita



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Konieczność znacznego doinwestowania systemu gospodarki odpadami została dostrzeżona przez rząd RP. W październiku 2020 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (MKiŚ) opublikowało dokument identyfikujący tzw. lukę inwestycyjną, który aktualizuje obecnie obowiązujący KPGO. Aktualizacja ta uwzględnia nowe poziomy recyklingu wymagane przez UE, a także prognozowane przyrosty masy generowanych przez mieszkańców odpadów. Szczegółowo, proponowana lista inwestycji przedstawia się następująco:

Tabela 2. Luka inwestycyjna w sektorze gospodarki odpadowej

Inwestycja	Zapotrzebowanie		Koszt do 2029	Dodatkowy koszt do 2034
	Nowe	zmodernizowane		
PSZOKi	800	570	4 mld zł	400 mln zł
Sortownie	100	100	4,95 mld zł (2028)	930 mln zł
Stacje uzdatniania tłuczki szklanej	3 albo 4 o wydajności 120 - 150 tys. ton			300 mln zł
Papiernie		Rozbudowa mocy istniejących zakładów	1,7 mld zł	4,3 mld zł
Zakłady recyklingu tworzyw sztucznych	20 - 25 o przepustowości 40 tys. ton rocznie, w tym 8 - 10 na folie PE		3,44 - 4,3 mld zł (w tym 1,4 - 2,58 mld na folie)	

Separatory do metali	250-300	Stanowią doposażenie sortowni	100-120 mln zł	
Infrastruktura do odpadów biodegradowalnych	34 instalacje do fermentacji o przepustowości 30 tys. ton rocznie, kolejnych 9 do 2034 r.; 47 - 70 kompostowni o przepustowości 10 - 15 tys. ton rocznie, kolejnych 11 - 17 do 2034 r.		4,3 mld zł	960 mln zł
Infrastruktura do odpadów wielomateriałowych	Brak oszacowania potrzeb finansowych. MKiŚ szacuje obecne potrzeby przerobowe na 50 tys. ton rocznie, a docelowo na 313 tys. ton rocznie do 2028 r. powiększone o dodatkowe 27 tys. ton rocznie do 2034 r.			

Źródło: opracowanie własne na podstawie oceny luki inwestycyjnej w sektorze gospodarki odpadowej MKiŚ.

Poza potrzebami wymienionymi w Tabeli 2, MKiŚ zaznacza konieczność rozwoju infrastruktury do zagospodarowania odpadów wielomateriałowych. Potrzeby w tym zakresie szacowane są na 313 tys. ton rocznie do 2028 r. oraz dodatkowe 27 tys. ton rocznie do 2034 r., przy obecnych brakach mocy na poziomie 50 tys. ton rocznie. Analiza MKiŚ nie uwzględnia jednak szacunków nakładów finansowych koniecznych do zagospodarowania prognozowanej masy odpadów wielomateriałowych. Branża reprezentująca największy udział w tym segmencie (kartony do płynnej żywności) wskazuje, że do 2028 r. konieczne jest zainwestowanie ok. 120 mln zł,¹⁵ by zniwelować lukę i zabezpieczyć recykling tej grupy odpadów na odpowiednim poziomie. Bardzo poważna luka inwestycyjna występuje w sektorze zagospodarowania odpadów wielomateriałowych z przewagą materiałów innych niż papier, a zwłaszcza tworzyw sztucznych. Obecnie jest on słabo rozwinięty, a jednocześnie bardzo potrzebny do stworzenia efektywnego systemu zagospodarowania odpadów surowcowych. Luka w nim szacowana jest na 60 – 70 mln zł do roku 2028¹⁶.

W analizie MKiŚ wskazano, że zakłady pozwalające przekształcić odpady termicznie (tj. spalić, optymalnie z odzyskiem energii) są niezbędnym elementem systemu gospodarki odpadowej. Aktualne przepisy UE pozwalają spalać do 30% odpadów komunalnych; kluczowe jednak jest to, by do termicznego przekształcenia trafiały tylko te odpady, które nie nadają się do recyklingu a posiadają dużą wartość energetyczną (RDF). Braki mocy przerobowych w Polsce szacowane są na 3 233 tys. ton rocznie do 2028 r. oraz 3 070 tys. ton rocznie do 2034 r. Koszt inwestycji infrastrukturalnych zależy od tego, czy będą budowane nowe spalarnie, czy też modernizowane istniejące (przy występowaniu pewnej rezerwy w postaci cementowni spalających odpady komunalne). Jako orientacyjny przykład można wykorzystać elektrociepłownię grupy Fortum w Zabrze, która kosztowała 870 mln zł i może

¹⁵ Wywiad gospodarczy z przedstawicielami fundacji ProKarton

¹⁶ W oparciu o wywiad gospodarczy z przedstawicielami branży

zużyć do 250 tys. ton RDF rocznie, z potencjałem do podwojenia tej liczby¹⁷. Teoretycznie, zakładając maksymalną efektywność instalacji, zagospodarowanie luki inwestycyjnej wymaga postawienia 6 - 7 bloków spalających RDF, o łącznej mocy 1350-1575 MW w paliwie¹⁸, które kosztować będą 5 - 6,5 mld zł. Wypełnienie luki inwestycyjnej w spalarniach, przy założeniach MKiŚ, kosztować może zatem do 9 mld zł (patrz przypis 18), które to środki najprawdopodobniej będą, przynajmniej w wysokości wkładu własnego, pochodzić ze środków samorządowych lub rządowych przeznaczonych na modernizację sektora energetycznego.

Szczególnie problematyczne dla Polski może okazać się zagospodarowanie frakcji biodegradowalnej. Choć odpady te stanowią 31% wszystkich zbieranych selektywnie odpadów komunalnych (Rys. 6), to w kraju brakuje instalacji, które pozwoliłyby przetworzyć ich strumień. Opracowanie MKiŚ pokazuje, że luka inwestycyjna w tym obszarze będzie gwałtownie się powiększać. Analiza Ministerstwa szacuje ją na 1,7 mln ton rocznie do 2029 r. i 2,1 mln ton rocznie do 2034 r., mimo istnienia w 2018 r. nadwyżek mocy na poziomie ok. 0,5 mln ton rocznie. Należy tu zaznaczyć, że recykling odpadów biodegradowalnych nie polega na ich termicznym przekształceniu, a na kompostowaniu lub fermentacji. Istotna przy tym jest jakość surowca, na którą decydujący wpływ ma czystość dostarczonego odpadu, która zależy od domieszek innych frakcji.

Łącznie, koszt przygotowania Polski do spełnienia wymogów recyklingu dla samych czterech głównych frakcji odpadów zbieranych selektywnie (bez gabarytów i biodegradowalnych) wyniesie do 2034 r. blisko 14,7 mld zł. Dodatkowe inwestycje w infrastrukturę do zagospodarowania odpadów biodegradowalnych zwiększą tę kwotę o 5,3 mld zł, budowa i modernizacja PSZOK-ów o kolejne 4,4 mld zł, zaś inwestycje w spalarnie o nawet 9 mld zł. Gros tych inwestycji będzie trzeba ponieść w początkowym okresie. Do 2029 r. trzeba będzie przeznaczyć 18,5 mld zł na infrastrukturę etapu pierwszego oraz zabezpieczyć i wstępnie wyłożyć środki na realizację drugiego. Nawet w normalnych warunkach gospodarczych kwota ta przerosłaby możliwości sektora publicznego. W obliczu kryzysu wywołanego COVID-19 dodatkowo, znacznemu ograniczeniu uległy możliwości inwestycyjne państwa oraz samorządów, które skierowały większość funduszy na walkę z pandemią i jej społeczno-ekonomicznymi skutkami.

Obecnie, preferowanym przez MKiŚ wariantem finansowania, zawartym w projekcie aktualizacji KPGO jest opłacenie niezbędnych inwestycji w sektorze gospodarki odpadami ze środków UE z obecnej (rozpoczętej w 2021 r.) i kolejnej perspektywy finansowej. Choć Ministerstwo zakłada, że część tych inwestycji zostanie zrealizowana na zasadach komercyjnych, to i w nich wykorzystywane będzie wsparcie unijne, chociażby w obszarze badań i rozwoju.

¹⁷ Za: Lachowicz M, Gacki M, Moskwik K, (2020), *Paliwa i motory wzrostu gospodarczego. Wpływ cen surowców i produkcji energii na Polskę*, Instytut Jagielloński. Dr inż. Grzegorz Wielgosiński w artykule „Małe instalacje termicznego przetwarzania odpadów”, 2019, Nowa Energia 1/2019, podaje 70 tys. ton rocznie.

¹⁸ Przyjmowane jest oszacowanie z raportu Lachowicza i innych (por. przypis 16).

Krytyczne warunki procesu inwestycyjnego z wykorzystaniem funduszy unijnych

W wykorzystaniu środków unijnych kluczowe są dwie kwestie. Pierwszą z nich jest wkład własny, który, w zależności od rodzaju inwestycji, jej lokalizacji oraz innych czynników, wynosi ok. 20 - 25% wartości. Zakładając utrzymanie samorządowego modelu zagospodarowania odpadów frakcyjnych, inwestycje w infrastrukturę sektora gospodarki odpadami oznaczają konieczność zadysponowania przez jednostki samorządu terytorialnego (JST) kwoty 5-6 mld zł w przeciągu najbliższych kilku lat. Uwzględnienie niezbędnych inwestycji w spalanie odpadów przynajmniej podwaja tę kwotę¹⁹.

Możliwości finansowe samorządów uległy w ostatnim czasie znaczącemu ograniczeniu. Pandemia COVID19 i wymuszone nią ograniczenia w prowadzeniu działalności gospodarczej przełożyły się na znaczny spadek przychodów, zwłaszcza tych tytułem podatków dochodowych (PIT oraz CIT). Publikowane przez MF zestawienia finansowe JST wskazują wprawdzie na wzrost dochodów samorządowych między rokiem 2019 a 2020, ale także na dużo większe wydatki. W efekcie, saldo dochodów bieżących spadło o ok. 3 mld zł, z ok. 24 do 21 mld zł, a wpływy JST tytułem podatków oraz opłat zmalały o ok. 264 mln zł. Jednocześnie samorządy nadal muszą finansować szereg niezbędnych inwestycji lokalnych. Możliwości pozyskania dodatkowego finansowania przez JST ograniczają się w zasadzie do emisji obligacji za pośrednictwem Catalyst, która jest skomplikowana proceduralnie, z uwagi na ograniczenia i wymogi zawarte w Ustawie o Finansach Publicznych. W efekcie, zdolności inwestycyjne samorządów są znacznie ograniczone, a ich bieżąca księgowość koncentruje się na bilansowaniu wydatków bieżących.

Drugim kluczowym czynnikiem dla realizacji inwestycji współfinansowanych przez UE jest efekt trwałości owej inwestycji. Domyślnie wynosi on 5 lat od daty płatności końcowej na rachunek beneficjenta. W przypadku projektów mających utrzymać inwestycje lub miejsca pracy MŚP²⁰, okres ten może zostać, decyzją państwa członkowskiego, skrócony do 3 lat. Decyzja ta ma wtedy zastosowanie do wszystkich projektów, wobec których można zastosować 3 letni okres trwałości. Inwestycje w infrastrukturę lub zdolności produkcyjne objęte są dodatkowym wymogiem zakazu przenoszenia działalności poza granicę UE przez okres 10 lat²¹. Jeżeli wymogi trwałości nie zostaną wypełnione, konieczny jest zwrot dotacji. **Powoduje to, że wypełnienie unijnych wymogów w obszarze gospodarki odpadami zależy de facto od zapewnienia trwałości inwestycji.** Konieczność ewentualnego zwrotu tak istotnych środków znacznie zaburzyłaby zarówno strukturę wydatków bieżących samorządu (m.in. na pomoc społeczną) oraz uniemożliwiłaby planowanie i sprawną realizację innych inwestycji (np. komunikacyjnych, edukacyjnych czy społecznych).

Powyższe czynniki powodują, że utrzymanie obecnego, wyłącznie samorządowego modelu gospodarki odpadami komunalnymi, niesie ze sobą realne ryzyko nieosiągnięcia wymaganych poziomów recyklingu lub wypełnienia wymogów z dużym opóźnieniem, z czym wiązać się będą kary finansowe dla Polski. Ponadto, konieczność wyasygnowania znacznych środków na infrastrukturę sektora odpadowego może nieść ze sobą nie poprawę, a pogorszenie jakości życia mieszkańców gmin,

¹⁹ Przyjmując za MKiŚ lukę inwestycyjną na poziomie ok. 3 mln ton rocznie oraz koszty budowy pojedynczej spalarni wynoszące od 2000-3000 zł za tonę (Wielgosiński G, op. cit.) daje to od 6 do 9 mld zł.

²⁰ Zakładając pozytywną decyzję rządu, w systemie ROP ma to zastosowanie do zakładów zagospodarujących odpady z tworzyw sztucznych, które w większości należą do sektora MŚP, por. rozdział 5 Raportu.

