



Stowarzyszenie
Polski Recykling

System bez wykluczeń

Na drodze do sprawiedliwej i efektywnej
legislacji systemu kaucyjnego i ROP

ANALIZA WPŁYWU

Autor:

Marek Lachowicz

Inicjator publikacji:

Stowarzyszenie Ekologiczne EKO-UNIA

Partner merytoryczny:

Stowarzyszenie Polski Recykling

Wsparcie naukowo-merytoryczne:

prof. dr hab. Joanna Kulczycka

prof. UEK, dr hab. inż. Agnieszka Cholewa-Wójcik

8 października 2025 r.

Intro

Polska stoi przed historyczną szansą na zbudowanie jednego z najnowocześniejszych i najbardziej efektywnych systemów gospodarki odpadami w Europie.

Spis treści

- 04 WPROWADZENIE AUTORA
- 05 WPROWADZENIE INICJATORA
- 06 WPROWADZENIE PARTNERA MERYTORYCZNEGO
- 08 KLUCZOWE WNIOSKI I REKOMENDACJE

ANALIZA SYSTEMOWA: FUNDAMENTY SPRAWIEDLIWEGO I EFEKTYWNEGO SYSTEMU

CZĘŚĆ 1

- 13 KONTEKST STRATEGICZNY
- 15 ROLA GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
W STRATEGII UNII EUROPEJSKIEJ
- 20 KOMENTARZ EKSPERCKI | PERSPEKTYWA GOZ

MODUŁ TEORETYCZNY: ANALIZA SYSTEMOWA

CZĘŚĆ 2

- 23 CHARAKTERYSTYKA MIKSU OPAKOWANIOWEGO
- 24 AKTUALNA STRUKTURA RYNKU I UDZIAŁ MATERIAŁÓW
- 26 ŚRODOWISKOWY PROFIL MATERIAŁÓW –
PORÓWNANIE LCA
- 33 ZASADY EKOMODULACJI I KOSZTU NETTO
- 33 ZNACZENIE WARTOŚCI SUROWCA WTÓRNEGO
(ALUMINIUM)
- 33 ZAKAZ KRZYŻOWEGO FINANSOWANIA I JEGO SKUTKI
REGULACYJNE (DYREKTYWA 2008/98/WE)
- 34 SCENARIUSZE I WARIANTY LEGISLACYJNE
- 36 SCENARIUSZE POZIOMÓW ZBIÓRKI (SPRAWIEDLIWE
VS. FAWORYZUJĄCE)
- 36 SYMULACJE WPŁYWU NA RYNEK OPAKOWAŃ
I POZIOMY RECYKLINGU

.....

- 64 ŹRÓDŁA DANYCH
- 65 METODYKA OPRACOWANIA DANYCH

MODUŁ ANALITYCZNY: WPŁYW SPOŁECZNO- GOSPODARCZY I KONSUMENCKI

CZĘŚĆ 3

- 41 SKALA MARNOTRAWSTWA I JEGO KOSZTY DLA
POLSKIEJ GOSPODARKI
- 43 WPŁYW SYSTEMÓW DRS/ROP NA WYBORY
KONSUMENCKIE
- 47 KAUCJA I WYBÓR MATERIAŁU – WPŁYW NA ZAKUPY
- 48 KAUCJA I WYBÓR MATERIAŁU – CZYNNIKI
ŚRODOWISKOWE
- 49 CZYSTOŚĆ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ
I BEZPIECZEŃSTWO
- 49 WPŁYW NA SAMORZĄDY I LOKALNĄ GOSPODARKĘ
- 50 ROLA ALUMINIUM W STRATEGII ODPADOWEJ
- 52 EFEKT LEGISLACJI NA MAŁYCH I ŚREDNICH
PRODUCENTÓW NAPOJÓW
- 52 KOMENTARZ EKSPERCKI | PERSPEKTYWA SPOŁECZNO-
EKONOMICZNA

REKOMENDACJE I WNIOSKI KOŃCOWE

CZĘŚĆ 4

- 55 UJEDNOLICENIE POZIOMÓW ZBIÓRKI
- 56 EKOMODULACJA OPARTA NA ZDOLNOŚCI DO
RECYKLINGU I MATERIAŁACH PERMANENTNYCH
- 56 UWZGLĘDNIENIE ZASADY KOSZTU NETTO I WARTOŚCI
ODZYSKU ALUMINIUM
- 57 NIEZALEŻNOŚĆ SYSTEMÓW OD INTERESÓW
MATERIAŁOWYCH
- 57 ZALECENIA DLA USTAWODAWCY
- 59 MATERIAŁY PERMANENTNE Z PERSPEKTYWY
REGULACYJNEJ
- 60 KONCEPCJA RECYKLINGU WYSOKIEJ JAKOŚCI
W PRAWIE UE
- 61 IMPLIKACJE ROZPORZĄDZENIA PPWR DLA MATERIAŁÓW
PERMANENTNYCH
- 62 ZALECENIA DLA BRANŻY

Wprowadzenie autora

System kaucyjny w Polsce właśnie wszedł w życie. Od 1 października 2025 r. mamy nowe prawo, a przed nami kluczowe pytanie: jak wdrożyć je najlepiej – korzystając z dobrych praktyk i jednocześnie unikając wyzwań, które pojawiły się w innych krajach. Jak sprawić, by legislacja związana ze zbiórką opakowań po napojach służyła wszystkim – ludziom, środowisku i gospodarce?

Analiza wpływu pt. **System bez wykluczeń. Na drodze do sprawiedliwej i efektywnej legislacji systemu kaucyjnego i ROP** powstała w strategicznym momencie – między wejściem w życie przepisów a realnym uruchomieniem systemu w całym kraju. To czas napięć i sprzecznych komunikatów, ale też nadziei i wysokich oczekiwań. Decydenci – na szczeblu krajowym, samorządowym i biznesowym – potrzebują dziś nie tylko dobrej woli, ale przede wszystkim konkretnych informacji i faktów oddzielonych od opinii.

Wierzymy w siłę danych i inteligentną politykę. Dlatego oddajemy w Państwa ręce raport, którego celem jest zestawienie dostępnych informacji i ich analiza. Naszą misją było, by wypracowane wnioski i klarowne rekomendacje wskazały rozwiązania możliwe do wdrożenia tu i teraz – zanim potencjalne niedoskonałości systemowe utrwala się i staną się kosztowne.

Dlaczego właśnie teraz?

Polska weszła na drogę, której cel jest bardzo obiecujący, ale niepewny. Rezultat zależy od przyjętych rozwiązań i konsekwencji ich wdrażaniu. Stawką jest to, czy uda nam się zbudować efektywną, uczciwą i odporną gospodarkę odpadami – czy też utrwalimy model generujący straty środowiskowe, finansowe i społeczne.

Zjawisko marnowania wartościowych materiałów opakowaniowych – papieru, metali (w tym aluminium), tworzyw sztucznych i szkła – postępuje. Rosnąca konsumpcja napojów i innych produktów w opakowaniach sprawia, że coraz bardziej widoczne stają się dwa problemy.

Po pierwsze – zaśmiecanie środowiska: odpady trafiają na ulice, do lasów, rzek i mórz, co powoduje szkody estetyczne i ekologiczne.

Po drugie – utrata zasobów: miliony ton cennych surowców wtórnych trafiają na składowiska lub do spalarni.

W niniejszym raporcie pokazujemy, że można inaczej i że dobrze zaprojektowany system kaucyjny, wpisany w szerszą strategię gospodarki o obiegu zamkniętym, może stać się narzędziem realnej zmiany: ograniczyć odpady, odciążyć samorządy, odzyskać wartość z utraconych zasobów i odbudować zaufanie do systemu gospodarki odpadami.

Mamy nadzieję, że raport dostarczy argumentów i danych wspierających kształtowanie skutecznego systemu kaucyjnego.

Miłej lektury!

Zespół redakcyjny

Wprowadzenie inicjatora: Stowarzyszenie Ekologiczne EKO-UNIA

Gospodarka Obiegu Zamkniętego - ruszamy w drogę?

Gdy spojrzysz na sytuację w obszarze odpadów, które przygniatają ilością i kosztami mieszkańców i samorządy, można być pewnym, że wszyscy, zapewne też przemysł, chcą **poprawy i racjonalizacji tej gospodarki**. I nie jest to typowo polski problem.

W UE i na świecie – pewnie tym bardziej bogatym – powstała idea GOZ, czyli gospodarki obiegu zamkniętego. To taka utopia pozytywna, która zakłada, że całość odpadów, powstających nie tylko w gospodarce, ale także w domach ludzi, jest zbierana, zawracana do ponownego wykorzystania. Docelowo blisko 100 proc. odpadów ląduje ponownie w przemyśle, a nie na wysypiskach i w spalarniach. Oszczędzamy środowisko, energię i klimat, bo zużywamy mniej surowców pierwotnych. Mniej płacimy za odpady, też zdrowiem.

Unia Europejska szybko dostrzegła, że wdrażanie GOZ wymaga narzędzi prawnych. Stąd pojawiła się dyrektywa o rozszerzonej odpowiedzialności producenta za produkt – zwana w skrócie ROP. W dużym uproszczeniu ma ona spowodować, że za odpady i ich zbiórkę i ponowne wykorzystanie będzie przejmował odpowiedzialność przemysł i handel, a nie tylko mieszkańcy i samorządy przygniatający ilością i różnorodnością odpadów do segregacji, kolejnymi akcjami pozornymi, typu oddzielanie – bądź nie – nakrętek na butelkach czy wycofywanie rurek plastikowych do napojów.

Unia stworzyła dobrą dyrektywę, ale to kraje członkowskie wdrażają ją do swojego prawa. Wiele z nich już to zrobiło. Polska nie albo dramatycznie słabo.

System kaucyjny, który właśnie wchodzi, ze względu na objęcie ważnego strumienia odpadów – butelek do napojów w naszej gospodarce – winien być wsparciem i uzupełnieniem dyrektywy ROP.

Przedstawiamy raport pt. System bez wykluczeń. Na drodze do sprawiedliwej i efektywnej legislacji systemu kaucyjnego i ROP, którego publikacja towarzyszy powrotowi systemu kaucyjnego w Polsce. Takie rozwiązanie działało w innym czasie i okolicznościach w naszym znacznie biedniejszym wtedy kraju, jakim była PRL. Wielu ludzi to pamięta i stąd może pozytywne nastawienie ponad 80 proc. obywateli Polski.

Naszym celem jest wsparcie w kształtowaniu dobrej drogi do gospodarki obiegu zamkniętego, ale też pokazanie, jak powinno się ten budujący system modyfikować i poprawiać. Praktycznym zadaniem, przed którym stoimy, jest to, jak do tego, aby wszystkie odpady opakowaniowe po napojach były odzyskiwane w ponad 90 proc.. Jest to możliwe, co widać na przykładach innych krajów.

Zatem w drogę...

Radosław Gawlik
Prezes Stowarzyszenia Ekologicznego EKO-UNIA

Wprowadzenie partnera merytorycznego: Stowarzyszenie Polski Recykling

Polski system gospodarowania odpadami stoi w punkcie zwrotnym. Po starcie kaucji mamy do wyboru dwie drogi: dokonanie koniecznej korekty legislacji, opartej na twardych danych, która ustali odpowiedzialność producentów – zgodnie z zasadą „zaśmiecający płaci” – albo dryf, który tylko utrwalikoszty postronietych, którzy nie powinni ich ponosić - mieszkańców i samorządów. Analiza „System bez wykluczeń” trafnie pokazuje, gdzie dziś „ucieka” skuteczność: niespójne bodźce finansowe, wyłączenia materiałowe i zbyt słabe powiązanie opłat z realnymi kosztami systemu. Są to kluczowe obszary, w których decyzje legislacyjne podjęte teraz przyniosą najszybszy i najbardziej odczuwalny efekt.

Po pierwsze: jednorazowe szkło powinno wejść do systemu. Mówimy o sprawiedliwości materiałowej i szczelności całego mechanizmu: nie ma uzasadnienia, by utrzymywać taryfy ulgowe dla któregośkolwiek strumienia opakowań po napojach. Każde wyłączenie osłabia efekty środowiskowe i przerzuca koszty z powrotem na gminy oraz społeczeństwo. Dlatego albo szkło w DRS, albo – jeśli ustawodawca wybierze inną ścieżkę – 90-procentowy cel zbiórki szkła w ROP, równy poprzeczce dla pozostałych materiałów. To stanowisko konsekwentnie prezentujemy od miesięcy: system ma działać dla wszystkich uczestników gry rynkowej tak samo i bez wyjątków.

Po drugie: wdrożenie ROP bez zwłoki i w pełnym,

europejskim znaczeniu. ROP nie jest dodatkiem do kaucji, a filarem finansowym całego modelu. Dopóki nie wprowadzimy realnej odpowiedzialności wprowadzających za koszty zbiórki, sortowania i recyklingu – dopóty zapłaci obywatel. To nie jest sprawiedliwe, a przy okazji jest nieefektywne: firmy dostają sygnał cenowy, że można odkładać ekoprojektowanie i korzystać z tańszego surowca pierwotnego, bo rachunek końcowy i tak spadnie na system komunalny. ROP w pełnym kształcie odwraca ten wektor: koszt przy wprowadzającym = mniejszy koszt dla mieszkańca, a rynek dostaje jasny impuls inwestycyjny. Ten postulat zgłaszaliśmy wielokrotnie: brak ROP to szara strefa, odkładane inwestycje i rachunek przerzucony na społeczeństwo.

Po trzecie: koniec finansowania krzyżowego – koszt netto, nie slogany. Analiza słusznie wskazuje, że ekomodulacja i rozliczanie kosztu netto z uwzględnieniem przychodów z surowca to warunek uczciwości systemu. Materiały o wysokiej wartości recyklingowej nie mogą subsydiować problematycznych strumieni; inaczej zaburzamy bodźce i karmimy status quo. Z punktu widzenia recyklerów to kwestia elementarnej przewidywalności: tylko wtedy inwestycje w technologie i moce przerobowe mają sens, a strumień surowców wtórnych staje się stabilny. Rynek potrzebuje jasnych reguł, nie deklaracji. To lekcja ostatnich lat, gdy niepewność prawna i opóźnienia w reformach dławiły inwestycje, a część zakładów ograniczała działalność.

90 proc. zbiórki w systemie kaucyjnym to nie hasło, lecz minimum ambicji. Kraje, które potraktowały kaucję i ROP jako spójny mechanizm, mają dziś czystsze przestrzenie publiczne, tańszy strumień surowca dla przemysłu i realne oszczędności dla gmin. W Polsce możemy to osiągnąć szybciej, jeśli unikniemy rozważania celów oraz utrzymania

wyjątków materiałowych. Kaucja daje narzędzie organizacyjne i dyscyplinę zwrotu, ale bez równoległego ROP i bez wyrównanych celów dla szkła dziury finansowe i środowiskowe pozostaną – i znów: kto za to zapłaci? Warto docierać do społeczeństwa z faktami i danymi, które pokazują, że każde przesunięcie i wyłączenie ma wymierną cenę w budżetach publicznych i portfelach gospodarstw domowych.

Wreszcie – dane ponad narrację. W debacie o odpadach krąży dziś wiele uproszczeń i nieścisłości, które podważają sens selektywnej zbiórki oraz recyklingu. Trzeba to powiedzieć wprost: recykling działa, ale wymaga stabilnych zasad i spójnych bodźców. Kaucja i ROP są testem naszej zbiorowej odporności na łatwe i szybkie tezy w wersji instant. Zamiast sporów o to, CZY – potrzebujemy odpowiedzi JAK i ZA ILE, wspartych

liczbami. Taki cel przyświecał twórcom dokumentu, którzy macie Państwo przed oczami.

Mamy historyczną szansę, by – wreszcie – przejść od słów do liczb, być może nawet stać się liderem GOZ w naszej części Europy. Zachęcam do lektury „Systemu bez wykluczeń” – to dokument, który porządkuje fakty i dementuje mity utrwalające interesy wąskich grup. Jeśli nauczymy się je odróżniać, właściwie przypisując odpowiedzialność podmiotów do problemów i wyzwań, wygramy wszyscy: mieszkańcy, gospodarka i środowisko.

Sławomir Pacek,

Prezes Stowarzyszenia Polski Recykling

Kluczowe wnioski i rekomendacje

Polska stoi przed historyczną szansą na zbudowanie jednego z najnowocześniejszych oraz najbardziej efektywnych systemów gospodarki odpadami w Europie.

Wprowadzony 1 października 2025 roku system kaucyjny (DRS) oraz projektowana reforma rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) to narzędzia, które mogą przekuć wyzwanie ekologiczne w sukces gospodarczy i społeczny. Jednak, aby tak się stało, system musi być od samego początku sprawiedliwy, szczelny i inteligentnie zaprojektowany.

Analiza międzynarodowych doświadczeń i danych rynkowych prowadzi do **trzech kluczowych postulatów**, które stanowią fundamenty efektywnego i sprawiedliwego systemu.



System musi być **sprawiedliwy finansowo**, oparty na zasadzie „zanieczyszczający płaci” i rzeczywistych kosztach.



Fundamentem skutecznego systemu ROP jest transparentność finansowa i sprawiedliwe rozłożenie kosztów. Poszczególne materiały opakowaniowe generują zupełnie różne koszty w systemie gospodarki odpadami, a jednocześnie przedstawiają inną wartość jako surowce wtórne. Mieszanie tych kosztów prowadzi do sytuacji, w której materiały o wysokiej wartości i niskich kosztach przetwarzania subsydują te problematyczne.

Przez brak efektywnego systemu ROP/DRS Polska traci rocznie średnio ćwierć miliarda złotych. Wartościowe surowce zamiast wrócić do obiegu, trafiają na składowiska lub do spalarni. W ciągu jednego roku w naszym kraju marnuje się ponad 430 milionów butelek i puszek, z których każda może zostać ponownie wykorzystana. Nieefektywny system plasuje nas w światowej czołówce krajów, które marnują zasoby z opakowań na napoje – zajmujemy ósme miejsce na świecie pod względem skali tej straty.

Dane z polskich gmin pokazują, że koszt zbiórki

i zagospodarowania frakcji szklanej jest **6–7 razy wyższy niż frakcji aluminiowej**, gdy nie funkcjonuje system kaucyjny. Ignorowanie tych różnic w systemie opłat jest niesprawiedliwe i nieefektywne.

Rekomendacje dla decydentów:

- **Wdrożenie zasady kosztu netto:** Opłaty wnoszone przez producentów w ramach ROP muszą uwzględniać nie tylko koszty zbiórki i przetworzenia danego materiału, ale także przychody z jego sprzedaży jako surowca wtórnego.
- **Egzekwowanie zakazu finansowania krzyżowego:** Zgodnie z art. 8a Dyrektywy 2008/98/WE środki finansowe pozyskane z jednego strumienia odpadów (np. wartościowego surowca, jakim jest aluminium) nie mogą być przeznaczane na pokrywanie kosztów zagospodarowania innych, bardziej kosztownych frakcji. Każdy materiał musi finansować własny cykl życia.



System jest skuteczny tylko wtedy, gdy jest **szczelny i nie tworzy wyjątków.**

Doświadczenia krajów takich jak Norwegia, Litwa czy Niemcy dowodzą, że systemy kaucyjne pozwalają osiągnąć **poziomy zbiórki rzędu 90–98 proc.**, podczas gdy systemy pozakaucyjne z trudem przekraczają 50 proc.. Skuteczność zależy jednak od zakresu systemu. Pozostawienie jakiegokolwiek frakcji opakowań poza systemem lub objęcie jej niższymi wymaganiami prowadzi do rozproszenia problemu i utrwała zjawisko zaśmiecania.

Szkło jednorazowe to ok. 25 proc. całkowitej masy opakowań po napojach – jego wyłączenie z systemu kaucyjnego bez jednoczesnego nałożenia równoważnych wymogów zbiórki w ramach ROP sprawi, że system nie osiągnie zakładanych celów środowiskowych. Doświadczenia Słowacji, która pominęła szkło w DRS, pokazują, że o ile zaśmieszenie puszkami i butelkami PET spadło, o tyle problem szklanych butelek w przestrzeni publicznej pozostał nierozwiązany.

Rekomendacje dla decydentów:

- **Włączenie jednorazowych butelek szklanych do systemu kaucyjnego:** Jest to najprostsze i najskuteczniejsze rozwiązanie, które zapewnia równe zasady dla wszystkich materiałów i maksymalizuje efekty środowiskowe, co potwierdza przykład Łotwy.
- **Alternatywnie: ujednolicenie celów zbiórki do 90 proc.:** Jeśli szkło jednorazowe pozostanie poza DRS, absolutnym minimum jest nałożenie na producentów wprowadzających te opakowania **takiego samego, 90-proc. celu poziomu zbiórki w ramach ROP**, jaki od 2029 r. obowiązuje dla PET i aluminium. Zapewni to neutralność materiałową i zapobiegnie przenoszeniu kosztów sprzątania przestrzeni publicznej na samorządy i mieszkańców.

Należy promować
gospodarkę o obiegu
zamkniętym poprzez
ekomodulację,
która faworyzuje
opakowania w pełni
recyklowalne
i materiały
permanentne.



Prawdziwa gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) polega na wielokrotnym zawracaniu surowców do obiegu bez utraty ich pierwotnej jakości. Na przykład aluminium i szkło są materiałami permanentnymi – ich właściwości fizyczne i chemiczne nie ulegają degradacji, co pozwala na ich przetwarzanie w nieskończoność. W przeciwieństwie do nich tworzywa sztuczne w procesie recyklingu mechanicznego ulegają zjawisku downcyclingu, czyli stopniowej utracie jakości, co wymaga stałego uzupełniania surowcem pierwotnym w pewnym stopniu - tworzywa sztuczne możemy w większości przypadków przerobić 6-8 razy, co też ma korzystny wpływ na środowisko naturalne i gospodarkę.

System opłat ROP musi aktywnie promować rozwiązania, które najlepiej wpisują się w logikę GOZ. Nowe unijne rozporządzenie ws. opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR) wprowadza klasy efektywności recyklingu, które powinny stać się podstawą inteligentnej ekomodulacji.

Rekomendacje dla decydentów:

- **Wprowadzenie ekomodulacji opartej na zdolności do recyklingu:** Stawki opłat ROP

powinny być bezpośrednio powiązane z klasą recyklingowości opakowania, zgodnie z metodologią PPWR. Im łatwiej i skuteczniej można przetworzyć dany materiał na surowiec o wysokiej jakości, tym niższa powinna być opłata.

- **Stworzenie preferencji dla materiałów permanentnych:** W ramach ekomodulacji należy dodatkowo premiować stosowanie materiałów, które są najkorzystniejsze z perspektywy poddania ich recyklingowi. Obniżenie stawek opłat dla opakowań z aluminium i szkła, oraz dla łatwo recyklingowalnych tworzyw sztucznych będzie silnym bodźcem rynkowym do wybierania rozwiązań o prawdziwie zamkniętym obiegu i pomoże odwrócić niekorzystny dla Polski trend, jakim jest marnowanie opakowań ze szkła, metalu i PET, które trafiają na śmietniki i do spalarni zamiast do recyklingu.

Skorzystanie z tych wniosków i rekomendacji pozwoli Polsce zbudować jeden z najnowocześniejszych i najbardziej efektywnych systemów gospodarki odpadami w Europie.

CZĘŚĆ 1

ANALIZA SYSTEMOWA: FUNDAMENTY SPRAWIEDLIWEGO I EFEKTYWNEGO SYSTEMU

**System kaucyjny
jest strategiczną
inwestycją w przyszłość
Polski. Sposób, w jaki
społeczeństwo zarządza
odpadami, jest miarą jego
dojrzałości i strategicznej
wizji.**

Kontekst strategiczny

System kaucyjny jest strategiczną inwestycją w przyszłość Polski. Sposób, w jaki społeczeństwo zarządza odpadami, jest miarą jego dojrzałości i strategicznej wizji. W dobie globalnych wyzwań klimatycznych i rosnącej presji na zasoby naturalne gospodarka odpadami przestaje być wyłącznie kwestią techniczną czy sanitarną, a staje się fundamentalnym elementem polityki gospodarczej, społecznej i środowiskowej.

Faktem jest, że w Polsce wytwarzamy ponad 15,5 miliona ton odpadów rocznie, z czego 30 proc. to odpady opakowaniowe, musimy więc postawić sobie pytanie o model rozwoju: czy chcemy nadal ponosić rosnące koszty nieefektywnego systemu, czy też zdecydujemy się na inwestycję, która przyniesie zwrot w postaci czystszej środowiska, zdrowszego społeczeństwa i bardziej konkurencyjnej gospodarki.



Wdrożenie przemysłanego, funkcjonalnego oraz intuicyjnego systemu kaucyjnego (DRS), opartego na zasadach rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP), jest decyzją o znaczeniu strategicznym. Nie jest to alternatywa dla istniejącej zbiórki selektywnej, lecz jej niezbędne i kluczowe uzupełnienie, które przenosi skuteczność odzysku surowców na wyższy poziom. Argument, że każda próba naprawy źle zaprojektowanego systemu na późniejszym etapie jest wielokrotnie trudniejsza i droższa, to szczególnie trafne podsumowanie. Dlatego kluczowe jest, aby od samego początku dążyć do stworzenia systemu optymalnego, opartego na solidnych fundamentach analitycznych i sprawdzonych międzynarodowych wzorcach.

Polska znajduje się w przełomowym momencie.

System DRS wprowadzony w życie jesienią 2025 r. to szansa, by wreszcie przejść od deklaracji do działania. Inne kraje potrzebowały lat, by zbudować system – Polska może zacząć lepiej i uczyć się na ich błędach. W tej analizie pokazujemy, jak wyglądać może system sprawiedliwy, efektywny i dobrze zaprojektowany – nie tylko dla środowiska, ale także dla samorządów i mieszkańców.

Odpowiednio zaprojektowany system bazuje na fundamentalnych zasadach sprawiedliwości odpadami, ale stanowi również strategiczną inwestycję w zrównoważony rozwój gospodarczy, poprawę jakości życia obywateli oraz wzmocnienie suwerenności surowcowej kraju.

Kluczowe wnioski z analizy wskazują na wymierne korzyści płynące z objęcia systemem kaucyjnym wszystkich głównych frakcji opakowań po napojach, w tym szkła jednorazowego. W przeciwieństwie do wariantów wybiórczych taki model generuje potężny, pozytywny impuls dla całej gospodarki.

DEFINICJA

SPRAWIEDLIWOŚĆ MATERIAŁOWA

Sprawiedliwość materiałowa to zaawansowana forma zasady „zanieczyszczający płaci”. Wykracza ona poza prostą neutralność, która zakłada równe reguły dla wszystkich. Sprawiedliwość materiałowa oznacza, że obowiązki i opłaty systemowe (np. w ramach ROP i DRS) muszą być zróżnicowane i odzwierciedlać **całkowity, rzeczywisty wpływ danego materiału na środowisko i koszty systemowe w całym jego cyklu życia**. Oznacza to uwzględnienie nie tylko masy opakowania, ale także jego śladu węglowego, energochłonności produkcji i recyklingu, wpływu na zdrowie publiczne, kosztów logistyki i transportu (determinowanych masą), a ponadto wartości jako surowca wtórnego. W systemie sprawiedliwym materiałowo nie traktuje się wszystkich opakowań jednakowo, lecz tworzy rynkowe bodźce promujące te materiały, które w ostatecznym rozrachunku generują najmniejsze obciążenie dla społeczeństwa, gospodarki i środowiska.