²¹ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/97182/podrecznik_trwalosci_29_12_2020.pdf.

gdyż JST będą zmuszone dokonać przesunięć w budżecie, by sfinansować inwestycje w sektorze gospodarki odpadami kosztem dróg, szkół oraz innej infrastruktury publicznej.

Największym ryzykiem dla gminnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi jest niewypełnienie wymogu trwałości dla tak dużej liczby inwestycji. Aspekt ten jest kluczowy w przypadku finansowania inwestycji w całości lub w części ze środków unijnych. Źródła ww. ryzyka upatrywać należy przede wszystkim w związku JST Prawem Zamówień Publicznych (PZP). Głównego zagrożenia, wbrew obiegowej opinii, nie stanowi zasada najniższej ceny, gdyż zamówienia publiczne mogą uwzględniać inne czynniki, a prowadzący przetargi urzędnicy są coraz bardziej świadomi konsekwencji wyboru ceny poniżej kryterium opłacalności. Fundamentalnymi problemami są: krótki czas obowiązywania umów zawieranych z zakładem gospodarki odpadowej, który wynosi co najwyżej 3 lata, a obecnie od kilku miesięcy do jednego roku, oraz mechanizm przetargowy nie dający przedsiębiorcom sektora odpadowego jakiegokolwiek gwarancji, że po wypełnieniu otrzymanego kontraktu uzyskają kolejne zlecenia. W konsekwencji, instalacja może zostać pozbawiona znaczącej części lub całości strumienia odpadów. Wreszcie, podmiot składający ofertę na odbiór odpadów od mieszkańców ma obowiązek wskazać instalację komunalną, do której przekazane zostaną odebrane odpady, czego efektem jest najczęściej poświęcenie jakości procesu sortowania na rzecz niższej ceny. W takiej rzeczywistości funkcjonuje dzisiejszy system, który w konsekwencji ww. barier rozwija się pod względem jakościowym bardzo wolno, w przeciwieństwie do dynamicznie rosnących cen za usługi zagospodarowania odpadów komunalnych.

Ww. wady systemu zamówień publicznych sprawiają zatem, że zarówno rozbudowywane jak i nowo powstające sortownie oraz wymienione w oszacowaniu luki inwestycyjnej zakłady uzdatniania czy recyklingu nie będą miały żadnej gwarancji utrzymania dostaw odpadów, niezbędnych do prowadzenia działalności, co z kolei zagraża wypełnieniu wymogów trwałości inwestycji, a w konsekwencji może doprowadzić do konieczności zwrotu dotacji unijnych. Dodatkowym zagrożeniem jest zlikwidowanie regionów gospodarki odpadami na terenie Polski, co oznacza, że odpady mogą być kierowane do dowolnej instalacji w kraju, w której zostaną zagospodarowane najtaniej. W efekcie, rynek gospodarki odpadowej w całym kraju może zacząć funkcjonować zgodnie z modelem konkurencji Bertranda, który bardzo wyraźnie zarysował się w ramach większości regionów gospodarki odpadami. Zgodnie z nim, firmy sektora odpadowego, chcąc wygrać przetargi, będą stawiały do nich w całej Polsce (a nie jak dotychczas tylko w ramach regionu gospodarki odpadami) oferując coraz niższe ceny, do momentu osiągnięcia poziomu kosztu krańcowego. W praktyce ceny będą stopniowo wyrównywane na terenie całego kraju. Choć w Polsce znajdują się regiony o cenach umiarkowanych, to w znacznej ich części stawki są bardzo wysokie. Ponieważ koszt krańcowy zależy od wielu czynników, między innymi stosowanej technologii oraz rozmiaru przedsiębiorstwa, można przyjąć, że po kilku latach wojny cenowej na rynku zostaną jedynie najwięksi reprezentanci najniższej technologii. **Wyeliminowanie konkurencji pozwoli jednak pozostałym na rynku firmom znacznie podnieść ceny i potencjalnie wejść w trudną do udowodnienia znowę cenową, co spowoduje dalszy wzrost cen gospodarki odpadami i nieefektywność rynku**²². Dotychczas model ten był bardzo wyraźny w dawnych regionach gospodarki odpadami, czego konsekwencje są dziś bardzo dotkliwie odczuwane.

²² Rynek nie będzie już działał zgodnie z modelem Bertranda, a przekształci się w inny model oligopolu.

Propozycja producenckiego wariantu ROP jako dopasowanego do polskich realiów

Rozwiązaniem wyżej opisanych problemów jest odpowiednia konstrukcja systemu Rozszerzonej Odpowiedzialności Producentów. Jak wskazano wyżej, kluczowym czynnikiem zagrażającym bezpieczeństwu inwestycji jest niestabilność strumienia odpadów kierowanego w stronę poszczególnych instalacji oraz wynikające z natury PZP usztywnienie rynku hamujące jego rozwój. W dofinansowaniach unijnych, na których oparte zostaną inwestycje w gospodarkę odpadami, kluczowe jest utrzymanie funkcjonowania przedsiębiorstwa. W przeciwnym wypadku, Unia może zażądać zwrotu dotacji, co całkowicie zaprzepaści pozytywny efekt inwestycji w system gospodarki odpadowej, spowoduje przepadek wkładu własnego gmin i wywoła inne straty. Wartość i różnorodność inwestycji koniecznych w gospodarce odpadami jest na tyle duża, że de facto niemożliwa do poniesienia wyłącznie przez sektor publiczny. Związane z tym obciążenia finansowe wstrzymałyby inne niezbędne inwestycje JST oraz, najprawdopodobniej, wymusiłyby zaciągnięcie dodatkowego długu poprzez skomplikowaną proceduralnie emisję obligacji poprzez Catalyst, o ile poszczególne samorządy spełniłyby rygorystyczne kryteria.

Doświadczenia obecnego systemu wskazują na skrajną nieefektywność i brak stabilności, których konsekwencją jest bardzo słaba dynamika rozwoju i podążająca za nią niedostateczna wartość inwestycji. Doprowadziło to do zapaści w tym obszarze, dokładnie opisanej i oszacowanej w luce inwestycyjnej przedstawionej przez MKiŚ. **Obecnie tylko zamożne samorządy są w stanie realizować inwestycje w sektorze odpadowym, zaś inwestycje rynku prywatnego są nieliczne. Mimo gotowości licznych przedsiębiorców do rozwoju i inwestowania w infrastrukturę komunalną oraz recyklingową, niestabilne warunki funkcjonowania na rynku oraz ryzyko nieutrzymania dostaw surowca skutecznie te zamiary hamują.**

Stabilności dostaw nie gwarantuje proponowana koncepcja ROP zarządzanej przez sektor publiczny, czy to na poziomie gminnym, czy scentralizowanym. Główną przeszkodę stanowi brak elastyczności prawno-proceduralnej, która wynika bezpośrednio z PZP. Wymuszałoby ono na gminach rozpisywanie przetargów na recykling odpadów, a zatem prowadzenia działalności handlowej lub przynajmniej jej nadzorowania, co zasadniczo nie leży w kompetencjach JST. Podpisane w ich ramach kontrakty byłyby krótkoterminowe, o horyzoncie około 6 miesięcy²³. Konieczność stawiania co pół roku do nowego przetargu stanowiłaby poważne ryzyko dla firm zajmujących się zagospodarowaniem, w tym recyklingiem odpadów, które z jednej strony nie miałyby zapewnionego strumienia przychodów, a z drugiej musiałyby ponosić stałe koszty utrzymania infrastruktury oraz zatrudnienia pracowników. W razie następujących po sobie porażek przetargowych byłyby one zmuszone zakończyć działalność, czego konsekwencje dla gmin zostały opisane powyżej. Ewentualne kredyty bankowe nie stanowią systemowego rozwiązania problemu, a jedynie obciążyłyby finansowo tych przedsiębiorców, którzy zdecydowałiby się z nich skorzystać.

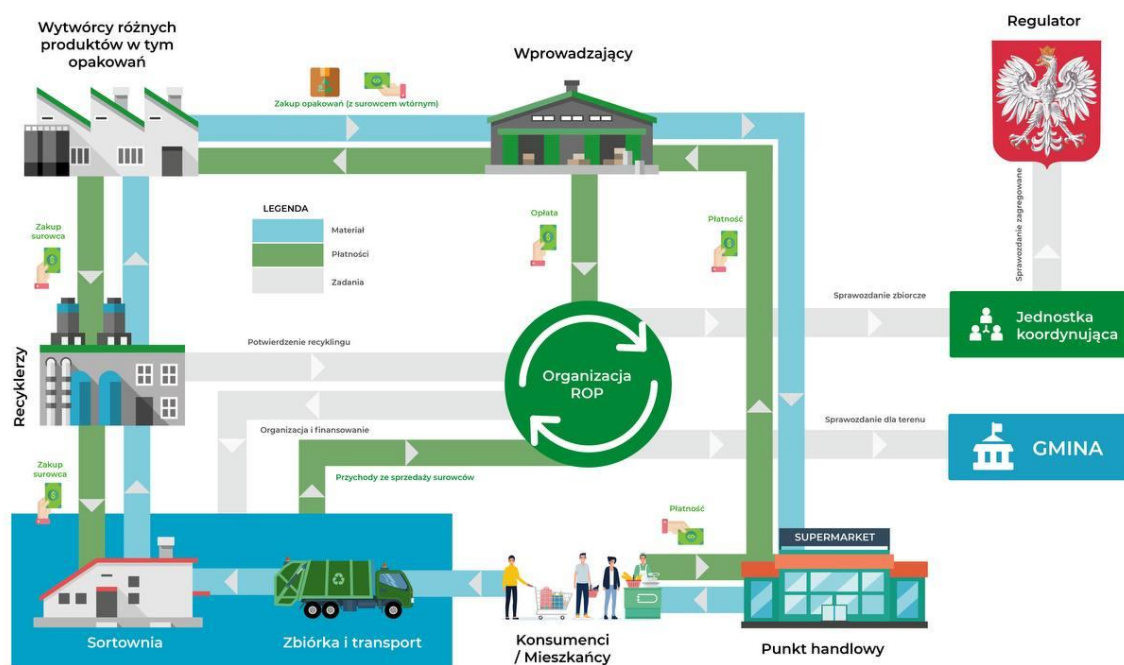
Przejęcie pełnej odpowiedzialności organizacyjnej za system ROP przez sektor prywatny rozwiązuje problem stabilności strumienia odpadów. Firmy prywatne nie są związane PZP, w związku z czym mogą

²³ Przykładowo, MPO Warszawa ogłosiło przetarg (2021/S 002-003206) na zagospodarowanie odpadów, ale wyłącznie dla dzielnic Białołęka i Targówek, o minimalnym wymiarze 11,5 tys. ton, a maksymalnym 23 tys. ton. W 2020 miasto Rzeszów w procedurze przetargowej wyłoniło wykonawcę usługi zagospodarowania odpadów na okres od 1.01.2021 do 31.12.2021 (CZ-D.271.54.163.2020). Podobnych przykładów w Polsce można znaleźć wiele.

podpisywać długoterminowe kontrakty z instalacjami komunalnymi i recyklerami w oparciu o Kodeks Cywilny (KC). Sektor prywatny ma ponadto prawo rozdzielić swój strumień odpadów na kilku odbiorców, każdemu z nich zapewniając ilość odpadów niezbędną do utrzymania opłacalności inwestycyjnej (uniknięcie „przewymiarowania” strumienia odpadów kierowanych wyłącznie do jednej instalacji). Jednocześnie, sortownie i recyklerzy mogą zdywersyfikować swoje dostawy, w związku z czym nawet gdyby doszło do zaburzenia łańcucha dostaw, nie spowoduje to natychmiastowego zagrożenia dla funkcjonowania biznesu. **Takie uelastycznienie systemu sprawia, że jest on bardziej odporny na różnego rodzaju zaburzenia gospodarcze, przez co ma przestrzeń do dynamicznego rozwoju.**

W sytuacji oparcia systemu ROP o przetargi ogłaszane na podstawie PZP, przedsiębiorstwa sektora odpadowego nie posiadają praktycznej możliwości dywersyfikacji strumienia wykorzystywanego surowca. W efekcie, ewentualne zaburzenie po stronie dostawcy wiąże się ze znacznymi komplikacjami w prowadzeniu działalności gospodarczej. Samo zawieranie umów w oparciu o PZP może być czasochłonne, szczególnie w przypadku gdy firma, która przegrała przetarg, odwołuje się od rozstrzygnięcia. Konsekwencje takiego systemu widoczne są w obecnie obowiązującym systemie, który należy ocenić jako nieefektywny i niekonkurencyjny, a w konsekwencji utrzymujący się w silnej stagnacji. W ramach producentkiego systemu ROP umowy zawierane są w oparciu o KC, który dopuszcza znacznie większą elastyczność kontraktu i narzuca mniej obowiązków prawno-formalnych. Pozwala to uprościć procedurę dawania i przyjmowania zleceń na zagospodarowanie odpadów, czego efektem jest zwiększona efektywność całego systemu.

Rysunek 12. Założenia producentkiego systemu ROP



Źródło: opracowanie własne.

Proponowane rozwiązanie, wykorzystujące potencjał sektora prywatnego do zorganizowania i koordynowania systemu ROP, zakłada następujący podział obowiązków między JST oraz przedsiębiorców wprowadzających produkty w opakowaniach:

Gminy odbierają i zagospodarowują odpady gabarytowe, rozbiórkowe, biodegradowalne i zmieszane. W przypadku odpadów gabarytowych i rozbiórkowych stanowi to kontynuację dotychczasowych obowiązków gminnych. Zabezpieczenie odpadów pozostałych po segregacji oraz biodegradowalnych umożliwi zaś gminom ich wykorzystanie odpowiednio w elektrociepłowniach oraz biogazowniach. Sektory te są tradycyjnie koordynowane przez sektor publiczny. Zapewnienie stałego strumienia RDF połączone z inwestycjami w zakłady wykorzystujące to paliwo, jest korzystnym dodatkiem do miksu energetycznego, szczególnie w okresie przejściowym²⁴.

Producenckie organizacje ROP przejmują obowiązek organizowania selektywnej zbiórki i dalszego zagospodarowania odpadów z czterech głównych frakcji, tj. szkła, tworzyw sztucznych, papieru i kartonu oraz metali. Na sektorze prywatnym ciąży także obowiązek koordynacji odbioru i recyklingu opakowań wielomateriałowych. Wśród nich ok. 50% stanowią opakowania kartonowe do płynnej żywności. W przypadku tego typu opakowań, procedura recyklingu jest znana i wykorzystywana od wielu lat w papierniach²⁵. Pozostały odsetek segmentu odpadów wielomateriałowych stanowią jednak inne materiały, zwłaszcza z przewagą tworzyw sztucznych. Recykling tychże nie jest procesem łatwym i często wymaga skomplikowanego technicznie odseparowania frakcji, co wiąże się z koniecznością dokonania stosownych inwestycji w infrastrukturę sortowniczą i recyklingową. Wprawdzie polscy przedsiębiorcy posiadają tu gotowe do wdrożenia innowacyjne rozwiązania, to na przeszkodzie stoją problemy z komercjalizacją polskiego B+R oraz niedostateczna stabilność rynku, co uniemożliwia skuteczną realizację tego typu innowacyjnych projektów dedykowanych frakcji lekkich odpadów opakowaniowych. Nie bez znaczenia są także bariery administracyjne, związane z jednej strony z bardzo skomplikowaną procedurą pozyskiwania zezwoleń nawet w przypadku instalacji prototypowych i testujących innowacyjne rozwiązania, z drugiej zaś dzielące jedną grupę odpadów opakowaniowych na dwa systemy, utrudniając, a nawet uniemożliwiając ich wspólne zagospodarowanie.

Newralgicznym elementem systemu ROP jest wysokość środków, które mają wносить wprowadzający produkty na rynek, oraz sposób jej ustalania. W systemie ROP zarządzanym przez jednostki sektora finansów publicznych (SFP), czy to przez sektor rządowy, czy samorządowy (JST), opłata ta będzie miała charakter paropodatku, niezależnie czy byłaby ona pobierana lokalnie, czy najpierw trafiała do centralnej lub regionalnych jednostek SFP²⁶, a dopiero w dalszej kolejności była rozdysponowywana na cele gospodarki odpadowej w poszczególnych gminach. Reforma systemu w oparciu o model daniny publicznej spowodowałaby dodatkowe usztywnienie i tak już nieelastycznego rynku i dalszą jego erozję, w sytuacji, gdy konieczny jest pilny i dynamiczny rozwój. Ponadto, wątpliwości budziłaby jego zgodność z zapisami znówelizowanej dyrektywy odpadowej (art. 8a).

²⁴ Lachowicz, M., Gacki, M., Moskwik, K. op. cit.

²⁵ Czyżewska, E., Dzienis, A., Lachowicz, M., Moskwik-Połącarz, E., Rapacka, P., (2019), *Wpływ sektora opakowań kartonowych do płynnej żywności na polską gospodarkę*, Instytut Jagielloński.

²⁶ Przykładowo: Urzędy Marszałkowskie, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W proponowanym wariantcie systemu ROP, koszt dla wprowadzającego produkty w opakowaniach na rynek ustala organizacja zarządzająca systemem (organizacja ROP). Wysokość tych środków musi uwzględniać koszty odbioru odpadów, przygotowania ich do recyklingu, a także wartość rynkową przekazanego surowca. Razem z przychodami ze sprzedanych odpadów do recyklerów powinna ona wystarczyć na pokrycie kosztów prowadzenia selektywnej zbiórki, tj. obie stawki winny być:

- a) ustalone tak, by rynek się równoważył,
- b) podlegać kontroli odpowiedniego organu państwowego, nadzorującego prawidłowe działanie systemu.

Tak pozyskanymi funduszami zarządzałyby organizacje ROP.

Konstruowany system powinien obejmować cały kraj w sposób równomierny. Szczegółowe zasady odbioru, takie jak częstotliwość, czy sposób postępowania z odpadami nie poddany segregacji, a także rodzaj i ilość zapewnianej przez organizatora infrastruktury ustalone byłyby w porozumieniu z gminami na podstawie analizy czynników lokalnych, takich jak gęstość zaludnienia czy konsumpcja per capita. Gminy wspólnie z organizacją ROP określałyby także system norm kontroli jakości prowadzonej zbiórki.

Organizacyjnie, proponowana konstrukcja ROP oferuje podmiotom działającym na rynku większą swobodę, niż koordynowane przez SFP alternatywy. Organizacje ROP na podstawie Kodeksu Cywilnego będą wybierać:

- a) podmioty odbierające odpady frakcyjne od właścicieli nieruchomości, chyba że gmina dotychczas operowała zgodnie z zasadami in-house lub powierzenia. W tym wypadku, zaproszenie do współpracy kierowane jest tylko do jednego podmiotu korzystającego z dotychczasowych zasad,
- b) podmioty zagospodarowujące odpady czterech frakcji, tj. szkła, metali, tworzyw sztucznych oraz papierów i kartonów (jak również opakowań wielomateriałowych) od właścicieli nieruchomości. Wybór dokonywany będzie na podstawie posiadanych przez te podmioty odpowiednich zezwoleń i technologii właściwych dla danego rodzaju odpadu, oferowanej ceny oraz dawanej rękojmi zagospodarowania odpadów w ustalony sposób,
- c) podmioty prowadzące recykling na przyjęcie odpadów opakowaniowych do recyklingu.

Konstrukcja umów niezwiązana PZP pozwala na zagwarantowanie zarówno stabilnego strumienia odpadów, jak i odpowiedniej dywersyfikacji tychże. Jakość dostarczanych odpadów gwarantowana byłaby przez organizacje ROP, które zapewnią będą ich ewentualne doczyszczanie. Organizacje ROP potwierdzać będą także jakość uzyskanego surowca wtórnego, który musi być zdolny do ponownego wykorzystania. Surowiec ten będzie odkupowany przez producentów opakowań (oraz innych towarów), te zaś, po wytworzeniu, nabywane będą przez producentów wyrobów w opakowaniach. Ze swojej strony, recyklerzy potwierdzać będą organizacjom ROP fakt dokonania recyklingu, a producenci opakowań wystawią gwarancję wykorzystania określonego odsetka surowca z recyklingu.

Organizacje ROP prześlą zbiorcze sprawozdanie z działalności jednostce koordynującej, a sprawozdanie jednostkowe z realizacji recyklingu z danej lokalizacji trafi do właściwego urzędu gminy²⁷. Gmina uwzględni dokument potwierdzający uzyskanie przez organizacje ROP ustalonego

²⁷ Obowiązek ten zostanie zniesiony w przypadku przeniesienia obowiązku realizacji poziomu recyklingu na poziom ogólnopolski i zniesienia obowiązku realizacji poziomów przez gminy.

poziomu recyklingu opakowań w swojej sprawozdawczości. Jednostka koordynująca zgromadzi zbiorcze sprawozdania od wszystkich organizacji ROP opakowań i prześle sprawozdanie zintegrowane do państwowego regulatora.

System depozytowy działający w obrębie proponowanego ROP

Ważnym elementem efektywnego systemu ROP jest sprawnie funkcjonujący system kaucyjno-depozytowy²⁸. Jego rolą jest wsparcie systemu selektywnej zbiórki poprzez nakłonienie odbiorcy końcowego do oddania pustego opakowania w celu poddania go recyklingowi. Podczas zakupu towaru klient uiszcza dodatkową opłatę, która zostaje zwrócona w momencie oddania opakowania.

Zasadnym jest poprzedzić prezentację propozycji systemu kaucyjno-depozytowego dla Polski identyfikacją jego cech charakterystycznych oraz przedstawieniem przykładów skutecznych rozwiązań wprowadzonych za granicą. Szczegółowo, ustalić należy operatora, rodzaje opakowań nim objętych, wysokość kaucji oraz określić cel, tj. odsetek opakowań zbieranych selektywnie.

Na terenie Unii Europejskiej, która jest obszarem odniesienia dla Polski, z uwagi na wspólne prawo i konieczność spełnienia tych samych wymogów określonych w dyrektywach, systemy kaucyjne obejmują zwykle plastik, aluminium i szkło, a cele przekraczają 90%. Organizacyjnie, dominuje model zarządzania przez zaangażowane firmy sektora prywatnego, zwykle z sektora produkcji napojów i ewentualnie handlu detalicznego. Wyjątkiem dla UE jest Chorwacja, która posiada operatora państwowego. Średnia ważona (populacją) efektywności producenckich systemów kaucyjnych dla wybranych państw UE²⁹ jest jednak znacznie wyższa niż rządowego rozwiązania stosowanego w Chorwacji i wynosi 95,7% wobec 87%.

Przykładem zastosowania rządowego systemu w ludnym rejonie jest Kalifornia, która, jako jeden z najbardziej świadomych ekologicznie stanów USA, wprowadziła system kaucyjno - depozytowy już w 1987 r. Jego efektywność jest jednakże znacznie niższa niż wariantu europejskiego, a 80% cel jest dużo niższy od tych wymaganych na terenie Unii. W Europie warto zwrócić szczególną uwagę na Niemcy, które, dzięki zastosowaniu częściowo zdecentralizowanego systemu zarządzanego przez reprezentantów prywatnych: handlu detalicznego oraz produkcji napojów, uzyskały niemal maksymalną efektywność (98,4%) w najbardziej ludnym i jednym z największych powierzchniowo krajów na terenie UE.

Tabela 3. Porównanie systemów kaucyjnych dla opakowań do napojów

	Dania	Holandia	Niemcy	Chorwacja
Data implementacji	2002	2005	2003	2006
Populacja objęta systemem	5,6 mln	16,8 mln	81,9 mln	4,3 mln
Cel	95%	95%		95%

²⁸ Różnica między kaucją a depozytem polega na tym, że pierwszą stosuje się wobec produktu, który nadaje się do ponownego wykorzystania, a depozyt używany jest w przypadku odpadów opakowaniowych.

²⁹ Dania, Estonia, Finlandia, Islandia, Litwa, Niemcy, Holandia, Norwegia, Szwecja.

Najważniejsze materiały	Plastik (PET), metale, szkło	Plastik (PET) powyżej 0,5 l	Plastik (PET), aluminium, szkło	Plastik (PET), aluminium, szkło
Operator	Scentralizowany, prywatny, non- profit, zarządzany przez producentów.	Scentralizowany, fundacja producentka	Częściowo zdecentralizowany, operator zarządzany przez sektory handlu detalicznego i producentów żywności	Scentralizowany, operator rządowy
Wysokość kaucji	Metal, szkło, plastik: 1 albo 3 DKK. Plastik 0,5 l: 1,5 DKK	0,25 Euro	0,25 Euro	0,01-0,02 Euro + opłata transportowa, max 53,16 Euro za tonę
Nieodebrana kaucja	Zostaje u operatora, część na usprawnienie systemu, część na działalność charytatywną.	Zostaje u producenta / importera	Zostaje u producenta	Do rządowego funduszu recyklingu
Odsetek odpadów zebranych selektywnie	90%	95%	98,4%	Nie przekracza 90%

Źródło: opracowanie na podstawie *Deposit systems for one way beverage containers: global overview*, 15.03.2021.

Z rodzajów opakowań objętych polskim systemem kaucyjno-depozytowym wyłączyć jednak należy opakowania przemysłowe (transportowe i zbiorcze), gdyż te są bardzo skutecznie odzyskiwane i ponownie wykorzystywane przez producentów, celem minimalizacji kosztów. Kluczowe jest zagospodarowanie opakowań tych produktów, których docelowym odbiorcą jest klient detaliczny.