Drugim filarem jest świadome wspieranie obiegu zamkniętego poprzez priorytetyzację materiałów, które z natury najlepiej wpisują się w jego założenia.

Rola gospodarki obiegu zamkniętego w strategii Unii Europejskiej

Jednym z elementów strategii rozwoju realizowanej przez Unię Europejską jest budowa gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ), nazywanej też gospodarką cyrkularną. GOZ polega na możliwie największym wykorzystywaniu w produkcji materiałów już wprowadzonych do obiegu. W efekcie szczególny nacisk jest kładziony na odpowiednią gospodarkę odpadami, zgodnie z nakreśloną przez UE hierarchią postępowania z odpadami. W tej najważniejsze jest zapobieganie powstawaniu odpadu, następnie ponowne użycie, recykling, inne sposoby odzysku, a dopiero po wyczerpaniu tychże składowanie.

W ramach GOZ odpady przestają być traktowane jako coś niechcianego, czego należy się pozbyć, a stają się jednym ze źródeł zaopatrzenia w surowce, niezbędne w gospodarce. Odpowiednie wykorzystanie odpadów zwiększa efektywność gospodarki, bowiem niezbędnych surowców nie trzeba od nowa pozyskiwać, a wystarczy przerobić to, co do obiegu już trafiło. GOZ zmniejsza także zależność od importu, co jest szczególnie ważne w przypadku surowców, których cen nie ustala UE. Przykładem jest np. ropa naftowa, gdzie

UE nie posiada wystarczającej siły, by narzucić eksporterom swoje warunki cenowe, a która jest wykorzystywana głównie do napędzania pojazdów, a w mniejszym stopniu również w produkcji materiałów polimerowych.

- Aluminium jest energochłonne w pierwotnej produkcji, ale to materiał o niemal nieskończonej zdolności do recyklingu przy niewielkiej utracie jakości i posiada wysoką wartość jako surowiec wtórny.
- Plastik (PET) jest tani w produkcji, a wykonane z niego opakowania lekkie i trwałe, co znacząco obniża koszty transportu i emisji CO₂. Recykling PET jest relatywnie prosty, a obieg surowcowy może być powtórzony od 6 do 8 razy.

DEFINICJA

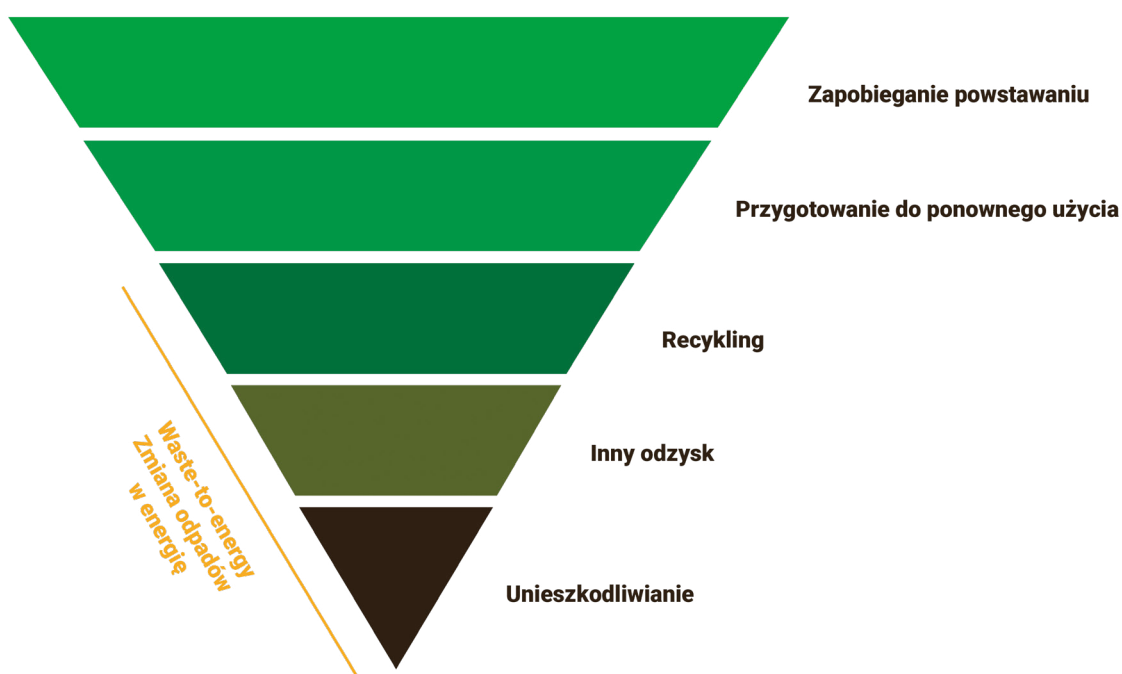
MATERIAŁY PERMANENTNE

Materiały permanentne to surowce, których właściwości fizyczne i chemiczne nie ulegają degradacji w procesie recyklingu. Oznacza to, że mogą być one przetwarzane w nieskończoność, co tworzy prawdziwie zamkniętą pętlę materiałową (closed-loop) bez utraty jakości. Do tej kategorii należą przede wszystkim metale, takie jak aluminium i stal, oraz szkło. Ich struktura atomowa pozwala na pełne odtworzenie właściwości po przetopieniu. W przeciwieństwie do nich materiały takie jak tworzywa sztuczne (polimery) w procesie recyklingu mechanicznego ulegają skracaniu łańcuchów polimerowych, co prowadzi do pogorszenia ich właściwości. Zjawisko to, zwane **downcyclingiem**, sprawia, że materiał z każdym cyklem traci na wartości i ostatecznie wypada z obiegu, co wymaga stałego uzupełniania systemu surowcem pierwotnym, najczęściej pochodzenia kopalnego. Niniejsza analiza ma na celu szczegółowe zaprezentowanie tych zależności, aby wesprzeć proces tworzenia w Polsce legislacji, która w pełni wykorzysta historyczną szansę na transformację systemu gospodarki odpadami. Celem jest stworzenie ram prawnych, które będą nie tylko zgodne z dyrektywami UE, ale przede wszystkim posłużą polskiemu społeczeństwu i gospodarce i zbudują czystsza, zdrowsza, bardziej zasobooszczędną przyszłość.

Sprawiedliwy DRS, osadzony w ramach szerszego systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP), uwzględnia te różnice. Robi to poprzez tzw. ekomodulację opłat produkcyjnych – opłata wnoszona przez producenta jest uzależniona nie tylko od wagi opakowania, ale także od jego podatności na recykling, zawartości recyklatu czy śladu węglowego. Taki mechanizm tworzy potężną zachętę rynkową do ekoprojektowania. Producenci zawsze chcą obniżyć swoje koszty, więc są motywowani do wybierania materiałów

o najniższym całkowitym wpływie na środowisko, a nie tylko tych najtańszych w produkcji. W ten sposób system kaucyjny przestaje być jedynie narzędziem do zbiórki odpadów, a staje się aktywnym motorem napędzającym innowacje i transformację całej gospodarki opakowaniowej w kierunku prawdziwie zrównoważonego modelu. O konieczności odpowiedniego podejścia do gospodarki odpadowej wspominają aktualne strategie rozwoju gospodarczego Polski.

Hierarchia postępowania z odpadami



Zapobieganie powstawaniu odpadów u źródła:

- ekoprojektowanie – produkty są projektowane w sposób ograniczający powstawanie odpadów, cykl życia produktu jest jak najdłuższy
- świadome ekologicznie konsumowanie – wybór produktów, które nie generują nadmiernego wytwarzania odpadów
- „zero waste” – styl życia, w którym dąży się do braku powstawania odpadów

Recykling:

Odzysk, w ramach którego odpady są powtórnie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach:

- recykling materiałowy – przetwarzanie odpadów na nowe produkty o podobnym zastosowaniu (np. papier, szkło)
- kompostowanie (recykling organiczny) – przetwarzanie przeterminowanej żywności i odpadów bio
- recykling chemiczny – przetwarzanie odpadów na materiały o innym składzie wskutek fizyko-chemicznych przemian

Ponowne wykorzystanie zużytych produktów (odpadów) bez przetwarzania na inne produkty:

- ponowne wykorzystanie odpadów opakowaniowych np. szkła, kartonów, tworzywa sztucznego
- naprawa i czyszczenie odpadów celem ich ponownego wykorzystania np. sprzętów elektronicznych, mebli, rowerów

Inny odzysk:

- przetwarzanie odpadów na materiały, które mają być użyte jako paliwa stałe, ciekłe lub gazowe
- spalanie odpadów z odzyskiem paliw pośrednich oraz energii

Unieszkodliwianie:

Unieszkodliwianie jest niepożądanym sposobem zagospodarowania odpadów i obejmuje:

- spalanie odpadów bez odzysku energii
- składowanie odpadów na wysypiskach

„Nowoczesna gospodarka odpadami, zgodna z unijną hierarchią sposobów postępowania z odpadami i dążąca do wdrażania modelu gospodarczego opartego na obiegu zamkniętym, wymaga kontynuowania powyżej opisanych zmian w zakresie podejścia i postrzegania odpadów jako źródła zasobów (w tym możliwości zastępowania surowców pierwotnych surowcami wtórnymi, powstającymi z odpadów), jak również przyspieszenia rozwoju recyklingu”. W Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 znajdują się z kolei zapisy wymieniałe gospodarowanie odpadami jako jeden z podstawowych obszarów zainteresowania polityki regionalnej (strona 60) czy promowania „budowania gospodarki o obiegu

zamkniętym, która maksymalizuje efektywne wykorzystanie zasobów i ogranicza wytwarzanie odpadów”.

Budowa sprawnego systemu gospodarki odpadami stanowi priorytet nie tylko unijny, ale także polski. W pracy nad jego tworzeniem należy, jednakże dochować wszelkich starań, by był on sprawiedliwy i wydajny, tak by spełniał funkcję, jaką przypisano mu zarówno w strategiach unijnych, jak i polskich. Niniejsze opracowanie poświęcone jest identyfikacji rozwiązań zapewniających neutralność materiałową i sprawiedliwe zasady dotyczące wszystkich rodzajów opakowań.

DEFINICJA

ROZSZERZONA ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRODUCENTA

W ramach efektywnego zarządzania odpadami, które jest niezbędne do realizacji celów GOZ, na terenie UE wprowadzono koncepcję tzw. rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP). Jej nazwa pojawiła się po raz pierwszy w dyrektywie 2008/98/WE, a w zmieniającej ją dyrektywie 2018/851 zyskała jasną definicję. To „zestaw środków podejmowanych przez państwa członkowskie, zobowiązujących producentów odpadów 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 zwiększenia przydatności produktów do ponownego użycia i recyklingu”. W dyrektywie 2018/851 zaznaczono również, że środki pozyskane od producentów odpadów powinny pokrywać koszty:

- selektywnej zbiórki;
- transportu;
- przetwarzania;
- obowiązku informacyjnego.

Poza systemem ROP, w Polsce od 1 października 2025 roku obowiązuje system kaucyjny, obejmujący następujące opakowania przeznaczone dla napojów do bezpośredniego wypicia:

- jednorazowe butelki PET o pojemności do 3 l; kaucja wynosi 50 groszy;
- puszki metalowe o pojemności do 1 l; kaucja wynosi 50 groszy;
- butelki szklane wielokrotnego użytku o pojemności do 1,5 l; kaucja wynosi 1 zł.

Zasada funkcjonowania systemu polega na obciążeniu konsumenta dodatkową opłatą o podanej wyżej wysokości za każde opakowanie. Po zwrocie opakowania pieniądze są konsumentowi zwracane, bez konieczności okazania paragonu. W każdej gminie funkcjonować ma przynajmniej jeden punkt. Sklepy o powierzchni ponad 200 mkw mają obowiązkowo przyjmować opakowania. Udział mniejszych punktów w zbiórkach jest dobrowolny, jednakże wszystkie jednostki sprzedające napoje w opakowaniach objętych systemem będą kaucję pobierać. Opakowania zbierane w ramach systemu kaucyjnego mają być specjalnie oznakowane. Producenci umieszczą na nich również informację o wysokości kaucji. Starsze opakowania nie będą przyjmowane w ramach systemu i będą stopniowo wycofywane

z obiegu. Opakowań nie można zgniatać z przyczyn technicznych.

W czasie prac nad niniejszą analizą w dniu 12.08.2025 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska opublikowało do konsultacji projekt ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych. Wprowadza on korekty do funkcjonowania systemu ROP. W ocenie skutków regulacji (OSR) projektu przeczytać można, że przyczyną przygotowania projektu ustawy był wzrost cen dokumentów DPR w drugiej połowie 2023 r. Ten z kolei wynikał według MKiŚ:

- ze wzrostu poziomu recyklingu;
- z obowiązku podania w dokumentach DPR/EDPR masy netto odpadów opakowaniowych rzeczywiście poddanych recyklingowi, bez zanieczyszczeń;
- z usunięcia z rynku tych podmiotów, które przygotowywały ww. dokumenty bez pokrycia w rzeczywistości;
- ze spadku cen i popytu na surowce wtórne;
- ze wzrostu kosztu prowadzenia działalności przez recyklerów;
- z konkurencji między organizacjami o pozyskanie odpowiednich dokumentów.