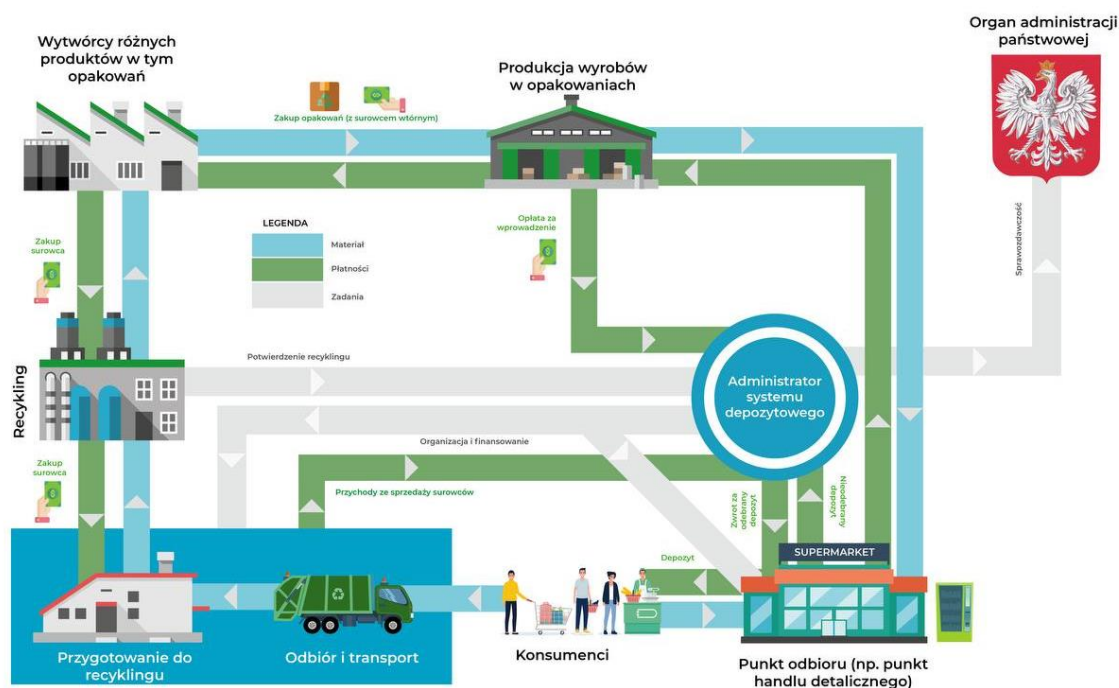
Mając powyższe na uwadze konieczne jest, by system kaucyjno-depozytowy w Polsce był scentralizowany i obejmował przede wszystkim opakowania jednorazowe z tworzyw sztucznych po napojach, gdyż to dla nich wyznaczony został najwyższy wymóg recyklingu. Pozytywne doświadczenia krajów unijnych pozwalają sądzić, że systemem zarządzać powinna organizacja non-for-profit, w której udziały mieliby producenci produktów w opakowaniach objętych systemem. Ponadto gromadziłaby ona wszelkie dane sprawozdawcze, pozwalające zweryfikować jej działalność. Rolę nadzorcę pełnić powinna jednostka sektora finansów publicznych. Naturalnym kandydatem do roli nadzorczy, z uwagi na zakres zadań i odpowiedzialności, jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Propozycji zasad finansowania i dalszego gospodarowania pozyskanymi odpadami jest wiele. Dominującym w krajach, w których funkcjonuje system kaucyjno-depozytowy jest wariant, w którym ww. producenci ponoszą koszty inwestycyjne wprowadzenia tego systemu, ale w zamian operator

systemu uzyskuje prawo do własności i dysponowania zebranymi odpadami, które będą trafiać do zakładów recyklingu. Rozwiązanie takie pomoże zapewnić zakładom recyklingowym stabilny strumień odpadów, co zabezpieczy trwałość inwestycji, będącą podstawowym wymogiem utrzymania dotacji unijnych. Ceny odsprzedawanych odpadów muszą jednak być kształtowane rynkowo, tak, by operator systemu nie mógł narzucać niekonkurencyjnych warunków zakładom recyklingu.

Przychody ze sprzedaży odpadów i nieodebrane kaucje powinny być przeznaczone na dalsze usprawnianie systemu oraz na pokrycie kosztów zbiórki i przygotowania odpadów do recyklingu. Należy jednocześnie uniemożliwić finansowanie zbierania jednego typu odpadów przychodami z innego typu odpadów. Niezastosowanie się do tej zasady może sprawić, że Polska wyspecjalizuje się w zbieraniu jednego typu opakowań, pozwalającego zabezpieczyć odpowiednie nadwyżki finansowe, z których utrzymywana będzie nieefektywna zbiórka pozostałych odpadów.

Rysunek 13. Proponowany schemat systemu depozytowego



Źródło: opracowanie własne.

Skutki społeczno-gospodarcze propozycji producenckiego ROP

Nakłady inwestycyjne, jakie Polska musi ponieść by rozwinąć sektor gospodarki odpadami do tego stopnia, by możliwe było wypełnienie wymogów unijnych w zakresie recyklingu, są szansą przyspieszenia tempa rozwoju gospodarczego. Zasadność stymulowania gospodarki inwestycjami wskazywało w swoich analizach szereg ekonomistów badających tematykę wzrostu. W niemal wszystkich modelach wzrostu, poczynając od klasycznej propozycji Solowa-Swana po bardziej zaawansowane konstrukcje Romera czy Aghiona-Hewitta, podkreślana jest rola postępu technologicznego jako głównej siły napędowej rozwoju. Postęp technologiczny realizowany jest inwestycjami. Te są ważne także i na poziomie mikroekonomicznym, służą bowiem rozwojowi firm, które je realizują. Z punktu widzenia wpływu na gospodarkę, najlepiej gdy wykonawcami są przedsiębiorstwa krajowe. Sytuacja, w której kraj jest w stanie całkowicie samodzielnie zrealizować inwestycję jest jednak rzadka i dotyczy głównie światowych liderów gospodarczych. Kraje takie jak Polska zwykle muszą korzystać ze wsparcia zagranicznego, stąd znaczny nacisk kładzie się na transfery technologii.

Orientacyjny wpływ inwestycji na PKB obliczyć można za pomocą analizy mnożnikowej, która traktuje gospodarkę jak system naczyń połączonych. Zwiększenie wydatków w jednym z jej obszarów oddziałuje także na inne, przykładowo wykonawca inwestycji opłaca pracowników, którzy za otrzymane wynagrodzenie nabywają towary i usługi, dostawcy których przeznaczają przychody na dalsze prowadzenie działalności, etc. Analiza mnożnikowa sumuje ów ciąg wydatków i tym samym określa całkowity wpływ inwestycji w danym sektorze na gospodarkę.

W analizie mnożnikowej uwzględnić należy jednak czynniki zewnętrzne, a szczególnie import. Jeżeli inwestycja wymaga pozyskania zagranicznej technologii, czy obsługi tejże, wówczas fundusze na nią przeznaczone nie pozostają w kraju, a w znacznej części transferowane są za granicę. Aby móc obliczyć wpływ inwestycji w gospodarkę odpadową na PKB, należy zatem ustalić, w jakim stopniu Polska jest w stanie sama wykonać dane inwestycje i jak dalece potrzebuje zaangażować zagraniczne technologie oraz ich właścicieli. Przez realizację inwestycji rozumie się tu nie tylko pozyskanie technologii, maszyn, czy specjalistów do ich obsługi, ale także czynności takie jak wzniesienie budynku mieszczącego dany zakład i całość działań niezbędnych do oddania zakładu przetwórstwa odpadowego do użytku, zgodnie z potrzebami inwestycyjnymi wymienionymi w rozdziale 3 niniejszego opracowania.

Wpływ inwestycji w infrastrukturę odpadową na gospodarkę Polski

Ocena zdolności polskich przedsiębiorców do realizacji ww. inwestycji została, w związku z brakiem dostępnych opracowań zbiorczych, ustalona w drodze badania ankietowego i wywiadu gospodarczego z przedstawicielami poszczególnych branż. Poniżej przedstawione są szczegółowe założenia uwzględniane w oszacowaniu.

Punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych

Prawo polskie wymaga, by każdy PSZOK był zlokalizowany tak, by wszyscy mieszkańcy gminy mieli do niego wygodny dostęp, a minimalna liczba PSZOKów to jeden na gminę, tj. 2477, co oznacza potrzeby inwestycyjne na poziomie 800 nowych i 570 zmodernizowanych. Każdy punkt musi być w stanie przyjąć różne kategorie odpadów, w tym budowlano-rozbiórkowe i wielkogabarytowe. Kluczowymi czynnikami lokalizacyjnymi są przede wszystkim dostęp do mediów oraz drogi twardej, po której mogą poruszać się ciężarówki, a także dystans od siedzib ludzkich. Z tych powodów, PSZOKi często lokalizowane są w obrębie istniejącej infrastruktury zagospodarowania odpadów. Budowa punktu nie

jest skomplikowana i wymaga jedynie uzyskania pozytywnej decyzji środowiskowej, a następnie zabezpieczenia terenu, na którym będą przechowywane odpady, można zatem przyjąć, że inwestycje w PSZOKi wykonać mogą w 100% polskie firmy. Dodatkowo zakładana jest praca maksymalnie na dwie zmiany, tzn. od 1 do 2 pracowników na PSZOK.

Sortownie

Technologia wykorzystywana przy sortowaniu odpadów albo jest bardzo prosta i polega na pracy ręcznej lub mechanicznej przy wykorzystaniu różnego typu sit, albo skomplikowana, oparta na nowoczesnych technologiach optoelektrycznych, optopneumatycznych i elektrostatycznych. W metodzie sitowej odpady są umieszczane w perforowanym bębnie, posiadającym otwory o różnej średnicy. W wyniku ruchu obrotowego sita następuje odseparowanie odpadów poszczególnych rozmiarów i wagi. Efektywność metody tej jest jednakże ograniczona, z uwagi na specyfikę procesu. Sama praca, choć uciążliwa i nieprzyjemna, nie wymaga większych kwalifikacji. Nowocześniejsze instalacje wykorzystują skanery badające m.in. strukturę, gęstość i rozkład widmowy odpadu, a następnie klasyfikują odpady zgodnie z podanymi algorytmami lub modelami uczenia maszynowego. Praca w drugim systemie jest znacznie mniej męcząca, bardziej ambitna i wymagająca wyższych kwalifikacji, zarówno ze strony operatorów maszyn, jak i zawodów wspierających, techników, konserwatorów czy producentów oprogramowania.

Chociaż inwestycje w sortownie w pierwszej technologii realizować mogłyby głównie firmy polskie, to niska efektywność procesu sortowania wyłącznie mechanicznego każe założyć, że wszystkie potrzeby inwestycyjne, które MKiŚ szacuje na 100 nowych oraz 100 zmodernizowanych sortowni i 250 - 300 separatorów do metali, będą realizowane z wykorzystaniem z nowych technologii. Tych Polska obecnie nie posiada, a jedynie z nich korzysta. Można zatem przyjąć, że w 2029 r. około 90% środków przeznaczonych na inwestycje w sortownie powróci do firm zagranicznych i zakładów produkcyjnych zlokalizowanych za granicą. Założyć można jednak, że umowy podwykonawcze będą zawierały element transferu technologii, co wraz z rozwojem współpracy B+R sprawi, że w 2034 r. 25% środków inwestycyjnych w tym obszarze pozostanie w kraju.

Papiernie

Procedura recyklingu opakowań papierowych i kartonowych nie jest skomplikowana i polega na rozmiękczeniu odpadów w hydropulperze i odłowieniu włókien celulozowych. Te są następnie zagęszczane i trafiają jako wsad do maszyny papierniczej. Pewne problemy pojawiają się w recyklingu pozostałości po odpadach wielomateriałowych, gdzie znajdują się inne niż papier frakcje (głównie warstwa polyalu). Część papierową udaje się z sukcesem odzyskiwać, natomiast pozostałość jeszcze do niedawna była spalana z odzyskiem energii. Niezbędna technologia recyklingu PolyAl nie jest jeszcze szeroko obecna w naszym kraju, aczkolwiek jest popularna np. w Chinach lub Ameryce Południowej. W Europie powstały do tej pory trzy zakłady recyklingujące polyal razem lub za pomocą rozdzielania chemicznego (w Holandii, Niemczech i Czechach), co pozwala przypuszczać że wkrótce ta technologia trafi również do Polski. Chociaż opracowanie MKiŚ sugeruje, że Polska posiada wystarczającą liczbę zakładów, to zaznacza konieczność rozbudowy ich mocy. Technologie papiernicze muszą zostać zaimportowane, gdyż Polska nie opracowała ich na wystarczającym poziomie. W związku z powyższym zakłada się, że w pierwszym okresie 95% wartości inwestycji w papiernie trafi do firm zagranicznych. Branża jednocześnie nie zakłada znacznych transferów technologii czy też inwestycji kapitału polskiego w papiernie. W efekcie, w 2034 r. 90% wartości inwestycji będzie realizowane z udziałem technologii zewnętrznej.

Recykling tworzyw sztucznych

Rynek w tym sektorze jest bardzo rozproszony, a duże zakłady są nieliczne. Gros mocy przerobowych zapewniają małe i średnie rodzime przedsiębiorstwa, zaś sama technologia recyklingu plastików nie jest skomplikowana i nie wymaga zaangażowania zagranicznego. Problem, w dużej mierze proceduralny, stanowią mogą certyfikaty jakości dla recyklatu wykorzystywanego w opakowaniach mających kontakt z żywnością. Ogółem, luka inwestycyjna w tym obszarze szacowana jest na 20 - 25 zakładów o przepustowości 40 tys. ton każdy. Mimo, że technologia wykorzystywana w dużych zakładach importowana jest z Włoch, Austrii, Niemiec i Skandynawii, przyjmowane jest założenie, że w 2029 r. ok 75%, a w 2034 r. 90% wartości inwestycji w tym obszarze pozostanie w kraju.

Odpady biodegradowalne

Skuteczna gospodarka tymi odpadami polega na ich kompostowaniu albo fermentacji. Kompostowanie polega na poddaniu odpadów działaniu bakterii, które w procesie aerobowym przetwarzają materię organiczną w wodę i dwutlenek węgla, zwykle z wydzielaniem ciepła. W efekcie uzyskiwane są środki poprawiające jakość gleb (naturalne nawozy). Obecnie, technologia kompostowania w komorach zamkniętych pochodzi z zagranicy. Alternatywą jest kompostowanie otwarte, które jednak stosowane jest w gospodarstwach rolnych lub domowych w ograniczonym zakresie. Drugą metodą efektywnego przetworzenia odpadów biodegradowalnych jest fermentacja. Jest to proces beztlenowy i zachodzi wyłącznie w zamkniętych komorach. MKiŚ nieznacznie preferuje drugą z ww. metod i zakłada, że ok. 60% odpadów biodegradowalnych będzie poddawanych fermentacji. Potrzeby inwestycyjne w tym zakresie szacowane są na 34 instalacje do fermentacji i 47 - 70 kompostowni w pierwszym okresie oraz kolejnych 9 fermentowni i 11 - 17 kompostowni do 2034 r. MKiŚ zakłada przepustowość jednej instalacji do fermentacji na poziomie 30 tys. ton oraz jednej kompostowni na poziomie 10 - 15 tys. ton. Mając na uwadze charakterystykę obu procesów oraz rozmiar luki inwestycyjnej, zakłada się relatywnie szybki transfer technologii, tj. do 2034 r. ok. 60% inwestycji będzie wykonywanych przez rodzime firmy, wcześniej natomiast odsetek ten będzie niższy i wyniesie około 30%.

Mnożnikowy wpływ inwestycji w sektor odpadowy na gospodarkę

Mnożąc ustalony na podstawie wywiadu gospodarczego i przedstawiony wyżej odsetek wartości inwestycji, jakie realizować mogą polskie firmy oraz niezbędnych nakładów finansowych wymienionych w opracowaniu MKiŚ uzyska się łączną kwotę, jaka trafi do polskich firm w ramach realizacji niezbędnych dla sektora odpadowego inwestycji infrastrukturalnych. Podane w Tabeli 4 wartości stanowią podstawę dla dalszej analizy mnożnikowej, która określi sumaryczny wpływ tychże inwestycji na produkt krajowy brutto. Ewentualne inwestycje w spalarnie, szacowane na 5,6 - 9 mld zł, nie są w tej tabeli ujmowane, gdyż nie są przedmiotem niniejszej analizy.

Tabela 4: Odsetek wartości inwestycji w infrastrukturę sektora odpadowego, jaki zostanie w polskiej gospodarce, kwoty w mln zł.

Inwestycja	2029 r.		2034 r.	
	%polskich	kwota	%polskich	kwota
PSZOKi	100%	4 000	100%	400
Sortownie i separatory	10%	512	25%	233
Papiernie	5%	85	10%	430

Instalacje do recyklingu tworzyw sztucznych	70-75%	1600	90%	1900
Instalacje do recyklingu odpadów biodegradowalnych	30%	1 290	60%	576
Razem		7 500		3 500

Źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadu środowiskowego

Z Tabeli 4 wynika, że, polskie firmy liczyć mogą łącznie na zlecenia o wartości około 7,5 mld zł w pierwszym okresie inwestycji infrastrukturalnych. Przyjmuje się jednak, że będą one w stanie wynegocjować odpowiednie umowy licencyjne z zagranicznymi dostawcami technologii, przez co do 2034 r. będą w stanie realizować większy odsetek inwestycji niż uprzednio. Ponieważ jednak potrzeby Polski winny być zaspokojone w znacznej mierze do 2029 r., kwota jaka trafi do polskich firm w drugim okresie (tj. do 2034 r.) będzie niższa i wyniesie około 3,5 mld zł.

Omawiane wyżej inwestycje mają głębszy wpływ na gospodarkę, niż wynika to z ich wartości. Zlecenia realizowane przez polskich wykonawców wymagają zatrudnienia pracowników i zakupu materiałów. Pracownicy z kolei wydają zarobione pieniądze na bieżące potrzeby. Materiały produkowane są przez inne firmy, które także ponoszą koszty realizacji zamówień. Inwestycja w sektor odpadowy realizowana przez polską firmę (lub jej część, w sytuacji gdy polska firma jest podwykonawcą zagranicznej) generuje więc zawsze strumienie wydatków, które zasilają całą lokalną gospodarkę. Pełen wpływ inwestycji na gospodarkę, mierzony przyrostem PKB, widoczny jest dopiero wówczas, gdy uwzględnione zostaną wszystkie przepływy pieniężne, jakie powstaną w wyniku ich realizacji.

Efekt ten obliczyć można wykorzystując analizę mnożnikową. Pozwala ona zagregować łączny wpływ wydatków inwestycyjnych, które pozostają w kraju (czyli nie uwzględnia np. importu maszyn). Wylicza się go wychodząc z krańcowej skłonności do konsumpcji, która definiuje wzrost konsumpcji w sytuacji wzrostu dochodu o jednostkę. Po wprowadzeniu poprawki na stopę opodatkowania i poziom importu otrzymuje się wzór 1, który zastosował w swojej pracy Łaski z zespołem³⁰, otrzymując wynik 1,211 na danych z 2009 r. Podstawienie aktualnych wartości daje około 1,55. W innej pracy, Łaski i współautorzy³¹ obliczyli też mnożnik wydatków państwowych, a ich oszacowanie zostało potwierdzone na aktualnych danych przez Ławędzia³². Zastosowanie mnożnika wydatków państwowych jest jednak w niniejszym opracowaniu ograniczone i może być stosowane co najwyżej do tych inwestycji, które ponoszą gminy.

$$1) \frac{1}{1-(MPC-MPI) \times (1-t)}$$

Autorskie oszacowanie mnożnika inwestycyjnego wychodzi ze wzoru 1). Po wyznaczeniu krańcowej skłonności do konsumpcji, importu, średniej stopy w społeczeństwie i krańcowego przyrostu konsumpcji z danych GUS, zestawiono przyrost importu do przyrostu PKB, co pozwoliło uzyskać krańcową skłonność do importu. Podstawienie uzyskanych wartości do 1) dało 1,56. Przegląd literatury i własna analiza pozwala zatem przyjąć, że mnożnik inwestycyjny w Polsce obecnie znajduje się w przedziale 1,5 – 1,6. Pełna metodyka obliczeń znajduje się w aneksie na końcu raportu.

³⁰ Łaski, K., Osiatyński, J., Zięba, J., 2013, *Fiscal multipliers and factors of growth in Poland and the Czech Republic*, National Bank of Poland working paper No. 117

³¹ Łaski, K., Osiatyński, J., Zięba, J., 2010, *Mnożnik wydatków państwowych i szacunki jego wielkości dla Polski*, Materiały i studia Narodowego Banku Polskiego, Zeszyt nr 246.

³² Ławędzia, B., 2017, *Analiza mnożnika wydatków państwowych dla Polski w latach 2008-2013*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 324.

Jak zaznaczono wyżej, by uzyskać pełen efekt omawianych inwestycji infrastrukturalnych należy przemnożyć wartości z Tabeli 4 przez uzyskany mnożnik inwestycyjny, co da szacunkową sumę wszystkich przepływów pieniężnych, jakie powstaną w gospodarce Polski w wyniku modernizacji sektora odpadowego. Uzyskany przyrost PKB jest zatem większy niż suma wartości inwestycji w sektor odpadowy realizowanych przez polskie firmy i wyniesie **od 11,5 do 12 mld zł do 2029 r. i dalsze 5,5 mld zł do 2034 r.**

Budowa efektywnego systemu ROP zapewniającego efekt trwałości tworzonej infrastruktury, niezbędny do utrzymania dotacji unijnych, wymaga współpracy JST i sektora prywatnym. Inwestycje realizowane przez obie grupy mają kluczowe znaczenie dla powodzenia całego systemu, składającego się na bardzo różniące się od siebie frakcje odpadów. W zaproponowanym podziale obowiązków inwestycyjnych, zapewnienie przez organizacje ROP efektu trwałości umożliwiać będzie trudniejsze inwestycje, które w znacznej mierze będą musiały być realizowane przez firmy zagraniczne. W myśl idei współpracy JST i organizacji ROP, łączny koszt wymaganych inwestycji oszacowany przez MKiŚ i podany w Tabeli 2 dzielony jest następująco: JST realizują inwestycje o wartości około 10 mld zł, a organizacje ROP zabezpieczają możliwość realizacji inwestycji o wartości 16,5 mld zł. Oznacza to, że producenci poprzez organizacje ROP zabezpieczają realizację większej części inwestycji, przez co samorządy muszą wygospodarować znacznie mniejszy wkład własny na poziomie 2-2,5 mld zł. Wreszcie, wspomnieć należy o efektach synergii, do których należy m.in. współpraca negocjacyjna, wymieniać się dobrymi praktykami i efektywnymi rozwiązaniami, czy wzajemne wspieranie się w sytuacjach kryzysowych. W związku z powyższym, wpływ inwestycji w infrastrukturę sektora odpadowego na gospodarkę należy rozpatrywać całościowo, a nie wyłącznie przez pryzmat zleceńodawców.

Wpływ inwestycji w infrastrukturę odpadową na rynek pracy

Wielomiliardowe inwestycje w sektorze gospodarki odpadami niosą ze sobą oczywisty efekt dla rynku pracy, który mierzyć należy nie tylko w liczbie nowych miejsc pracy, ale i trajektorii przeciętnego wynagrodzenia oraz jego wpływu na gospodarkę, wynikającego z działania mnożnika konsumpcyjnego. Oszacowanie prognozowanego przyrostu ww. zmiennych wykonano na dwa sposoby.

Najpierw, przy użyciu podejścia bottom-up oszacowano potrzeby zatrudnieniowe wynikające z oceny potrzeb inwestycyjnych przedstawionych w rozdziale trzecim. W metodzie tej wykorzystuje się oszacowania liczby etatów wymaganych do przetworzenia tysiąca ton odpadów w dany sposób, które następnie mnoży się przez całkowite roczne potrzeby przerobowe dla sektora odpadowego. Współczynniki pracochłonności gospodarki odpadowej obliczane były zarówno na potrzeby Komisji Europejskiej, jak i Kalifornijskiego CalRecycle. Uzyskane przez zespoły europejskie i amerykańskie oszacowania prezentowane są w Tabelach 5 oraz 6. W oparciu o podane w nich współczynniki można oszacować orientacyjne potrzeby zatrudnieniowe polskiego sektora gospodarki odpadami (Tab. 7).

Tabela 5. Współczynniki zatrudnienia w sektorze odpadowym, oszacowanie europejskie

Czynność	Zatrudnienie wymagane do przerobu 100 tys. Ton	Tony na pracownika
Zbieranie, pakowanie	466	214
Przetwarzanie	162	617
Recykling	241	415
Składowanie	od 8 do 12	od 7885 do 15246

Spalanie	od 19 do 37	od 2692 do 5397
Recykling aluminium	-	od 28 do 933
Recykling metali żelaznych	-	od 162 do 2102

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Employment effect of Waste Management Policies”.³³

Tabela 6. Współczynniki zatrudnienia w sektorze odpadowym oszacowanie amerykańskie

Czynność	Papier	Szkło	Metal	Tworzywa	Zielone	Żywność	Inne organiczne	Drewno	Inne
Zbiórka	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Przetwarzanie	2	2	2	2	0.5	0.5	0.5	2	0.5
Recykling	4.16	7.85	4.12	10.3					
Razem	7.61	11.3	7.57	13.75	1.95	1.95	1.95	3.45	1.95

Źródło: opracowanie własne na podstawie “From waste to jobs: what achieving 75% recycling means for California”.³⁴

Tabela 7. Roczne zapotrzebowanie na miejsca pracy w sektorze gospodarki odpadami na 2029 i 2034, podejście bottom up zgodne z oszacowaniem potrzeb dla MKiŚ

Rok	sortowanie i zbiórka	biodopady	szkło	papier	tworzywa sztuczne	wielomat eriałowe	termiczne	razem
2029	18 640	935	3 842	2 435	12 350	1 737	905	40 844
2034	21 436	1 155	5 319	6 027	12 350	1 887	860	49 034

Źródło: oszacowanie własne na podstawie metodyki KE, CalRecycle i oszacowania potrzeb inwestycyjnych MKiŚ.