Według legislatora efektem ww. czynników było podniesienie cen oferowanych usług, a w razie braku spełnienia wymaganych poziomów recyklingu uiszczenie opłaty produktowej. Obecnie funkcjonujący system ROP określany jest jako niewykazujący zadowalającej efektywności. Propozycja MKiŚ zakłada istnienie jednej organizacji zarządzanej przez państwową osobę prawną.

W modelu ROP zaproponowanym przez MKiŚ istnieć ma jedna organizacja odpowiedzialności producenta, zarządzana przez kontrolowany przez państwo podmiot. W jego ramach MKiŚ postuluje zmianę definicji wprowadzającego produkty w opakowaniach oraz wprowadzającego opakowania. Ma zostać wprowadzona opłata opakowaniowa, ponoszona przez producenta za każdy kilogram opakowania udostępnianego po raz pierwszy na terytorium UE, ale także opakowania rozpakowywanego, w sytuacji, gdy producent nie jest użytkownikiem końcowym. MKiŚ proponuje, by jej wysokość była różna w zależności od materiału opakowaniowego i uwzględniała wymogi ekomodulacji (zasada ta opisana jest dalej w opracowaniu). Uwzględniać ma ona także koszty funkcjonowania systemu ROP, a w szczególności koszt netto selektywnej zbiórki oraz przetwarzania odpadów opakowaniowych, ale też koszty edukacji ekologicznej oraz koszty NFOŚiGW oraz IOŚ związane z realizacją zadań z zakresu ROP. Docelowo stawki ustalać ma minister klimatu po uwzględnieniu kryteriów przygotowanych przez IOŚ. Kontrolowanie poprawności naliczania i uiszczania opłat, a także jej redystrybucja spoczywać ma na marszałkach województw. Opłata opakowaniowa nie będzie uiszczana, jeżeli jej kwartalna wysokość nie przekroczy 150 zł.

W nowym systemie ROP rolę organizacji odpowiedzialności producenta przejąć ma NFOŚiGW. W szczególności zarządzać będzie środkami pozyskanymi w ramach ROP, w tym przekazywanymi kwartalnie przez marszałków województw zebranymi opłatami opakowaniowymi. NFOŚiGW ma redystrybuować owe środki dalej do gmin; podmiotów odbierających odpady komunalne z niezamieszkałych nieruchomości; podmiotów zbierających odpady inne niż komunalne; podmiotów przetwarzających odpady opakowaniowe, takich jak sortownie; wreszcie recyklerów. Co istotne, szczegółowe zasady podziału funduszy określone mają być w rozporządzeniu ministra klimatu. Podobnie w rozporządzeniu wprowadzane będą ewentualne zmiany w systemie redystrybucji, takie jak zmiana wysokości stawek przekazywanych gminom przez NFOŚiGW. Gmina będzie mogła pozyskać środki po złożeniu do NFOŚiGW wniosku z dołączonym sprawozdaniem oraz raportem biegłego rewidenta z wykonania tzw. usługi atestacyjnej. Koszty owej usługi ponoszone mają być przez gminy ze środków własnych.

W ramach proponowanego przez MKiŚ nowego ROP IOŚ ma wspierać analitycznie funkcjonowanie systemu. IOŚ ma także przygotowywać analizy niezbędne do określenia stawek opłaty opakowaniowej. Całość systemu ROP nadzorować ma minister klimatu.

Zgodnie z propozycją MKiŚ od 2028 r. zniesiony ma być obowiązek osiągania przez producentów uiszczających opłatę opakowaniową konkretnych poziomów recyklingu. Dokumenty DPR oraz EDPR zastąpione mają być przez

inne sprawozdania, o formacie zbliżonym do obecnego. Również od 2028 r. proponowane jest zniesienie opłaty produktowej, wprowadzonej w ustawie z 13.06.2013 o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi. Znoszoną opłatę zastąpi opłata opakowaniowa.

Propozycja wprowadzenia tejże opłaty została odebrana przez producentów jako próba wprowadzenia paropodatku. Możliwe konsekwencje zarządzania systemem ROP przez podmiot publiczny zostały już w 2021 r. omówione przez autora w przygotowanym na zlecenie EKO-PAK opracowaniu „Wpływ producenckiego ROP na rozwój społeczny i gospodarczy Polski”.

W ocenie skutków regulacji dla projektu MKiŚ przedstawiono także wpływ proponowanych zmian na sektor finansów publicznych. Początkowo będą one niewielkie, jednakże już w 2028 sięgną 4,4 mld zł, by w latach 2029–2030 zbliżyć się lub nieznacznie przekroczyć 5 mld. Poziom 4,8 mld zł ma zostać następnie utrzymany do 2035 r. Mniej więcej jedna piąta trafić ma do jednostek samorządu terytorialnego, z czego niemalże całość do gmin, a jedynie niecałe 40 mln rocznie – do województw. NFOŚiGW otrzyma większość środków. W 2028 r. powinno to być nieco ponad 3,5 mld zł, a w następnych latach – blisko 4 mld zł. Jednocześnie gros zebranych funduszy NFOŚiGW przekazać ma podmiotom objętym wsparciem – w 2028 r. ma to być nieco ponad 3,1 mld zł, w kolejnych nawet blisko 3,7 mld. Środki na inwestycje zostały wyspecyfikowane jedynie w latach 2028–2032 i wynosić mają po 400 mln rocznie w 2028 i 2029 r., a następnie – 200 mln rocznie. Koszty zarządzania systemem ROP wynosić mają ok. 20 mln zł rocznie. Wydatki na edukację społeczeństwa z kolei wynieść mają w 2028 r. 2 mln zł, a w kolejnych latach po 6 mln. Głównym źródłem finansowania ROP mają być wpływy z opłaty opakowaniowej. W roku pełnego rozwinięcia systemu, tj. 2028 (wcześniej obowiązywać będzie tzw. okres przejściowy), MKiŚ szacuje na nieco ponad 5 mld zł. Jednocześnie ministerstwo szacuje, że w 2028 r. koszty gospodarowania odpadami wyniosą niecałe 3,7 mld zł.

W ocenie skutków regulacji dla proponowanych zmian szczególnie niepokoi brak jakiegokolwiek uwzględnienia wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstw oraz status gospodarstw domowych. Ministerstwo nie oszacowało wpływu zmian w ujęciu pieniężnym dla żadnej z grup społecznych objętych oceną skutków regulacji, tj. dużych przedsiębiorstw, sektora mikro i MŚP, gospodarstw domowych oraz osób niepełnosprawnych i starszych. Ocena skutków regulacji jest następująca: „W chwili obecnej nie jest możliwe oszacowanie rzeczywistych skutków finansowych wprowadzenia opłaty opakowaniowej w porównaniu do obecnych przepływów finansowych realizowanych przez wprowadzających produkty w opakowaniach do organizacji odzysku opakowań”. Jednocześnie analitycy MKiŚ podkreślają, że nie sposób precyzyjnie określić wpływu opłaty opakowaniowej na wzrost cen odczuwalny przez obywateli, gdyż na te wpływ ma ogólna sytuacja makroekonomiczna i gospodarcza kraju. MKiŚ zaznacza jednak, że celem projektu jest chęć zahamowania wzrostu stawek za odpady, co z kolei wpłynąć ma pozytywnie na stabilność finansową gospodarstw domowych. Ponadto proponowane przez MKiŚ zmiany mają sprawić, że producenci wybierać będą opakowania bardziej przyjazne środowisku oraz zdadne do recyklingu, w szczególności te wielokrotnego użytku.

Podsumowując, propozycja MKiŚ zakłada znaczne zwiększenie udziału państwa w systemie ROP. Wprowadzana opłata opakowaniowa, sięgająca ok. 5 mld zł rocznie i redystrybuowana przez NFOŚiGW, czyni NFOŚiGW mniej lub bardziej formalnym zarządcą systemu. Jednocześnie stanowi ona kolejne obciążenie finansowe przedsiębiorstw, ponoszone na rzecz systemu finansów publicznych. Za pozytywne można uznać przeznaczenie wpływów z opłaty na funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami. W przeszłości, np. w przypadku puli uprawnień sprzedawanych przez rząd polski w ramach systemu ETS, pozyskane środki trafiały do ogólnego budżetu i rozdzielane były zgodnie z bieżącym zapotrzebowaniem budżetu, a nie na konkretny cel, w którym zostały zebrane (w przypadku ETS za taki uznać można ogólną dekarbonizację przemysłu). Niestety MKiŚ nie przedstawił porównania skutków finansowych przedstawianych propozycji ze stanem obecnym.

Za pozytywną intencję można jednak uznać chęć zmniejszenia kosztów zagospodarowania odpadów, jakie ponoszą gospodarstwa domowe oraz nakłanianie producentów do wyboru opakowań wielokrotnego użytku i zdalnych do recyklingu. Obie te kwestie poruszane będą także w dalszej części niniejszego opracowania, gdyż stanowią one jedno z najważniejszych elementów funkcjonowania sprawiedliwego systemu gospodarki odpadami.

Perspektywa GOZ

KOMENTARZ EKSPERCKI:

PROF. DR HAB. JOANNY KULCZYCKIEJ

Wprowadzony w Polsce system kaucyjny obejmujący plastikowe butelki PET, metalowe puszki oraz szklane butelki wielorazowe **ma na celu zmniejszenie ilości odpadów komunalnych i zwiększenie poziomów recyklingu**. Zgodnie z założeniami zwracane opakowania – zazwyczaj do maszyn ustawionych przy lub w sklepach – nie mogą być zgniecione, aby automaty rozpoznawały kody kreskowe i kształt.

To również nowe wyzwanie dla konsumentów, dotychczas przyzwyczajonych do coraz cieńszych materiałów opakowaniowych, które miały ułatwić ich zgniatanie i ograniczyć wpływ na środowisko. Nowy system – wdrożony już w wielu krajach UE – ma przyczynić się do ograniczenia ilości odpadów pozostawionych dotychczas w wielu miejscach publicznych. Takie zadanie zapewne zostanie zrealizowane, zwłaszcza gdyby zaimplementować dobre praktyki z innych krajów. W Norwegii system kaucyjny obejmujący plastikowe butelki i puszki charakteryzuje się jednym z najwyższych wskaźników zwrotu w Europie (ok. 93 proc.)¹. Decyzję o recyklingu podjęto w wyniku analiz LCA (ocena cyklu życia), w których wskazano, iż mycie butelek wielokrotnego użycia, ich transport i logistyka z tym związana wywierają wielokrotnie większy wpływ na środowisko niż ich recykling. Wynikało to m.in. z faktu, iż kraj ten charakteryzuje się niskim stopniem zagęszczenia mieszkańców, a miejsca zbiórki i zakłady są dość odległe. W Norwegii logistyka wspierana jest przez wyspecjalizowane centra przetwarzania, które prasują i sortują opakowania po odebraniu ich ze

sklepów. W efekcie sprawnego systemu organizacja Infinitum zarządzająca systemem uzyskuje bardzo wysoki poziom zbiórki i materiału rPET i rAlu do ponownego użycia (fotografia 1). Ciekawe jest też rozwiązanie z Oslo, gdzie przy kosztach zamontowane są proste uchwyty na kaucjonowane butelki – nie można ich wyrzucać do odpadów komunalnych, ale można zostawić dla osób, które chcą odzyskać kaucję (fotografia 2).

W 2025 r. w Brazylii poddano recyklingowi niemal 97,3 proc. puszek aluminiowych po napojach², co dało zatrudnienie dla ok. 800 tysięcy rodzin zajmujących się recyklingiem w kraju (według Abalatas). To rezultat współpracy pomiędzy różnymi sektorami, takimi jak przemysł, administracja publiczna, konsumenci oraz spółdzielnie recyklingowe. Obecnie trwają prace nad regulacją, która zagwarantuje wynagrodzenie dla zbieraczy i spółdzielni recyklingowych na podstawie świadczonych usług, a nie – jak dotychczas – na podstawie ilości przetworzonych odpadów. Ponadto od 2023 r. ogłoszono konkurs ProRecicle, który umożliwia zgłaszanie projektów

recyklingowych do wsparcia finansowego ze strony sektora prywatnego.

W Polsce prowadzonych było już wiele inicjatyw społecznych, akcji edukacyjnych i skutecznych systemowych działań, np. zbiórka puszek aluminiowych w programie Every Can Counts (Każda Puszka Cenna), realizowana m.in. przez Fundację RECAL, czy zbiórka opakowań Polskiego Stowarzyszenia Ochrony Roślin. Pozostaje zatem pytanie, czy wprowadzane zmiany regulacyjne przyczynią się do usprawnienia działań również w tych obszarach. Czy poza zwiększonym poziomem recyklingu osiągniemy również zmniejszenie wpływu na środowisko czy kosztów funkcjonowania systemu? Rzetelna ocena LCA, wraz z analizą geoprzestrzenną zakładów oraz wykorzystaniem modeli biznesowych GOZ, powinna być prowadzona od początku funkcjonowania systemu, aby usprawniać i monitorować wprowadzane zmiany. W ocenie LCA istotne znaczenie mają wszystkie etapy cyklu życia: od produkcji, poprzez procesy zbiórki, transportu, po końcowe zagospodarowanie. Konieczne będzie zatem rozwinięcie efektywnych łańcuchów logistycznych poprzez np. częstsze odbiory, specjalne systemy prasowania w centrach zbiorczych, optymalizację tras transportowych.