Oszacowanie bottom-up zostało zweryfikowane prognozą ekonometryczną. Do jej przygotowania użyto wektorowego modelu autoregresyjnego (VAR), gdzie zmiennymi endogenicznymi były średnia pensja brutto oraz przeciętne zatrudnienie w sekcji E polskiej klasyfikacji działalności (PKD)³⁵. Zmienną egzogeniczną, wprowadzoną celem poprawienia jakości prognozy, było przeciętne wynagrodzenie w sektorze przedsiębiorstw dla całej gospodarki. Jej prognozowane wartości do 2034 r. uzyskano za pomocą innego modelu VAR, w którym zmienną endogeniczną, poza przeciętnym wynagrodzeniem sektora przedsiębiorstw, była stopa bezrobocia. Model dla sektora odpadowego budowany był na danych kwartalnych, poczynawszy od 1 kwartału 2007 r. do 3 kwartału 2020 r., natomiast model prognozujący wsad egzogeniczny powstał na szeregu kwartalnym, poczynając od 1 kwartału 2000 r., a kończąc na 4 kwartale 2020 r. Szczegółowa procedura opisana jest w aneksie metodycznym.

³³ Przygotowywane dla Komisji Europejskiej przez Risk & Policy Analysts Limited we współpracy z Cambridge Econometrics, Pearce Environmental Management oraz Institute of Economic Research, 2001.

³⁴ Tellus dla CalRecycle, 2014.

³⁵ Sekcja E obejmuje dostawę wody, gospodarkę ściekami i odpadami oraz rekultywację. Stricte w gospodarce odpadowej zatrudniona jest mniej więcej połowa wszystkich pracujących w sekcji E (za rocznikiem statystycznym przemysłu GUS).

Tabela 8. Prognoza wynagrodzeń w sektorze E PKD. Roczna wartość uśredniona z wartości kwartalnych. Baseline, zł³⁶.

Rok	Prognoza	Dół	Góra
2029	7540,44	7480,39	7600,48
2034	9688,99	9627,68	9750,30

Źródło: opracowanie własne. Dane wsadowe za GUS.

Oprócz prognozy zatrudnienia, na podstawie opisanego wyżej modelu VAR oszacowano także przewidywany wzrost zatrudnienia w sekcji E PKD, który w 2034 r. wyniesie około 110 - 115 tys. miejsc pracy. Zakładając, że utrzymany zostanie obecny odsetek zatrudnienia w gospodarce odpadowej do całości etatów w sekcji E, oznacza to **wzrost zatrudnienia w gospodarce odpadowej o około 55 - 57,5 tys. miejsc pracy**. Ponieważ gros inwestycji przeprowadzonych zostanie do 2029 r., można przyjąć, że większość etatów powstanie właśnie do tego roku.

Użyty model VAR nie uwzględnia komponentu demograficznego albowiem nawet w makromodelach gospodarczych kwestie te sprowadzane są do postarzenia istniejącej populacji. Dołączenie do systemu równań modułu demograficznego jest wysoce skomplikowane od strony technicznej, a także wymaga przeprowadzenia symulacji statystycznych dla liczby urodzeń i zgonów oraz migracji. Z tego powodu w modelu przyjmuje się, że ewentualne potrzeby rynku pracy zostaną zaspokojone przede wszystkim akomodacją pracowników z innych sektorów, w szczególności wydobywczego, w wyniku planowej likwidacji kopalń węgla, a w dalszej kolejności migracją, przy założeniu, że polski rynek pracy utrzyma swoją atrakcyjność przynajmniej dla części pracowników Europy Wschodniej i Azji.

Przedstawione w Tabeli 8 prognozowane wartości wynagrodzenia brutto w sekcji PKD E przekładają się na podane w Tabeli 9 kwoty netto oraz koszty pracodawcy. Na podstawie wartości netto wyliczyć można orientacyjny wpływ wzrostu wynagrodzeń na gospodarkę wychodząc z założenia, że gros wzrostu dochodu rozporządzalnego przeznaczane jest na konsumpcję. Oszacowania krańcowej skłonności do konsumpcji są jednak rozbieżne, na co wskazuje A. Kłopocka, wymieniając w swoim opracowaniu wartości między 76,7% na podstawie badania budżetów gospodarstw domowych do 98% podawanych przez Eurostat³⁷. Należy mieć na uwadze, że wartości podane są w cenach nominalnych, tj. nieskorygowanych o inflację.

Tabela 9. Wartości brutto, netto i kosztu pracodawcy dla prognozowanych wartości pensji w sektorze gospodarki odpadowej:

Rok	Kwota brutto (prognoza)	Kwota netto	Koszt pracodawcy
2029	7 540,44	5 405,04	9 084,73
2034	9 688,99	6 921,17	11 673,30

Źródło: opracowanie własne. Wartości netto i kosztu pracodawcy wyliczone przy pomocy kalkulatora ze strony wynagrodzenia.pl. Założone utrzymanie struktury systemu podatkowego z 2021 r., brak uczestnictwa w PPK.

Przyjąwszy podaną przez GUS wartość 76,7% jako właściwą dla Polski skłonność do konsumpcji ustalić można, że z każdej pensji pracownik sektora odpadowego przeznaczy na konsumpcję 4146 zł w 2029 roku oraz 5308 zł w 2034 roku. Pieniądze te trafią do gospodarki, gdzie przeznaczone zostaną, między innymi, na dalszą konsumpcję i podatki. Przyjmując przeciętną stopę opodatkowania w gospodarce

³⁶ Model jest w cenach bieżących i nie uwzględnia inflacji.

³⁷ Kłopocka, A., (2018), *Skłonność gospodarstw domowych do oszczędzania a wiedza finansowa*, Bank i Kredyt, 49(5), 461-492.

jako 16%³⁸ można przyjąć, że każda złotówka przeznaczona na wynagrodzenia przyniesie wzrost PKB o 2,80 zł, a zatem wpływ zwiększonego zatrudnienia w sektorze gospodarki odpadowej przełoży się na PKB większe o 5,7 mld zł w 2029 r. oraz 8,7 mld zł w 2034 r. Wpływ ten, rzecz jasna, nie ustanie po jednym roku, gdyż zwiększone zatrudnienie w sektorze będzie stałe.

Tabela 10. Łączny wpływ reformy sektora odpadowego na gospodarkę (PKB) Polski, mld zł:

Źródło	do 2029 r.	między 2029 a 2034 r.
Realizacja inwestycji	11,5-12	5,5
Wzrost zatrudnienia w sektorze odpadowym	22,5	37,5
Wzrost zatrudnienia w pozostałych sektorach ³⁹	7,2	10,9
Łącznie	41,2-41,7	53,9
Łącznie do 2034	95,1-95,6	
Średniorocznie jako odsetek obecnego PKB	0,33%	

Źródło: opracowanie własne.

Łącznie, reforma sektora odpadowego w oparciu o przedstawiony w niniejszym opracowaniu model poprawiający konkurencyjność i elastyczność rynku poprawi dynamikę wzrostu PKB Polski co najmniej o 0,33% rocznie. Jednak wpływ inwestycji infrastrukturalnych i reform sektora odpadowego, które pozwolą Polsce zrealizować wymagane dyrektywami minima recyklingu na rynek pracy, obejmuje więcej sektorów niż tylko odpadowy. Łańcuch produkcji każdej branży wymaga zaangażowania, bezpośredniego lub pośredniego, innych branż. Dla przykładu, do produkcji chemikaliów wykorzystuje się pochodne ropy naftowej, kierowca rozwijający paczki potrzebuje do pracy samochodu, który jest produktem przemysłu motoryzacyjnego, a rolnik, poza licznymi maszynami, musi zaopatrzyć się w ziarno do siewu. Informacje o tych zależnościach zawarte są w tabeli przepływów międzygałęziowych, publikowanej przez GUS. Na jej podstawie uzyskuje się informację, ile wyrobów z pozostałych branż wykorzystywanych jest w produkcji dóbr w branży poddawanej analizie.

Branża odpadowa jest jedną z 77 uwzględnianych w opracowaniu GUS, zatem zawiera ona informację, w jakim zakresie wykorzystuje ona produkty innych sektorów. W kontekście niniejszego opracowania zastosowanie tabeli przepływów jest jednak poważnie utrudnione. W raporcie szacowane są efekty inwestycji infrastrukturalnych, które pozwolą wypełnić lukę inwestycyjną w poszczególnych obszarach gospodarki odpadowej. Luka ta brana jest za MKiŚ i podana jest w tonach odpadów do zagospodarowania⁴⁰. Opracowanie GUS zawiera wprawdzie informację o produkcji branży, jednak dana jest ona w cenach producenta wyrażonych w zł. Konwersja obu wartości do „wspólnego mianownika” wymagałaby określenia stawek producenckich we wszystkich typach zakładów gospodarki odpadowej, co jest niemożliwe. Problemu tego nie da się ominąć porównaniem potrzeb z luki inwestycyjnej oraz aktualnego poziomu zagospodarowania odpadów, z uwagi na błąd metodyczny takiego podejścia. Domknięcie luki inwestycyjnej wiąże się nie tyle ze wzrostem masy

³⁸ Stosunek wpływów podatkowych do PKB w 2019 r. wyniósł 367 mld zł/2279 mld zł, w przybliżeniu 16%.

³⁹ Oszacowanie poglądowe, nie mające charakteru prognozy ekonomicznej, patrz niżej.

⁴⁰ Inne sposoby prezentacji luki nie mają tu zastosowania.

nowych odpadów⁴¹, co ze zmianą sposobu zagospodarowania istniejących. Ewentualne rozszacowanie prowadzi z powrotem do określenia stawek producenckich.

W związku z powyższym, podjęta w raporcie próba określenia zwiększonego popytu na dobra pośrednie branży odpadowej została oparta o wymagane do pokrycia luki zwiększenie zatrudnienia oraz inwestycji w środki trwałe. Biorąc standardową funkcję produkcji Cobba-Douglassa i zakładając stałe efekty skali, można przyjąć, że produkcja sektora gospodarki odpadowej dana jest wzorem:

$$2) \quad Y = AL^a K^{1-a}$$

gdzie Y oznacza produkcję, L pracę a K kapitał. Oszacowanie parametru A reprezentującego technologię jest nieznane; zakłada się jednak, że nie ulegnie zmianie⁴². Podstawienie do 2) prognozowanego wyżej wzrostu zatrudnienia oraz wartości nakładów inwestycyjnych niezbędnych do wypełnienia luki inwestycyjnej w sektorze, a także konserwatywnie założenie, że $a = 0,2$ z uwagi na silne i ciągle postępujące zautomatyzowanie sektora odpadowego dające preferencję kapitałowi, pozwala wyliczyć orientacyjny wzrost produkcji sektora na 2029 r. i 2034 r. Wyniesie on 53% w 2029 r. i 70% w 2034 r.⁴³. Szczegóły obliczeń znajdują się w aneksie metodycznym.

Tablica przepływów zawiera także wiersz przedstawiający wpływy z podatków tj. VAT, akcyzy i pozostałych podatków produktowych. W przypadku sektora odpadowego, większość płaconego podatku produktowego to podatek VAT, który dla branży wynosi 23%. **Zwiększenie produkcji o wymienione wyżej wartości spowoduje, przy powyższych założeniach, wzrost płaconego do kasy państwa podatku VAT o 304 mln zł (rocznie) w 2029 r. i 402 mln zł (rocznie) w 2034 r.** Dokładne szacunki wpływów z VAT są niemożliwe do wyliczenia z uwagi na zróżnicowanie charakteru działalności poszczególnych przedsiębiorstw funkcjonujących w łańcuchu wartości, a także niemożność dokładnego przewidzenia wpływu otoczenia gospodarczego, co uniemożliwia przygotowanie wiarygodnej prognozy w tak długim horyzoncie czasowym.

W sektorze odpadowym wykorzystuje się głównie technologię z importu, co zostało zaznaczone we wcześniejszych fragmentach raportu, a z branż krajowych istotne dla tego sektora są: koks, produkty rafinacji ropy naftowej, metale, transport lądowy i rurociągowy oraz energia elektryczna. Przyjmując, że współczynniki produktochłonności nie ulegną zmianie, na podstawie tabeli przepływów oraz informacji o zatrudnieniu zawartych w Roczniku Statystycznym Przemysłu i Roczniku Statystycznym Transportu publikowanych przez GUS, orientacyjny wzrost zapotrzebowania na pracę w wymienionych branżach powiązanych można oszacować na 2700 miejsc pracy do 2029 r. i 3500 do 2034 r. Ponieważ jednak wartość produktów w nich wytwarzanych stanowi jedynie ok 35% zużycia pośredniego w sektorze gospodarki odpadowej, maksymalne zapotrzebowanie na miejsca pracy wynikające z reform można ocenić na 7 700 w 2029 r. i docelowo 10 tysięcy w roku 2034 r.⁴⁴. Przyjmując ponadto średnie wynagrodzenie w sektorze przedsiębiorstw obliczone modelem VAR jako wsad egzogeniczny do modelu rynku pracy sektora odpadowego na poziomie 8500 zł brutto miesięcznie w 2029 r. i 11 tys. zł miesięcznie w 2034 r, otrzymuje się odpowiadające im kwoty netto na poziomie

⁴¹ Poza standardowymi fluktuacjami wynikającymi z sytuacji makroekonomicznej.