Dlatego w planowanych regulacjach i systemie ważne jest, aby uwzględnić jakość materiału, jego podatność na przetwarzanie, trwałość, być może także dostępność (surowce krytyczne),

a także odległość. W systemie ekomodulacji powinny być rozróżnione zastosowanie materiałów z recyklingu i pierwotnych, zdolność do recyklingu, nadmiarowość opakowania w relacji do produktu, tak aby promować zasady ekoprojektowania. Winno to dotyczyć wszystkich materiałów. Zaczyna to być ostatnio widoczne w debacie publicznej, gdyż pojawiają się propozycje rozszerzenia systemu również na jednorazowe szklane butelki – wielu producentów deklaruje bowiem możliwość ponownego wykorzystania opakowań i zapewnienia wysokiej jakości recyklingu. Tego rodzaju zmiana mogłaby znacząco zwiększyć efektywność całego systemu.

W poszukiwaniu rozwiązań i modeli biznesowych do efektywnego zagospodarowania odpadów opakowaniowych trzeba uwzględnić też aspekty i koszty społeczne. Celem powinno być zgodnie z ideą GOZ najpierw ich ograniczenie i ekoprojektowanie. Takie dane i analizy to podstawa do prowadzonych działań w obszarze edukacji i komunikacji skierowanej do wszystkich podmiotów, tak aby wspólnie szukać skutecznych i efektywnych modeli do zagospodarowania i minimalizacji generowanych odpadów.

W prezentowanym raporcie podkreślono koszty i korzyści społeczne, uwzględniono różne warianty, to ważny głos, gdyż szybka akceptacja społeczna rozwiązań będzie wyznacznikiem sukcesu.



Zdjęcia przedstawiają (od lewej): prezentację firmy Infinitum, Norwegia; kosz interaktywny z uchwytami na butelki kaucjonowane, również Norwegia (Oslo).

¹ <https://www.tomra.com/reverse-vending/media-center/feature-articles/norway-deposit-return-scheme>

² <https://canmaker.com/brazil-maintains-consistent-record-in-beverage-can-recycling-rate/>

CZĘŚĆ 2

MODUŁ TEORETYCZNY: ANALIZA SYSTEMOWA

Przechowywanie żywności, w tym napojów, wymaga stosowania opakowań o odpowiednich właściwościach.

Charakterystyka miksu opakowaniowego

Przechowywanie żywności, w tym napojów, wymaga stosowania opakowań posiadających określone cechy i elementy. Opakowanie musi przede wszystkim zapewniać ochronę i bezpieczeństwo produktu, jak i użytkownika. Opakowanie musi także być odporne na różnego rodzaju narażenia, zapewniać wygodę użytkownika oraz realizować funkcję informacyjną i ekologiczną, a w przypadku opakowań transportowych także logistyczną. Obecnie konsument indywidualny może kupić napoje w czterech rodzajach opakowań:

- plastik (PET/rPET);
- aluminium; szkło;
- wielowarstwowe
- laminaty (kartony do płynnej żywności).

Poszczególne rodzaje opakowań różnią się od siebie szczegółową charakterystyką materiałową i wykorzystywane są do różnego typu napojów. W odróżnieniu od trzech pierwszych, tzw. kartony do płynnej żywności nie mogą być wykorzystywane do przechowywania napojów gazowanych. Są one powszechnie używane do magazynowania soków i produktów mlecznych. Szkło jest często stosowanym opakowaniem dla wielu napojów, takich jak piwo oraz gazowane i niegazowane napoje bezalkoholowe. Dawniej było powszechnie stosowane do przechowywania mleka, jednakże na pewien czas utraciło ten rynek na rzecz opakowań plastikowych i kartonowych. Dopiero w ostatnich latach można zaobserwować jego powrót. W butelkach szklanych sprzedawane są także wino oraz wyroby spirytusowe. Aluminium jest wykorzystywane na rynku napojów bezalkoholowych oraz piwa. Objętość puszek wynosi zwykle 330 lub 500 ml. Butelki plastikowe PET/rPET stosowane są powszechnie do przechowywania napojów bezalkoholowych, wód mineralnych oraz wyrobów mlecznych. Czasem wykorzystywane są na rynku piwa, ustępują, jednakże szkłu i aluminium.

Kartony do płynnej żywności, choć podlegają

selektywnej zbiórce, nie mają ustalonego jej poziomu. Wbrew nazwie nie są to opakowania papierowe, zawierają bowiem domieszkę aluminium i polietylenu, co czyni je opakowaniami wielomateriałowymi. Dla trzech pozostałych typów opakowań zostały określone takie poziomy i są one wymienione w dyrektywach unijnych. Już w 2030 r. poziom selektywnej zbiórki dla szkła wynosić ma 75 proc., dla aluminium – 60 proc., a dla tworzyw sztucznych – 55 proc.. Ponieważ jednakże wprowadzany w Polsce system kaucyjny nie obejmuje opakowań kartonowych oraz ponieważ nie nadają się one do przechowywania wszystkich typów napojów (np. gazowanych), niniejsze opracowanie koncentrować się będzie na trzech pierwszych typach opakowań, z pominięciem kartonów. Na temat opakowań kartonowych do płynnej żywności liczne interesujące analizy przygotowywała np. fundacja PROkarton.

Aktualna struktura rynku i udział materiałów

Zrozumienie aktualnej struktury rynku opakowań w Polsce jest punktem wyjścia do oceny wpływu projektowanych regulacji. Według danych Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB) za rok 2022 na polski rynek wprowadzono łącznie 6 740 tys. ton opakowań. W strukturze tej dominowały papier i tektura (35 proc.), a następnie drewno (22,7 proc.). Analizowane w niniejszym raporcie materiały stanowiły: szkło – 19,5 proc. (ponad 1 300 tys. ton), tworzywa sztuczne – 18,2 proc. (1 224 tys. ton), metale ogółem – 3,1 proc. (207 tys. ton) oraz samo aluminium – 1,6 proc. (109 tys. ton).

Należy przy tym odnotować istnienie pewnych rozbieżności w danych pochodzących z różnych źródeł, na co zwrócił uwagę prezes Stowarzyszenia Polski Recykling, Sławomir Pacek. Główny Urząd Statystyczny (GUS) dla tego samego roku podał nieco niższą masę opakowań z tworzyw sztucznych wprowadzonych do obrotu – 1 188 tys. ton (17,8 proc. całości). Choć różnice te nie zmieniają ogólnego obrazu rynku, transparentność wymaga ich odnotowania i wskazania, że dalsze analizy opierają się na bardziej szczegółowych danych IOŚ-PIB, jako instytucji wyspecjalizowanej w monitoringu tego sektora.

W szerszym kontekście Polska plasuje się w środku europejskiej stawki pod względem generowania odpadów opakowaniowych. Według danych Eurostatu w 2022 r. na jednego mieszkańca UE przypadało średnio 186,5 kg odpadów opakowaniowych, przy czym wahania sięgały od 78,8 kg w Bułgarii do 233,8 kg w Irlandii. Polska, z wynikiem ok. 170 kg na mieszkańca (dane za 2019 r. w raporcie Eurostatu), znajduje się blisko średniej, co wskazuje, że problem zarządzania odpadami ma w naszym kraju podobną skalę jak w innych państwach członkowskich. Jednakże w zakresie odzysku i recyklingu Polska pozostaje poniżej średniej unijnej. W 2022 r. wskaźnik recyklingu

dla wszystkich odpadów opakowaniowych w UE wynosił 65,4 proc., podczas gdy w Polsce, według tych samych danych, wskaźnik odzysku ogółem ledwo sięgał 59,9 proc. (dane za 2019). To pokazuje, że istnieje znaczny potencjał do poprawy efektywności systemu, a wdrożenie DRS jest kluczowym narzędziem do osiągnięcia unijnych celów.

Traktując opakowania po napojach – plastikowe, metalowe i szklane – jako odpady, a nie zasoby, marnujemy je w coraz większym stopniu na całym świecie, również w Polsce. Składowanie na wysypiskach, spalanie lub utrata w środowisku w postaci śmieci za każdym razem oznacza jedno – straty. Tymczasem funkcjonują obecnie również takie modele gospodarki o obiegu zamkniętym, które pozwalają zebrać jak najwięcej materiałów i zapewniają najwyższą jakość do ich recyklingu.

Ogółem masa odpadów opakowaniowych sukcesywnie wzrasta od 2012 r., kiedy w Unii Europejskiej generowano nieco poniżej 160 kg per capita. Szczyt osiągnięto w 2021 r., wówczas odpadów na głowę wytwarzano ok. 190 kg. Łącznie, w 2022 r., na terenie UE wygenerowano 83,4 mln ton odpadów opakowaniowych, o 1,4 mln ton mniej niż w 2021r. (186,5 kg per capita). W strukturze wagowo dominuje (niemal 41 proc.) papier i karton, 19,4 proc. to plastik, 18,8 proc. – szkło, 16 proc. – drewno i 4,9 proc. – metal. Największy przyrost masy odpadów opakowaniowych odnotowano w przypadku plastiku (29,4 proc. względem 2011 r.). W przypadku papieru i kartonu było to 21,3 proc., drewna – 19,9 proc., szkła – 16,3 proc. i metalu – o 7,3 proc..

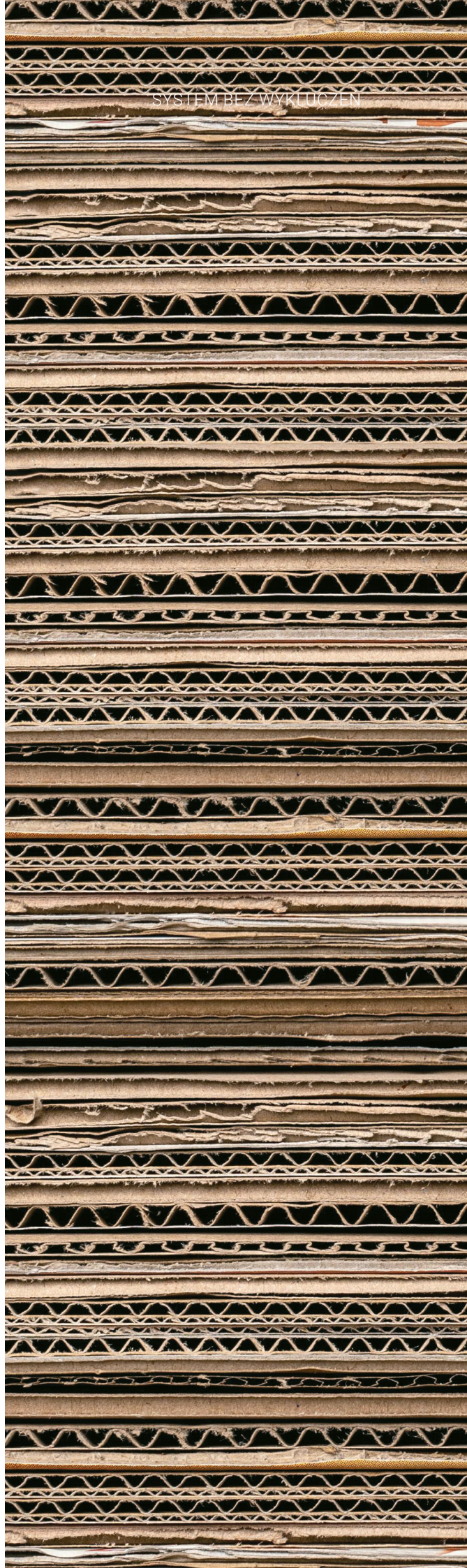
Kraje UE różnią się masą wykorzystywanych odpadów opakowaniowych. Unijnym liderem jest Irlandia, w której generowane jest ponad 230 kg odpadów per capita. Polska plasuje się w środku. Wytwarzamy na głowę ok. 170 kg odpadów

opakowaniowych. Najmniej opakowań zużywają Bułgarzy, niecałe 80 kg na osobę.

Gospodarki unijne różnią się także stopą recyklingu i odzysku odpadów opakowaniowych. Przodują Belgowie, którzy odzyskują niemal całość wytworzonych odpadów opakowaniowych, a z czego 80 proc. stanowi recykling. Polska znajduje się poniżej średniej unijnej i odzyskuje niecałe 60 proc. masy opakowań, a poddaje procesom recyklingu 55,5 proc.. Na drugim biegunie znajdują się Grecja, Rumunia i Malta. Ta ostatnia generuje znaczne ilości odpadów opakowaniowych, jednak odzyskuje jedynie nieco ponad jedną trzecią, a poddaje recyklingowi niecałe 32 proc.. Zaznaczyć należy jednak, że dane Eurostatu w teorii obejmują 2022 r., a w przypadku Polski wykorzystywane są dane za 2019 r. W październiku 2025 przewidywana jest aktualizacja.

Nieco bardziej aktualne dane względem tych Eurostatu podaje Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w swoim opracowaniu z 2024 r. Według IOS-PIB w 2022 r. w Polsce trafiło do obrotu 6 740 tys. ton opakowań, z czego:

- **papier i tektura** stanowiły nieco ponad $\frac{1}{3}$ całości, tj. 2 355 tys. ton. Gros wprowadziły na rynek organizacje odzysku (2 240 tys. ton),
- **drewno** to 22,7 proc. całości masy opakowań, tj. 1 528 tys. ton. Klienci organizacji odzysku wprowadzili na rynek 1 510 tys. ton,
- **tworzywa sztuczne** odpowiadały za 18,2 proc. całości masy opakowań, czyli 1 224 tys. ton. Aż 99 proc. całkowitej masy pochodziło z odzysku,
- **szkło** to 19,5 proc. całości masy opakowań, czyli ponad 1 300 tys. ton. Organizacje odzysku wprowadziły na rynek 1 337 tys. ton,
- **metale** stanowią 3,1 proc. całości masy opakowań, czyli 207 tys. ton. Organizacje odzysku wprowadziły na rynek 187 tys. ton,
- **aluminium** odpowiada za 1,6 proc. całości masy opakowań, to jest 109 tys. ton. Organizacje odzysku wprowadziły na rynek 103 tys. ton.



Środowiskowy profil materiałów – porównanie LCA

Choć wykorzystywane są do tego samego celu, trzy omawiane w opracowaniu typy opakowań różnią się od siebie diametralnie charakterystyką, która zaczyna się już na poziomie pozyskania surowca, a następnie w kwestii procesu produkcyjnego, zbiórki i recyklingu.

Poniżej przedstawione zostaną różnice w produkcji i recyklingu poszczególnych materiałów opakowaniowych, ich ślady węglowe, a także wpływ, jaki mają one na środowisko i społeczeństwo.



PET/rPET

Produkcja butelek PET rozpoczyna się od pozyskania glikolu etylenowego w procesie rafinacji ropy naftowej. Następnie przy użyciu oczyszczonego kwasu tereftalicznego produkuje się z niego granulat żywicy PET. Ten umieszcza się w reaktorze i poddaje polimeryzacji, czyli wydłużeniu łańcuchów chemicznych w temperaturze do 300 stopni Celsjusza. Po jego zakończeniu PET jest schładzany i cięty na granulat, z którego powstaje szereg produktów, w tym butelki. Sam proces ostatecznej produkcji polega na podgrzaniu granulatu do temperatury powyżej 100 stopni Celsjusza i uformowaniu butelki przy użyciu powietrza sprężonego do ciśnienia 35–42 barów lub za pomocą cieczy (np. wody).

W opracowaniu Rybaczewskiej-Błażejowskiej i innych, w którym oceniono ekologiczny cykl życia butelki szklanej i butelki PET, podkreślono szczególnie **negatywny wpływ butelek PET w obszarach takich jak:**

- toksyczność dla człowieka,
- ekotoksyczność,
- eutrofizacja,
- zubożenie zasobów.

W przypadku trzech pierwszych kategorii negatywne oddziaływanie butelek PET porównywalne jest z tym generowanym przez butelki szklane. Opakowania PET, zdaniem badaczek, mają jednak znacznie większy niż szkło wpływ na zubożenie zasobów – duże zużycie wody w procesie produkcyjnym i wysoki poziom emisji zanieczyszczeń (CO₂, NO_x oraz węglowodanów). Opracowanie zwraca również uwagę na aspekt wykorzystania do produkcji PET energii elektrycznej w dużym stopniu pochodzącej z nieodnawialnych źródeł.

W przypadku butelek szklanych w produkcji również wykorzystywana jest duża ilość energii. Pozostałe czynniki negatywnie wpływające na środowisko to obecność w emisjach do powietrza i wody związków metali ciężkich, arsenu i fluowodoru, a także zwiększenie zakwaszenia. Badaczki w opracowaniu koncentrowały się na szkłe wielokrotnego użytku i wyrażały we wnioskach nadzieję, że w Polsce

nastąpi powrót do opakowań wielokrotnego użytku ze szkła. Uwagę zwraca, jednakże dużo mniejsza waga przyjętych do analizy typowych butelek o pojemności 1000 ml, która dla plastiku wynosi 31 g, a dla szkła – 460 g.

W obszarze produkcji butelek rPET należy pamiętać także o utracie jakości recyklatu w miarę powtórnego wykorzystania, zwłaszcza w przypadku wykorzystania recyklingu mechanicznego, czyli recyklingu pierwszego (z zachowaniem parametrów początkowej butelki) i drugiego (do niższej wartości plastiku) stopnia. Dokładny poziom degradacji i liczba cykli możliwych do przeprowadzenia zależy od zastosowanej metody recyklingu, jednakże mimo licznych usprawnień procesu pozostaje wyzwaniem. Między innymi z tego powodu w recyklingu PET często stosowana jest proporcja 70 proc. nowego plastiku do 30 proc. pochodzącego z recyklingu. Oznacza to ciągłą konieczność dostarczania gospodarce nowego plastiku, co można wdrożyć także poprzez odwrócenie procesu polimeryzacji za pomocą metod recyklingu chemicznego, a następnie powtórnego przeprowadzenia procesu produkcji surowca PET. Z kolei ciągłe dostarczanie nowego plastiku wymaga stałych dostaw ropy naftowej, co w dłuższej perspektywie czasowej stoi w sprzeczności z chęcią odejścia przez KE od stosowania na terenie Unii Europejskiej paliw kopalnych, do których zalicza się ropa naftowa.

Aluminium

Produkcja aluminium rozpoczyna się od pozyskania tzw. boksytów, co odbywa się metodą odkrywkową. Ich największe złoża znajdują się w Australii, ale także w Gwinei, Chinach, Ameryce Środkowej i południowej Afryce, a w Europie – we Francji i w Grecji. Za ponad 70 proc. światowego wydobycia odpowiadają trzy pierwsze kraje, z czego Gwinea eksportuje głównie do Chin. Z 4–5 ton boksytu powstają ok. 2 tony tlenku glinu.

W celu produkcji zwykle korzysta się z tzw. procesu Bayera, efektem ubocznym jest jednak tzw. czerwony szlam, zawierający tlenki żelaza i wodorotlenek sodu. Na jedną tonę tlenku glinu przypada 1,2 tony szlamu, który jest składowany. Z 2 ton tlenku glinu dzięki redukcji elektrolitycznej powstaje tona aluminium. Proces ten, jak każda elektroliza, wymaga znacznych ilości energii. Obecnie prawie 60 proc. światowego aluminium powstaje w Chinach. Pozostali najwięksi producenci wytwarzają o rząd wielkości mniej (np. Indie – 6 proc., Kanada – 5 proc., Australia – 2 proc.).

Recykling aluminium charakteryzuje się bardzo wysokim współczynnikiem odzyskania surowca. Według dr. inż. Pawła Kossakowskiego „śmiało można stwierdzić, że całe istniejące zasoby aluminium mogą być poddane recyklingowi”. Naukowiec zaznacza także, że „ponowne przetworzenie aluminium nie powoduje spadku jego parametrów i jakości, a straty materiału są minimalne, na poziomie kilku procent”. Aluminium znacznie zyskuje przy powtórным wykorzystaniu, co pozwala na uzyskanie 95-proc. redukcji liczby zanieczyszczeń (97-proc. w przypadku zanieczyszczeń wody), zmniejsza zużycie surowców (węgla, rudy żelaza, wapienia) o 90 proc., a wody

– o 40 proc.. Recykling pozwala oszczędzić także 95 proc. energii względem całego procesu jego produkcji. Sam proces recyklingu aluminium polega na zebraniu zużytego aluminium, usunięcia z niego zanieczyszczeń, stopieniu i uformowaniu nowych produktów. Temperatura topnienia aluminium jest niska, jak na metal i wynosi 660 stopni Celsjusza.

Porównanie śladu węglowego dla puszek aluminiowych wykonane przez branżową organizację International Aluminium Institute wskazuje, że w Europie ślad węglowy puszki aluminiowej jest o 10 proc. większy od tworzonego przez podobnej wielkości butelki plastikowe, ale zauważalnie niższy niż w przypadku butelki szklanej. W Brazylii aluminium przyczynia się do wytwarzania najmniejszego śladu węglowego. Z kolei w Indiach najmniejszy ślad węglowy ma butelka szklana o pojemności 650 ml, jednakże tylko wówczas, gdy zostanie ponownie wykorzystana pięć razy. Puszka aluminiowa o pojemności 500 ml ma jedynie 4 proc. wyższy ślad węglowy, porównywalny z plastikiem.

Puszka aluminiowa jest opakowaniem lekkim. Waga standardowej półlitrowej puszki wynosi ok. 16 g, co oznacza, że dla tysiąca litrów cieczy opakowania będą ważyć 32 kg.

Szkło

Szkło produkowane jest z piasku kwarcowego, węgla sodu i wapna palonego lub ze stłuczki szklanej, które można pozyskać lokalnie w Polsce. Surowce podgrzewane są do temperatury topnienia, która wynosi ok. 1500–1700 stopni Celsjusza. Tak powstała masa szklana formowana jest w pożądane kształty, a następnie schładzana, by zapewnić produktowi końcowemu odpowiednie parametry wytrzymałościowe.

W opracowaniach naukowych, np. dla gospodarki UK, przygotowywanych np. przez Gujbę i Azapagica („Carbon Footprint of Beverage Packaging in the UK”, 2011), Amyienyo i zespół („Life cycle environmental impact of carbonated soft drinks”, 2012), wskazane jest, że aby ślad węglowy szkła był porównywalny do aluminium i PET, musi ono zostać ponownie wykorzystane trzykrotnie. Ślad środowiskowy szkła, który porównano z plastikiem PET, był też przedmiotem badań polskich naukowców (Mędrak i inni, 2025). Poza odniesieniem się do realiów polskiej gospodarki badanie to zawiera, w odróżnieniu od poprzednich, porównanie między butelkami PET, szkłem wielokrotnego użytku i szkłem jednokrotnego użytku. Wynika z niego, że ślad węglowy butelki szklanej wielokrotnego użytku wynosi 0,117 kg na butelkę, butelki szklanej jednokrotnego użytku – 0,2 kg na butelkę, a butelki PET – 0,106 kg na butelkę. Badacze podkreślają, że butelka PET jest o rząd wielkości lżejsza od butelki szklanej (18 g dla PET, ok. 200 g dla butelki szklanej wielokrotnego użytku i ok. 180 g dla butelki szklanej jednokrotnego użytku). Sama emisyjność produkcji plastiku wynosi 3,3 kg CO₂ na kilogram i jest wyższa od produkcji nowej butelki szklanej (0,81 kg CO₂ na kg) czy też butelki szklanej wyprodukowanej

ze stłuczki szklanej (0,6 kg CO₂ na kg). W artykule uwzględniono docelowy poziom recyklingu, który ma być osiągnięty do 2030 r. Zgodnie z tymi oszacowaniami ślad węglowy butelek szklanych wielokrotnego użytku będzie zbiegać do poziomu śladu butelek PET (ok. 100 g CO₂ na butelkę), natomiast ślad węglowy butelek szklanych jednokrotnego użytku pozostanie ok. dwukrotnie wyższy. Wynika to z konieczności przeprowadzenia od nowa całego procesu formowania butelki, podczas gdy butelkę szklaną wielokrotnego użytku wystarczy umyć.

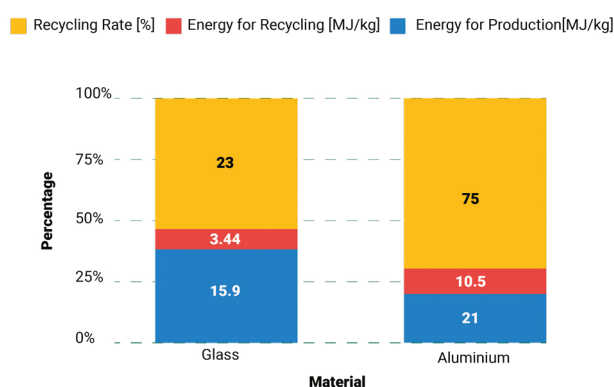
Aluminium vs. szkło jednorazowe

Porównując szkło, plastik i aluminium, podnieść należy wątek produkcji lokalnej. O ile boksyty czy ropę naftową trzeba importować, bowiem Polska nie posiada adekwatnych ich zasobów, o tyle recykling jest przeprowadzany lokalnie, na terenie UE. **Ważne, by recykling ten wypełniał wymogi i intencje ustawodawcy unijnego, czyli maksymalnie chronił lokalne środowisko i prowadził do uniezależnienia się od paliw kopalnych.** Paliwa kopalne (ropa naftowa) wymagane są do produkcji plastiku. Jednocześnie degradacja PET nie pozwala wykorzystywać w nieskończoność recyklatu i wymaga stałego uzupełniania go nowym plastikiem, pochodzącym z rafinacji ropy naftowej.

Recykling szkła i aluminium odbywa się poprzez ponowne podgrzanie zebranego materiału do temperatury topnienia, a następnie uformowanie z surowca nowych kształtów. Ogrzanie tygli wymaga stałego dostępu energii elektrycznej lub paliw pozwalających uzyskać odpowiednią temperaturę (dla szkła – ok. 1600 stopni Celsjusza, dla aluminium – 660 stopni Celsjusza). W realiach polskiej gospodarki oznacza to konieczność stosowania w znacznej części paliwa węglowego, co powoduje ponoszenie kosztów w ramach systemu handlu emisjami ETS. Wyższa temperatura topnienia dla szkła oznacza konieczność dostarczenia większej ilości energii, co przekłada się na wyższe zużycie węgla, a w konsekwencji – wyższą emisyjność całej gospodarki i większe obciążenie systemem ETS. W perspektywie najbliższych lat Polska pozyskiwać będzie większość energii – zwłaszcza w obszarze przemysłu wymagającego stabilnych jej dostaw – z węgla. Zastąpienie infrastruktury węglowej gazową wymaga z kolei rozbudowy możliwości odbioru surowca oraz zabezpieczenia zwiększonych dostaw tychże. Korzystanie z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatrowa czy słoneczna, jest w przemyśle utrudnione o tyle, że są to źródła niesterowalne. W teorii możliwe jest magazynowanie energii za pomocą elektrowni wodnych lub magazynów bateryjnych. Budowa tych pierwszych wymaga

przemysłowej strategii dotyczącej całej gospodarki wodnej oraz odpowiednio długiego czasu. Z kolei magazyny bateryjne są technologią małoskalową i stosunkowo kosztowną. Sama produkcja baterii wymaga surowców takich jak kobalt czy lit, których pozyskanie stanowi wąskie gardło procesu i często odbywa się w skrajnie niehumanitarnych warunkach. Z kolei budowa pierwszej elektrowni jądrowej o mocy 3,3–3,7 GW w Choczewie obecnie przewidywana jest na 2042 rok, przy założeniu braku opóźnień. Korzystnym rozwiązaniem z punktu widzenia recyklingu zarówno aluminium, jak i szkła będzie pozyskiwanie energii z małych reaktorów modułowych (SMR, przy założeniu, że technologia się przyjmie) oraz implementacja modułów wychwytu CO₂ (CCUS).