⁴² Raport zakłada transfer technologii i opieranie nowo tworzonej infrastruktury na nowszych technologiach, jednakże próba szacowania parametru A byłaby ryzykowna, z dużym marginesem prawdopodobieństwa, stąd decyzja o pozostawieniu go bez zmian.

⁴³ Wartości te nie są prognozą produkcji sektora odpadowego na podane lata w sensie ekonomicznym, a jedynie szacowaną wartością służącą do zobrazowania wpływu sektora odpadowego na inne gałęzie gospodarki.

⁴⁴ Oszacowanie wyłącznie poglądowe, nie mające charakteru prognozy ekonomicznej, ceny bieżące, bez korekty na inflację.

6 082 zł miesięcznie oraz 7 500 zł miesięcznie⁴⁵. Wykorzystując wyliczony wyżej mnożnik wynagrodzeniowy można przyjąć, że łączny maksymalny wpływ zwiększonego zatrudnienia na gospodarkę (głównie konsumpcję) to 1,6 mld zł w 2029 r. i 2,5 mld w 2034 r.

Zwiększenie zatrudnienia, tak w sektorze odpadowym, jak i powiązanych, niesie ze sobą wzrost wpływów podatkowych tytułem PIT. Jest to szczególnie istotny podatek z punktu widzenia przedstawionego w niniejszym opracowaniu modelu ROP, gdyż trafia zarówno do budżetu centralnego, jak i budżetów JST, które otrzymują około 38% całości wpływów. Zakładany jest brak zmian stawek podatkowych.

Tabela 11. Szacunkowe, roczne wpływy podatkowe wynikające z reformy sektora podatkowego dla lat 2029 oraz 2034, przy założeniu wzrostu zatrudnienia i produktywności podanego powyżej⁴⁶.

Wpływy podatkowe	2029 r.	2034 r.
PIT	849 mln zł	1 545 mln zł
W tym dla JST	323 mln zł	587 mln zł
VAT	304 mln zł ⁴⁷	402 mln zł ⁴⁸

Źródło: opracowanie własne.

Poglądowe wyniki z Tabeli 11 wskazują, że budowa sprawnego ROP i reforma sektora gospodarki odpadowej będzie korzystna także dla budżetu państwa oraz JST. Do roku 2029 r. budżet centralny może liczyć na dodatkowe wpływy podatkowe na poziomie około 1 miliarda zł rocznie, a do 2034 r. na prawie 2 miliardy zł rocznie. Zyskają również gminy, do których kas rokrocznie wpłynie kilkaset mln zł więcej: od ok 300 mln zł rocznie w 2029 r. do ok 600 mln za 2034 r.

Producencki ROP jako szansa dla Polski na arenie międzynarodowej

Korzyści z budowy sprawnego i skutecznie działającego systemu ROP oraz wydajnej infrastruktury sektora odpadowego nie można sprowadzać wyłącznie do wpływu w obszarze rynku pracy tudzież realizacji inwestycji, a stanowią szansę zwiększenia konkurencyjności całego kraju, w tym podniesienia salda handlu zagranicznego i ustabilizowania międzynarodowej pozycji Polski jako dostawcy kluczowych surowców, a nawet technologii i know-how.

Jedną z największych szans stojących przed Polską jest możliwość uczynienia z niej centralnego ośrodka gospodarki odpadami surowcowymi dla Europy Środkowo-Wschodniej (CEE). Potrzeby inwestycyjne wymienione w rozdziale 3 niniejszego opracowania można rozszerzyć tak, by polskie przedsiębiorstwa były w stanie zagospodarować także odpady innych państw ościennych, a nawet całego regionu Trójmorza. Polska jest centralnym krajem Europy Środkowo Wschodniej, co upraszcza logistykę, a rozmiar jej rynku daje jej znaczną przewagę konkurencyjną, szczególnie nad mniejszymi sąsiadami, takimi jak Kraje Bałtyckie. W mniejszych państwach budowa całej infrastruktury do przetwarzania odpadów, w tym papierni czy zakładów przetwórstwa stłuczki, może okazać się nieopłacalna. Kraje takie będą szukać zagranicznych zakładów, które przyjmą i zagospodarują ich odpady surowcowe. Uzyskane w ten sposób materiały Polska może wyeksportować jako surowiec albo gotowe produkty. Niezależnie od wybranego sposobu, wartość eksportu produktów przewyższa wartość importu odpadów, zatem wpływa na poprawę polskiego bilansu handlowego, a co za tym idzie na dynamikę

⁴⁵ Za pomocą kalkulatora ze strony wynagrodzenia.pl, założenia jak dla rynku odpadowego.

⁴⁶ Oszacowania dla sektora odpadowego wykonane metodą bottom up i prognozą opartą na modelu VAR. Oszacowania wzrostu produktywności i zwiększonego zatrudnienia w pozostałych sektorach traktować należy wyłącznie poglądowo, nie w charakterze prognozy ekonomicznej.

⁴⁷ Oszacowanie poglądowe z uwagi na niemożność oszacowania stawek w sektorze.

⁴⁸ Oszacowanie poglądowe z uwagi na niemożność oszacowania stawek w sektorze.

wzrostu PKB. Ponadto, uzyskanie dodatkowych strumieni odpadów surowcowych z zagranicy realizuje strategię zabezpieczenia kluczowych interesów Polski, która znalazłaby się wtedy u podstawy opakowaniowych łańcuchów wartości na terenie CEE, zaś bliskość surowca miałaby pozytywny wpływ na decyzje biznesowe wielu branż. Znaczenie tego typu bazy produkcyjnej pokazała pandemia COVID, gdzie, w początkowych fazach jej rozwoju, państwa nieposiadające odpowiedniego zabezpieczenia u podstawy łańcucha wartości nie mogły kontynuować produkcji. Z mikroekonomicznego punktu widzenia, dodatkowe strumienie odpadów z zagranicy zwiększają szanse uzyskania efektu trwałości inwestycji, szerzej omawianego w Rozdziale 3.

Oprócz szans wynikających z umożliwiania państwom ościennym zagospodarowania odpadów surowcowych na terenie Polski, Polska może stać się także eksporterem technologii i know-how. W Tabeli 2 zakładany jest transfer technologii oraz upowszechnienie B+R. Chociaż z początku możliwości realizacji inwestycji w gospodarce odpadami przez polskie firmy będą znikome, to z czasem Polska może eksportować do państw spoza UE swoje rozwiązania oraz maszyny. W horyzoncie kilkunastu lat możliwe jest zainteresowanie recyklingiem np. państw afrykańskich czy krajów wschodnioeuropejskich. Polska może ponadto budować specjalizacje sektorowe, np. w obszarze produkcji oprogramowania do urządzeń wykorzystywanych w segregacji.

Sprawne stworzenie systemu ROP oraz rozbudowa infrastruktury sektora gospodarki odpadowej, a w szczególności związana z tym kreacja miejsc pracy, jest szansą dla regionów z silnym sektorem wydobywczym węgla kamiennego i brunatnego. Polityka klimatyczna Unii Europejskiej oraz rosnące ceny uprawnień do emisji CO₂ wywierają silną presję na zmianę miksu energetycznego. Odejście od węgla wiąże się jednak z likwidacją jego wydobycia w kraju, co wpływa nie tylko na kopalnie, ale także na wszelkiego rodzaju przedsiębiorstwa poboczne, np. dostarczające usługi kopalniom czy samym górnikom. Dużą część uwolnionych zasobów pracy stanowić będą osoby w wieku produkcyjnym, które powinny zostać zagospodarowane przez inne sektory rynku pracy. Jedną z takich gałęzi jest gospodarka odpadowa, gdzie zwiększone zapotrzebowanie na pracę powinno przynajmniej częściowo pokryć zwiększoną podaż pracy wynikającą z reform energetyki. Dodatkowo część odpadów, jaka pozostanie po recyklingu, może zostać poddana przekształceniu termicznemu w formie RDF.

Executive summary

1. Regulacje Unii Europejskiej:

- a) nowe dyrektywy UE (2018/851, 2018/850, 2019/904) nakładają na producentów wyrobów w opakowaniach szereg nowych zadań i kosztów,
- b) znacząco podnoszone są minimalne poziomy recyklingu. Obecnie, wymogi dla 2025 r. Polska spełnia jedynie w przypadku aluminium,

	obecnie	2025	2030
Łącznie	56	65	70
Tworzywa sztuczne	23,5	50	55
Drewno	16	25	30
Metale żelazne	51	70	80
Aluminium	51	50	60
Szkło	61	70	75
Papier/tektura	61	75	85
Komunalne	26	55	60

- c) poddawanych zbiórce i recyklingowi ma być do 2025 r. 77% opakowań jednorazowych z tworzyw sztucznych po napojach, a do 2029 r. - 90%,
- d) w 2025 r. przynajmniej 25%, a w 2030 r. 30% surowca do produkcji nowych opakowań z tworzyw sztucznych na napoje ma pochodzić z recyklingu.

2. Gospodarka odpadami zbieranymi selektywnie w systemie gminnym:

- a) niespełna 1/3 odpadów wytwarzanych na terenach gmin (GUS, 2019) poddawana jest selektywnej zbiórce,
- b) zmiana metodyki obliczania poziomu recyklingu oznacza, że nawet skuteczna zbiórka szkła, tworzyw sztucznych, papieru i makulatury oraz metali nie zapewni osiągnięcia minimów unijnych,
- c) podstawowe przeszkody stanowiąc będą recykling opakowań, odpadów biodegradowalnych i znaczny odsetek frakcji zmieszanej,
- d) zagospodarowanie frakcji biodegradowalnej wymagać będzie znaczących inwestycji w infrastrukturę na poziomie gmin.

3. Potrzeby inwestycyjne:

- a) łączny koszt inwestycji niezbędnych do realizacji ww. celów do 2034 r. wynosi **ok. 25 mld zł**,
- b) szczegółowe potrzeby inwestycyjne to:

Inwestycja	Zapotrzebowanie		Koszt do 2029	Dodatkowy koszt do 2034
	Nowe	zmodernizowane		
PSZOKi	800	570	4 mld zł	400 mln zł
Sortownie	100	100	4,95 mld zł (2028)	930 mln zł
Stacje uzdatniania tłuczki szklanej	3 albo 4 o wydajności 120 - 150 tys. ton			300 mln zł
Papiernie		Rozbudowa mocy istniejących zakładów	1,7 mld zł	4,3 mld zł
Zakłady recyklingu tworzyw sztucznych	20 - 25 o przepustowości 40 tys. ton rocznie, w tym 8 - 10 na folie PE		3,44 - 4,3 mld zł (w tym 1,4 - 2,58 mld na folie)	
Separatory do metali	250 - 300	Stanowią doposażenie sortowni	100 - 120 mln zł	
Infrastruktura do odpadów biodegradowalnych	34 instalacje do fermentacji o przepustowości 30 tys. ton rocznie, kolejnych 9 do 2034 r.; 47 - 70 kompostowni o przepustowości 10 - 15 tys. ton rocznie, kolejnych 11-17 do 2034 r.		4,3 mld zł	960 mln zł
Infrastruktura do odpadów wielomateriałowych	Brak oszacowania potrzeb. MKiŚ szacuje obecne potrzeby na 50 tys. ton rocznie, a docelowo na 313 tys. ton rocznie do 2028 r. powiększone o dodatkowe 27 tys. ton rocznie do 2034 r. Koszty można oszacować na 120 mln zł na infrastrukturę przeznaczoną na opakowania do płynnej żywności oraz 60 - 70 mln zł na pozostałe.			

- c) niezbędna budowa dodatkowych zakładów pozwalających spalić 4,2 mln ton odpadów komunalnych do 2034 r.
4. Finansowanie:
- wkład własny gmin umożliwiający skorzystanie ze środków UE** wynosi ok. 20 - 25%, tj. dla potrzeb z pkt. 3 **wyniesie 5 - 6 mld zł**,
 - dodatkowe inwestycje w spalarnie spowodują co najmniej podwojenie tej kwoty do 10 - 12 mld zł,
 - samorządy znajdują się obecnie w kryzysie finansowym (COVID, malejące przychody, obsługa inwestycji), przez co nie będą w stanie zapewnić wkładu własnego, albo uczynią to kosztem innych, niezbędnych inwestycji,
 - umowy na odbiór odpadów zawierane są krótkoterminowo, ze wskazaniem instalacji odbierającej odpady, co stanowi istotną barierę dla nowych sortowni,
 - fundusze unijne wymagają prowadzenia działalności przez następne 10 lat. W sytuacjach krytycznych może to prowadzić do konieczności importowania odpadów, by nie zaszła konieczność zwrotu dofinansowań.