Lifecycle Analysis of Aluminium

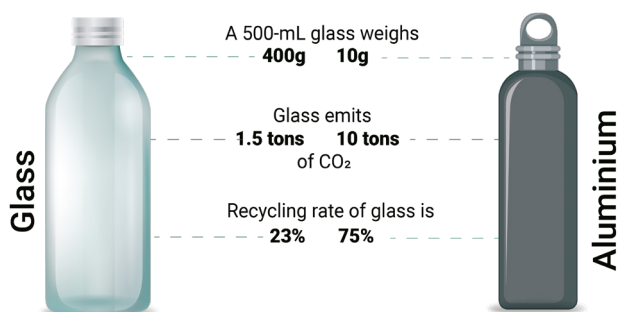


Analiza cyklu życia aluminium; źródło: <https://www.greenmatch.co.uk/glass-vs-aluminium>

Ogółem recykling szkła wymaga dostarczenia ok. 1,9 GJ energii na tonę. Dla aluminium wartość ta jest większa i wynosi ok. 5–6 GJ na tonę. Jednakże przy porównaniu zapotrzebowania energetycznego należy brać poprawkę na ciężar jednostkowego opakowania. Z jednej tony aluminium można stworzyć dużo więcej opakowań na napoje niż z tony szkła. Jeśli wykorzystamy podane wyżej wartości, otrzymamy:

- półlitrowe butelki ze szkła ważą średnio ok. 250 g, zatem z jednej tony szkła powstają średnio 4000 półlitrowych butelek, w których można zmieścić 2000 l cieczy;
- w przypadku butelek szklanych o pojemności 330 ml, które ważą ok. 200 g, z jednej tony uzyskać ich można średnio 5000, co pozwala na przechowanie 1650 l cieczy;
- waga jednej puszki aluminiowej o pojemności 500 ml to – zależnie od grubości – do 15 g, zatem z jednej tony aluminium uzyskać można co najmniej 67 000 puszek, co pozwala na przechowanie aż 134 000 l płynu.
- dla puszek o pojemności 330 ml, których waga wynosi średnio 10 g, oznacza to ok. 100 000 puszek 330 ml z jednej tony aluminium, co odpowiada średnio 330 000 l przechowywanego płynu.

Z szacunków wynika, że przy stosowaniu opakowań aluminiowych uzyskuje się znacznie większe pokrycie objętości cieczy niż w przypadku szklanych. Zatem z analizy emisyjności recyklingu z perspektywy dalszego wykorzystania opakowań do przechowywania cieczy wynika, że emisyjność recyklingu szkła wynosi – w najbardziej optymistycznym wariantcie – 0,67 MJ na litr, a w przypadku aluminium – 0,176 MJ na litr. Oznacza to, że współczynnik recyklingu opakowań aluminiowych wynosi 75 proc. i dla szkła jest on trzykrotnie mniejszy, na poziomie 23 proc..



Porównanie współczynnika recyklingu szkła i aluminium;
 źródło: <https://www.greenmatch.co.uk/glass-vs-aluminium>.



Najważniejszym kosztem jest ten dotyczący ogrzania tygla, który z kolei zależy od cen energii elektrycznej. Ta plasuje się w 2025 r. na poziomie ok. 250 zł za MWh dla przemysłu energochłonnego. Przy uwzględnieniu tabel konwersji megawatogodzin do gigadżuli (za np. unitconverter.com) i podaną wyżej energochłonność recyklingu aluminium (tj. 5–6 GJ na tonę) uzyskuje się wartości od 1,4 do 1,7 MWh, co przy podanej cenie 250 zł MWh oznacza orientacyjnie 350–425 zł wydanych na energię niezbędną do przetopienia. Z kolei w przypadku szkła ceny stłuczki opakowaniowej za tonę są bardzo niskie (rzędu 100 zł). Z kolei recykling wymaga 1,9 GJ energii na tonę, co przy stosowanym wyżej współczynniku konwersji przekłada się na 0,53 MWh, tj. orientacyjnie 132,50 zł za przetopienie tony szkła. Przy porównaniu ww. surowców opakowaniowych na uwagę należy jednak mieć wagę pojedynczego opakowania z danego surowca. Szkło, choć pozornie najtańsze, jest zdecydowanie najcięższe. W przypadku zastosowania butelek

szklanych o pojemności 330 ml najbardziej korzystny wariant pozwala na opakowanie 2211 l płynu z jednej tony szkła. Jeśli porównamy to z puszkami aluminiowymi, z jednej tony surowca uzyskać można wystarczająco dużo puszek, by opakować 31 250 l płynu. Producent napojów pragnący opakować np. 10 000 l płynu potrzebuje 320 kg aluminium i aż 4,5 tony szkła. W przypadku zapotrzebowania energetycznego do recyklingu 320 kg aluminium wymagane jest ok. 1,76 GJ energii, tj. zgodnie z podanymi wyżej tabelami konwersji – 0,49 MWh (niecałe 125 zł). Z kolei przetopienie 4,5 tony szkła wymaga 8,55 GJ energii, tj. przy zastosowaniu dotychczasowych współczynników konwersji – 2,375 MWh (niecałe 600 zł). Najnowsze (grudzień 2024 r.) wskaźniki emisyjności KOBIZE podają, że emisyjność wyprodukowania 1 MWh energii w instalacjach spalających paliwa wyniosła 733 kg, a emisyjność dla odbiorcy końcowego, po uwzględnieniu generacji z odnawialnych źródeł, 597 kg/MWh.

Opakowanie 10 000 litrów płynu w szkło o pojemności 330 ml, w najbardziej korzystnym wariantcie (tj. najlżejsze butelki), powoduje emisję 1 425 kg dwutlenku węgla, podczas gdy opakowanie takiego samego litrażu w puszki aluminiowe powoduje emisję nieco ponad 290 kg CO₂. Z powyższego wynika, że stosowanie recyklowanego aluminium zamiast recyklowanego szkła jednorazowego jest pięciokrotnie mniej emisyjne.

Na koniec rozważań o różnicach między poszczególnymi surowcami opakowaniowymi wspomnieć należy o wadze transportu. Przykładowo niecałe 62 000 sztuk opakowań szklanych o pojemności 500 ml ważyć będzie 18,8 tony. Jeśli dodamy do tego wagę produktu, to w pełni załadowana ciężarówka przewiezie nieco poniżej 50 ton. Maksymalna dopuszczalna w prawie polskim waga samochodu ciężarowego wynosi 40 ton (ładunek oraz pojazd) lub 44 tony w przypadku zestawu kombinowanego. Oznacza to, że pełne załadowanie pojazdu napojami w opakowaniach szklanych o pojemności 500 ml jest niemożliwe. Obniża to efektywność transportu napojów w opakowaniach szklanych i przekłada się

na więcej kursów, a co za tym idzie, większe zużycie sprzętu oraz paliwa.

Jeżeli zastosowane zostałyby puszki aluminiowe, wówczas opakowania ważyć będą niecałą tonę, a cały transport razem z cieczą – niecałe 32 tony, co po dodaniu wagi pojazdu pozwoli na zmieszczenie się w limitach dopuszczalnych przez prawo. Cięższy transport oznacza wyższe koszty paliwa i większą emisję CO₂. Po wprowadzeniu w UE systemu handlu emisjami ETS 2, który obejmie emisje pochodzące z transportu drogowego, koszt transportu dodatkowo wzrośnie. Szacunki autora, przy założeniu ceny uprawnień na poziomie 75 euro, wskazują na wzrost ceny paliw na litrze w przedziale 70–80 groszy.

Zasady ekomodulacji i kosztu netto

Gospodarka odpadowa prowadzona zgodnie z omawianymi wyżej przepisami prawa unijnego odbywać się musi zgodnie z kilkoma kluczowymi zasadami. Do najważniejszych z nich należą zasada ekomodulacji oraz zakaz krzyżowego finansowania. Pierwsza z nich obarcza przedsiębiorców wprowadzających odpady na rynek kosztem zbierania, transportu, dodatkowego oczyszczenia odpadów opakowaniowych w razie potrzeby, a nawet recyklingu. Z kolei zakaz krzyżowego

finansowania oznacza, że środki pozyskane w celu zagospodarowania jednej frakcji odpadów nie mogą zostać wykorzystane do zagospodarowywania innej. W ten sposób ewentualne nadwyżki nie mogą być stosowane do finansowania frakcji odpadowych, które normalnie byłyby nierentowne, co w konsekwencji poprawia efektywność systemu. Wartość pozyskanego surowca wtórnego różni się w zależności od jego typu.

Znaczenie wartości surowca wtórnego (aluminium)

Trzy omawiane w opracowaniu surowce wykorzystywane w produkcji opakowań, tj. plastik, aluminium i szkło, różnią się ceną. W przypadku PET świeży surowiec butelkowy kosztuje ok. 5 zł za kg, tj. 5 tys. złotych za tonę. Tona świeżego aluminium kosztuje 2600 dol. (dane za bankier.pl) co przy kursie wymiany na poziomie 3,66 zł (za 22.08.2025) daje nieco ponad 9,5 tys. zł. W przypadku złomu aluminiowego cena, jaką uzyskać można w skupie za kilogram, różni się w zależności od rodzaju

oddawanego aluminium. Dostępny w internecie cennik wrocławskiego skupu Eko Sylwia podaje 5,5 zł za aluminium niesortowane, nawet ponad 7 zł za felgi; 2,50 zł – za wióry oraz 2 zł – za żaluzje. W kontekście niniejszego opracowania szczególnie istotna jest cena skupu puszek, która wynosi w owym punkcie 5,50 zł, co przekłada się na 5,5 tys. zł za tonę. Do ceny tej doliczyć należy jeszcze koszt przetopienia aluminium.

Zakaz krzyżowego finansowania i jego skutki regulacyjne (dyrektywa 2008/98/we)

Zakaz krzyżowego finansowania oznacza, że środki przeznaczone do realizacji konkretnego celu w ramach gospodarki odpadowej nie mogą zostać przeznaczone na inny cel, niezwiązany z pierwotnym. Niniejszym element niekonkurencyjny w ramach danej strategii postępowania z odpadami nie może być finansowany z nadwyżek pochodzących z funkcjonowania komponentu działającego sprawnie i finansującego się samodzielnie. Nadwyżki środków pozyskanych z zagospodarowania jednej frakcji odpadowej nie mogą zostać wykorzystane

do finansowania innych. Wymusza to na całym systemie konieczność pokrywania kosztów recyklingu w obszarze konkretnych frakcji. Nie ulega wątpliwości, że jakiegokolwiek preferencje finansowe dla danego rodzaju opakowań, a w szczególności nieobjęcie wszystkich frakcji systemem będzie mieć duże znaczenie na działanie całego systemu. Sam zakaz finansowania krzyżowego sprawia, że poszczególne frakcje są równe wobec prawa i muszą same na siebie zarabiać. Jednocześnie wyłączenie którejkolwiek frakcji z systemu daje jej

przewagę konkurencyjną na tle pozostałych, które nie dość, że muszą sfinansować swój recykling, to jeszcze konkurować z typami opakowań nieobjętymi systemem.

Już teraz poziomy recyklingu w Polsce znacznie różni się od siebie. Przy analizie danych IOŚ niepokoi szczególnie duża rozbieżność poziomów recyklingu szkła oraz metali wraz z aluminium w zależności od przyjętej metodyki obliczeń. Znaczne rozbieżności między obiema metodykami, sięgające ponad 57 punktów procentowych, niepokoją, ale nie będą stanowiły przedmiotu dalszej

analizy w niniejszym opracowaniu.

Ważne jest, aby stworzony system był sprawiedliwy i nie zawierał ukrytych preferencji dla konkretnego rodzaju odpadów. Taka sytuacja mogłaby naruszać zasady uczciwej konkurencji i prowadzić do nieefektywności całego systemu gospodarki odpadowej. Aby wyłuszczyć konsekwencje potencjalnej niesprawiedliwości systemu, wynikającej z niewłączenia do systemu kaucyjnego szkła jednorazowego, przeanalizowano cztery opisane poniżej scenariusze.

Scenariusze i warianty legislacyjne

Wymagane przez unijne dyrektywy poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu mają wynieść dla wszystkich opakowań 65 proc. wagi wprowadzanych opakowań na koniec 2025 r. oraz 70 proc. na koniec 2030 r. Szczegółowe poziomy wyglądają tak:

- dla tworzyw sztucznych: odpowiednio 50 proc. i 55 proc.;
- dla drewna: odpowiednio 25 proc. i 30 proc.;
- dla metali żelaznych: odpowiednio 70 proc. i 80 proc.;
- dla aluminium: odpowiednio 50 proc. i 60 proc.;
- dla szkła: odpowiednio 70 proc. i 75 proc.;
- dla papieru i tektury: odpowiednio 75 proc. i 85 proc..