5. Producentki mechanizm ROP:

- a) rozdzielenie obecnego systemu gospodarki odpadami na część „producentką” i gminną,
- b) gminy odpowiedzialne za odpady zmieszane, biodegradowalne, rozbiórkowe i gabaryty,
- c) producenci wyrobów w opakowaniach odpowiedzialni za selektywną zbiórkę i zagospodarowanie odpadów frakcyjnych, co pozwoli na:
 - efektywny odbiór odpadów, zgodnie z potrzebami danej lokalizacji,
 - czystą zbiórkę,
 - stabilne dostawy odpadów do sortowni (vide 4.e),
 - dostosowanie do wymogów technologicznych,
- d) podział inwestycji infrastrukturalnych:
 - gminy budują i modernizują PSZOKi, tworzą infrastrukturę dla odpadów biodegradowalnych, zabezpieczają możliwość przekształcania termicznego,
 - producenci zabezpieczają rozbudowę istniejących i powstanie nowych sortowni, instalacji do przerobu stłuczki szklanej, recyklingu tworzyw sztucznych, poprawiają istniejącą infrastrukturę do wszystkich odpadów frakcyjnych i zapewniają strumień odpadów (efekt trwałości, vide 4.e.),
- e) rozwinięcie systemu depozytowego jako kluczowego elementu ROP,
- f) sprawna budowa infrastruktury wytwarzającej surowce wtórne,
- g) producentki model ROP sprawnie działa w licznych krajach, m.in. Austrii, Litwie czy Bułgarii.

6. Efekt społeczny:

- a) silny bodziec dla polskiej gospodarki. Łączny wpływ na PKB jako odsetek obecnego na poziomie 0,33% rocznie:

Źródło	do 2029 r.	między 2029 r. a 2034 r.
Realizacja inwestycji	11,5 – 12	5,5
Wzrost zatrudnienia w sektorze odpadowym	22,5	37,5
Wzrost zatrudnienia w pozostałych sektorach⁴⁹	7,2	10,9
Łącznie	43,2 – 44,2	53,9
Łącznie do 2034	95,1 – 95,6	
Średniorocznie do 2034 jako odsetek obecnego PKB	0,33%	

- b) silny impuls dla rynku pracy. Około 41 tys. nowych miejsc pracy do 2029 r. i ok 55 tys. w 2034 r. oraz dodatkowe 10 tys. w 2034 r. w sektorach powiązanych. Atrakcyjny zwłaszcza w kontekście likwidacji sektora wydobywczego i konieczności zagospodarowania pracowników górnictwa. Sektor odpadowy, budowlany, przetwórstwa przemysłowego oraz transportowy są naturalnymi kierunkami przekwalifikowania,
- c) zwiększenie wpływów podatkowych. Punktowo za 2029 r. 850 mln zł z PIT i 300 mln zł z VAT, punktowo za 2034 r. ponad 1,5 mld zł z PIT oraz 400 mln zł z VAT.

⁴⁹ Oszacowanie poglądowe, nie mające charakteru prognozy ekonomicznej, patrz niżej.

Aneks metodyczny

Metodyka średniej pensji i zatrudnienia w sektorze gospodarki odpadami.

Średnią pensję w sektorze gospodarki odpadami⁵⁰ dla horyzontu opracowania (2029 r., 2034 r.) obliczono przy pomocy wektorowego modelu autoregresyjnego na podstawie danych ze zbioru makroekonomicznego GUS. Zbiór użyty do analizy zawierał następujące zmienne o częstotliwości kwartalnej: średnie wynagrodzenie w sektorze przedsiębiorstw, stopa bezrobocia, średnie wynagrodzenie w sektorze gospodarki odpadami, liczba pracujących w sektorze gospodarki odpadami. Dwie pierwsze zbierane były przez GUS począwszy od pierwszego kwartału 2000 r., zaś te dotyczące sektora odpadów od pierwszego kwartału 2007 r.

Przed modelowaniem sprawdzono stacjonarność zmiennych celem ustalenia, czy właściwe będzie zastosowanie modelu VEqCM, czy VAR. Testy ADF oraz KPSS wskazały na stacjonarność zmiennych, co uzasadniło zastosowanie specyfikacji VAR. Stworzono dwupoziomowy model. Najpierw, wykorzystując pełen szereg od 2000 roku, zbudowano model VAR z trendem, objaśniający średnie wynagrodzenie w sektorze przedsiębiorstw oraz stopę bezrobocia. Liczbę opóźnień ustalono na podstawie kryterium Akaike. Komponent sezonowy zaadresowano wprowadzając zmienne binarne, tzw. seasonal dummies. Konstrukcję modelu zweryfikowano ucinając próbę i weryfikując przewidywane wartości z danymi historycznymi, a dodatkowo wartością skorygowanego R kwadrat⁵¹. Otrzymaną prognozę średniego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw wykorzystano następnie jako egzogeniczny wsad do modelu wynagrodzenia w gospodarce odpadowej. W drugim modelu VAR zmiennymi endogenicznymi były średnie wynagrodzenie oraz zatrudnienie w sektorze gospodarki odpadowej. Zmienną egzogeniczną było średnie wynagrodzenie w sektorze przedsiębiorstw. Model zawierał trend, a komponent sezonowy wprowadzono zmiennymi binarnymi. Długość opóźnień dobrana została na podstawie kryterium Akaike. Model zweryfikowano ucinając próbę i porównując uzyskaną prognozę z danymi historycznymi, a dodatkowo skorygowanym R kwadrat. Testy Jarque-Bera oraz Shapiro Wilka wskazują na normalność reszt dla obu zmiennych z osobna, a test Doornika Hansena na łączną normalność rozkładu. Prognoza do 2029 r. wskazuje na wynagrodzenia w sektorze na poziomie 7 tys. zł brutto⁵².

Analiza mnożnikowa

Pionierami wykorzystania mnożników w analizie byli ekonomiści Keynesowscy, którzy wyszli z założenia, że gospodarka jest systemem naczyń powiązanych. Decyzje, wybory, czy status materialny jednej grupy podmiotów funkcjonujących w gospodarce oddziałują na inne grupy. Choć badanie decyzji na poziomie jednostki obarczone jest znacznym błędem, wynikającym z oddziaływania szeregu czynników, znajdujących się w orbicie zainteresowań psychologów, to na poziomie całej gospodarki wpływ ww. decyzji można sprowadzić do wyznaczenia szeregu mnożników, które pokazują wpływ zwiększenia pewnej składowej (np. inwestycji albo konsumpcji) na całość PKB. Mnożnik inwestycyjny, wykorzystywany do obliczeń w niniejszej analizie dany jest wzorem 1). Przy jego obliczaniu wychodzi się z krańcowej skłonności do konsumpcji (MPC), która definiuje wzrost konsumpcji, gdy następuje wzrost dochodu, pomniejszonego o podatki oraz skłonność do zakupu dóbr importowanych, których zakup zasila kraj eksportera (zakłada się brak pośredników).

$$1) \frac{1}{1-(MPC-MPI) \times (1-t)}$$

Objaśnienie: MPI = krańcowa skłonność do importu; t = stopa opodatkowania. Z opracowań wyliczających mnożnik dla polskiej gospodarki wymienić można Łaskiego i innych (2012), którzy używając wzoru 2) uzyskali 1,211 dla 2009 r. Wykorzystanie ich metodyki do aktualnych danych daje w przybliżeniu 1,55.

$$2) \frac{1-m_x}{1-cp(1-m_{CP})}$$

⁵⁰ Ściśle: dostawy wody, gospodarki ściekami i odpadami oraz rekultywacji.

⁵¹ Skorygowane R kwadrat jest lepszą miarą jakości modelu od zwykłego R kwadrat, gdyż drugi współczynnik jest niemalejącą funkcją liczby zmiennych.

⁵² Co jest spójne z długoterminowymi prognozami PwC wskazującymi na wzrost wynagrodzenia o 140% do 2040 r., PwC International Wage Projections to 2040 r.

Objaśnienie: cp = stosunek konsumpcji do PKB; mcp = import na potrzeby konsumpcji prywatnej; mx = import na potrzeby eksportu. Ten sam zespół oszacował także mnożnik wydatków państwowych (3) w latach 2006 – 2009 uzyskując wyniki między 1,6 a 1,7 (Łaski et al. 2010). Wartości te zostały potwierdzone przez Lawędziaka (2017) na lata 2008 – 2013.

$$3) \frac{1-m_A}{1-cp(1-m_A)}, \text{ ma oznacza importochłonność krajowej absorpcji.}$$

Zaznaczyć należy jednakże, że w niniejszym opracowaniu nie można zastosować wyłącznie mnożnika wydatków państwowych z uwagi na niemożność oszacowania, jaki odsetek wydatków inwestycyjnych w obszarze gospodarki odpadowej stanowić będą wydatki sektora rządowego i samorządowego.

W niniejszym raporcie wykorzystywany jest mnożnik inwestycyjny obliczony za pomocą 1) na podstawie uprzednio wyznaczonej krańcowej skłonności do konsumpcji, krańcowej skłonności do importu oraz średniej stopy opodatkowania w społeczeństwie. Udział konsumpcji w PKB w roku 2018 wyniósł 75,2%, co jest zgodne z trajektorią daną u Lisa (2017 r.). Krańcowy przyrost konsumpcji osiągnął 56,3%. Dochody podatkowe w 2018 r. na poziomie 350 mld zł pozwalają ustalić stopę opodatkowania w gospodarce na 16,5%. Porównanie przyrostu importu do przyrostu PKB daje krańcową skłonność do importu, która wynosi 13,4%. Podstawienie ww. parametrów pod 1) umożliwia obliczenie mnożnika inwestycyjnego na poziomie 1,56. Na podstawie obliczeń oraz przeglądu literatury można zatem ustalić, że mnożnik inwestycyjny dla Polski mieści się w przedziale 1,5 – 1,6.

Projekcja wpływu sektora odpadowego na zatrudnienie w innych branżach

Biorąc standardową funkcję produkcji Cobba-Douglassa i zakładając stałe efekty skali, można przyjąć, że produkcja sektora gospodarki odpadowej dana jest wzorem:

$$1) Y = AL^a K^{1-a}$$

gdzie Y oznacza produkcję, L pracę a K kapitał. Oszacowanie parametru A reprezentującego technologię jest nieznane; zakłada się jednak, że nie ulegnie zmianie⁵³. Przewidywany wzrost zatrudnienia został określony powyżej i wynosi ok. 50 - 57,5 tys. nowych miejsc pracy do 2034 r., z czego ok 40 tys. do 2029 r., procentowo 27% i 37%. Wartość środków trwałych w gospodarce narodowej podana jest jednak tylko dla całej sekcji E PKD i w 2019 r. wyniosła ona 185 mld zł. Publikowane w BDL GUS szeregi nakładów inwestycyjnych w gospodarce odpadowej oraz gospodarce ściekowej i ochronie wód wskazują jednak, że, historycznie, nakłady na gospodarkę odpadową stanowiły około 16,5% całości⁵⁴ co pozwala określić wartość kapitału w sektorze gospodarki odpadowej na 30,5 mld zł. Luka inwestycyjna została z kolei oszacowana na 18,5 mld zł do 2029 r. i łącznie 24,4 mld zł do 2034 r. Pomijając amortyzację można przyjąć, że niezbędne inwestycje infrastrukturalne spowodują zwiększenie zasobów kapitału sektora odpadowego o 60 i 80%. Po podstawieniu do 1) otrzymać można projekcję produkcji odpowiednio na lata 2029 i 2034, tj.:

$$2) Y^{2029} = A \times (1.27L)^a (1.6K)^{1-a} \text{ oraz } Y^{2034} = A \times (1.37L)^a (1.8K)^{1-a}$$

Uprzednio założono, że parametr A pozostaje niezmienny. Wykładniki potęg powinny jednak dać preferencję kapitałowi, gdyż sektor odpadowy jest silnie zautomatyzowany, za wyjątkiem kilku opisanych wyżej procesów, które stopniowo będą podlegały automatyzacji. Konserwatywnie przyjmuje się zatem, że $a = 0,2$, co pozwala wyliczyć orientacyjny wzrost produkcji sektora na 2029 r. i 2034 r., który wyniesie 53% w 2029 r. i 70% w 2034 r.⁵⁵.

⁵³ Raport zakłada transfer technologii i opieranie nowo tworzonej infrastruktury na nowszych technologiach, jednakże próba szacowania parametru A byłaby na tyle loteryjna, że rozsądniejsze jest pozostawienie go bez zmian.

⁵⁴ łącznie dla całego szeregu od 1999 r. do 2019 r. jest to 16,47%. W pojedynczych latach odsetek rzadko przekraczał tę wartość, za wyjątkiem lat 2013-2017 kiedy znajdował się w przedziale 20-30%.

⁵⁵ Wartości te nie są prognozą produkcji sektora odpadowego na podane lata w sensie ekonomicznym, a jedynie orientacyjną wartością służącą do zobrazowania wpływu sektora odpadowego na inne gałęzie gospodarki.

O autorze



MAREK LACHOWICZ

Ekonomista. Autor i współautor licznych analiz gospodarczych przygotowywanych na zlecenie Komisji Europejskiej, ministerstw RP, a także instytucji sektora publicznego i prywatnego. W przeszłości zatrudniony między innymi w Szkole Głównej Handlowej oraz Polskim Instytucie Ekonomicznym. Badawczo i zawodowo zainteresowany wykorzystaniem ekonometrii i statystyki w modelowaniu ekonomicznym oraz konkurencyjnością gospodarek. Przygotowuje rozprawę doktorską z ekonometrii szeregów czasowych.