Z kolei w ramach rozporządzenia PPWR kraje członkowskie UE mają ponadto obowiązek stosować w 2030 r. następujące proporcje materiałów pochodzących z recyklingu w produkcji poszczególnych typów opakowań:

- 30 proc. w przypadku opakowań do produktów wrażliwych, wykorzystujących PET jako główny składnik;
- 10 proc. w przypadku tej samej klasy opakowań, wykorzystujących tworzywa sztuczne inne niż PET;
- 30 proc. dla jednorazowych plastikowych butelek na napoje;
- 35 proc. dla innych opakowań z tworzyw sztucznych.

Niezależnie od tego, którą z metodyk IOŚ wybrać, **Polska nie osiąga obecnie wymaganych poziomów recyklingu zarówno w kategorii szkła, jak i tworzyw sztucznych.** W przypadku metali, w tym aluminium, jest to mniej oczywiste. Jeżeli wykorzystamy dane od podmiotów wprowadzających opakowania, poziomy recyklingu wypełniane są ze znaczną nawiązką, jeżeli zaś przyjmiemy metodykę autorów raportu IOŚ, to wówczas do wypełnienia tychże poziomów brakuje wiele.

W 2040 r. proporcje te mają ulec znacznemu zwiększeniu, odpowiednio do 50 proc., 25 proc., 65 proc. i 65 proc.. W opracowaniu [Instytutu Ochrony Środowiska] znajdują się oszacowane na podstawie możliwości instalacji recyklingowych poziomy recyklingu omawianych rodzajów opakowań.

- Papier i tektura – do recyklingu przekazano łącznie 1 663 tys. ton, a poddano 1 467 tys. ton. Z importu, głównie Czech, pochodziło 174 tys. ton, zrecyklowano 153 tys. ton.
- W przypadku drewna do recyklingu przekazano 271 tys. ton, a zrecyklowano 265. Import stanowi marginalne ilości.
- Do recyklingu przekazano 592 tys. ton opakowań z tworzyw sztucznych, a recyklingowi poddano 532 tys. ton. Jednocześnie zaimportowano nieco ponad 88 tys. ton, a zrecyklingowano niecałych 76 tys. ton. Najwięcej pochodziło z Niemiec.
- Szkło przekazane do recyklingu ważyło łącznie 660 tys. ton, a zrecyklowano 614 tys. Zaimportowano 11,5 tys. ton, a zrecyklowano 10,7 tys.
- Metale stanowiły łącznie 78,5 tys. ton przekazanych do recyklingu, z czego nieco ponad 60 tys. poddano recyklingowi.
- Aluminium stanowiło jedynie 400 ton, z czego zrecyklowano 300.

Poziomy recyklingu podane zostały w dwóch wariantach, w pierwszym wzięto dane od wprowadzających, w drugim – obliczone przy użyciu metodyki własnej autorów raportu. Zgodnie z nią:

- dla papieru i tektury w pierwszym wariantcie recykling wyniósł 89,1 proc., w drugim – 83,9 proc.;
- dla drewna w pierwszym wariantcie wyniósł 20,9 proc., w drugim – 16,7 proc.;
- dla tworzyw sztucznych – 40,7 proc., w drugim – 45,8 proc.;
- dla szkła w pierwszym wariantcie – 65,3 proc., w drugim – 45 proc.;
- dla metali oraz aluminium w pierwszym wariantcie – 93,9 proc., w drugim – 36,6 proc..

Scenariusze poziomów zbiórki (sprawiedliwe vs. faworyzujące)

Jeśli weźmiemy pod uwagę powyższe, można zaproponować następujące scenariusze:

- status quo, zakładający obecne poziomy selektywnej zbiórki;
- scenariusz zakładający osiągnięcie docelowego poziomu zbiórki aluminium i PET/ rPET, natomiast bez poprawy w zbiórce szkła, z uwagi na nieobjęcie szkła jednorazowego systemem kaucyjnym;
- scenariusz docelowej zbiórki, w którym szkło jednorazowe również jest objęte systemem kaucyjnym, przez co selektywna zbiórka szkła osiąga wymagany poziom;
- scenariusze zakładają brak zmian w zużyciu poszczególnych opakowań przez gospodarstwa domowe.

Symulacje wpływu na rynek opakowań i poziomy recyklingu

W scenariuszu tym uwzględniane są aktualne poziomy zbiórki. Te wzięto z opracowania IOŚ, jednakże występują w nim rozbieżności, w zależności od przyjętej metodyki. W związku z niemożnością ustalenia, która z podanych przez autorów metodyk jest lepsza, by nie narażać się na zarzuty o stronniczość, zdecydowano na wyciągnięcie z niej średniej arytmetycznej i zestawienia z planowanymi poziomami selektywnej zbiórki w 2025 r. Scenariusz statusu quo zakłada brak poprawy do 2030 r. Poziomy te wynoszą, zgodnie z dyrektywami UE:

RODZAJ OPAKOWANIA	ŚREDNIA Z METODYK	2025	2030
SZKŁO	55.15%	70%	75%
ALUMINIUM	65.35%	50%	60%
PET/RPET	43.25%* (66.6%)	77%	90%

Źródło: op. własne na podstawie raportu IOŚ oraz dyrektyw unijnych

W scenariuszu trzecim założono 10-proc. spadek zużycia opakowań szklanych i PET na rzecz aluminium, przy zachowaniu tego samego poziomu konsumpcji płynów. Oznacza to zmianę konsumpcji opakowań przez gospodarstwo domowe do:

- szkło: 175 butelek litrowych (77 kg opakowań);
- aluminium: 525 puszek o pojemności 0,5 l (8,4 kg opakowań);
- PET/rPET: 1800 butelek litrowych (72 kg opakowań).

W przypadku tworzyw sztucznych nie jest jasne czy podane metodyki liczenia odnoszą się do całkowitej masy wszystkich opakowań z tworzyw sztucznych czy do PET/rPET, ale ponieważ nie zostało wyraźnie zaznaczone, że grupą odniesienia są wyłącznie butelki, przyjąć można, że stopa recyklingu opakowań plastikowych ogółem wynosi 43,25 proc.. Wymagany poziom recyklingu opakowań z tworzyw

sztucznych ogółem wynosi 50 proc. w 2025 r., zatem można przyjąć, że jest on wypełniony w 86,5 proc.. Jeśli przyjmujemy, że butelki PET/rPET spełniają wymagania w tym samym stopniu, otrzymujemy 66,6 proc.. Odsetek ten przyjęty jest jako właściwy dla statusu quo. Bierzymy jako wzorcowy dla analizy 2030 r., a zestawienie wymaganych poziomów dla scenariuszy przedstawia się następująco:

RODZAJ OPAKOWANIA	STATUS QUO	SCENARIUSZ 1	SCENARIUSZ 2	SCENARIUSZ 3
SKŁO	55%	55%	75%	75%
ALUMINIUM	65%	65%	65%	90%. + ZMIANA REFERENCJI
PET/RPET	67%	90%	90%	90%

Potrzeba włączenia szkła jednorazowego do systemu DRS lub równoważne poziomy zbiórki

Obecnie MKiŚ nie widzi możliwości szybkiego objęcia szkła jednorazowego użytku systemem kaucyjnym. W projekcie tzw. nowego ROP widać jednak intencję ustawodawcy, mającą na celu zachęcić producentów do wprowadzania na rynek produktów w opakowaniach wielokrotnego użytku lub poddawanych recyklingowi bez utraty jakości, a także chęć obniżenia kosztów zagospodarowania odpadów, ponoszonych przez gospodarstwa domowe. Chociaż system kaucyjny nie jest elementem ROP, ale osobnym, komplementarnym mechanizmem, to założyć można, że także i w tym przypadku ustawodawca będzie miał podobne intencje. Przy takiej interpretacji wyłączenie szkła jednorazowego z systemu kaucyjnego wydaje się irracjonalne, gdyż nie jest ono – z definicji – wykorzystywane wielokrotnie.

Podczas analizy przedstawionych wyżej scenariuszy, w których dwa zakładają wyłączenie szkła jednorazowego z systemu kaucyjnego, a dwa – jego włączenie, można zaobserwować szereg różnic. Z perspektywy oszczędności gospodarstw domowych włączenie szkła jednorazowego do systemu kaucyjnego obniży opłaty za zagospodarowanie odpadów,

co jest zgodne z dotychczasowymi intencjami MKiŚ (patrz wyżej). Szczegółowe wyliczenia dla wpływu społecznego oraz środowiskowego poszczególnych wariantów podane zostaną poniżej i stanowią one uzasadnienie na rzecz włączenia szkła jednorazowego do systemu kaucyjnego.

- **Słowacja (DRS: PET+ ALU; szkło poza DRS):** po wdrożeniu obserwowano spadek udziału puszek i PET w śmieciach do ~2 proc.; szkło (poza systemem) nie spadło trwale. Wniosek: wyłączenie szkła utrzymuje problem.
- **Łotwa (DRS: PET+ ALU + GLASS):** łączny spadek poziomu śmieci w pojemnikach o ok. 56 proc. w 8–21 miesięcy; -61 proc. – plastik, -52 proc. – aluminium, -28–48 proc. – szkło.
- **Holandia (stopniowe poszerzanie zakresu):** PET o 71 proc. mniej (butelek/km) po DRS; po włączeniu puszek -80 proc. r/r; jednocześnie wzrost liczby opakowań nieobjętych DRS (kartony, saszetki z nakrętką na płyny).
- **Wniosek przekrojowy:** pełny zakres materiałowy daje najlepszy efekt; wyłączenia powodują wzrost liczby śmieci w opakowaniach nieobjętych systemem.

Wariant DRS vs. przewidywany efekt w PL

WARIANT	PRZEWIDYWANY EFEKT NA LITTERING	RYZIKO DLA NEUTRALNOŚCI MATERIAŁOWEJ
A. DRS: PET+ALU (BEZ SZKŁA)	SILNY SPADEK PET/ALU; SZKŁO POZOSTAJE W ŚMIECIACH (CASE SK).	PREFERENCJA WOBEC MATERIAŁÓW OBJĘTYCH; RYZYKO 'SUBSIDIZATION BY EXCLUSION'.
B. DRS: PET+ALU+GLASS	SPADEK WE WSZYSTKICH FRAKCJACH (CASE LV).	NEUTRALNOŚĆ MATERIAŁOWA ZACHOWANA; RÓWNE BODŹCE DLA WSZYSTKICH.
C. DRS Z WYJĄTKAMI BRANŻOWYMI	PRZESUNIĘCIE ŚMIECI DO WYŁĄCZONYCH FORMATÓW (CASE NL).	ZABURZONA KONKURENCJA MATERIAŁÓW; EFEKT 'FREE RIDER' W LITTERINGU.



CZĘŚĆ 3

MODUŁ ANALITYCZNY: WPŁYW SPOŁECZNO-GOSPODARCZY I KONSUMENCKI

**Traktowanie opakowań
po napojach jako odpadu,
a nie **cennego zasobu**,
generuje wymierne straty
finansowe, środowiskowe
i społeczne.**

Skala marnotrawstwa i jego koszty dla Polskiej gospodarki

Analizę wpływu społeczno-gospodarczego należy rozpocząć od zdiagnozowania kosztów nieefektywnego systemu, w jakim funkcjonowaliśmy dotychczas. Traktowanie opakowań po napojach jako odpadu, a nie cennego zasobu, generuje wymierne straty finansowe, środowiskowe i społeczne. Skalę tego problemu najlepiej obrazują najnowsze dane międzynarodowej organizacji Reloop, zebrane w ramach projektu „What We Waste Dashboard”. Wskazują one, że Polska należy do światowej czołówki krajów marnujących surowce opakowaniowe.

W ciągu ostatniej dekady (lata 2015–2024) w Polsce zmarnowano ponad 4,3 mln ton opakowań ze szkła, z metalu i PET, które nigdy nie trafiły do recyklingu. Wartość rynkowa tych utraconych surowców jest ogromna – szacuje się ją na 2,3 mld zł. Oznacza to, że polska gospodarka z powodu nieszczelnego systemu traci rocznie średnio 230 mln zł.

Aby lepiej zrozumieć skalę tej straty, warto odnieść ją do innych obszarów wydatków publicznych. Roczna kwota 230 mln zł to równowartość:

- sfinansowania ponad 3000 dodatkowych etatów dla pielęgniarek w publicznym systemie ochrony zdrowia,
- budowy i wyposażenia 20 nowoczesnych przedszkoli, zapewniających opiekę dla kilku

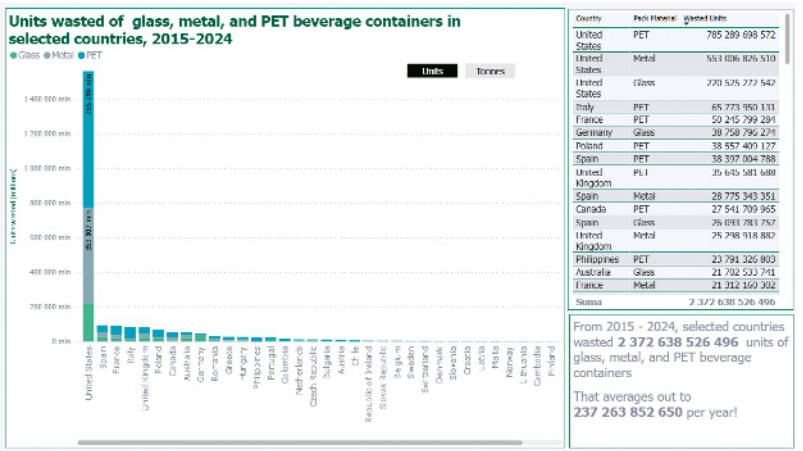
tysięcy dzieci

- lub budowy od podstaw nowoczesnego szpitala powiatowego – w każdym roku.

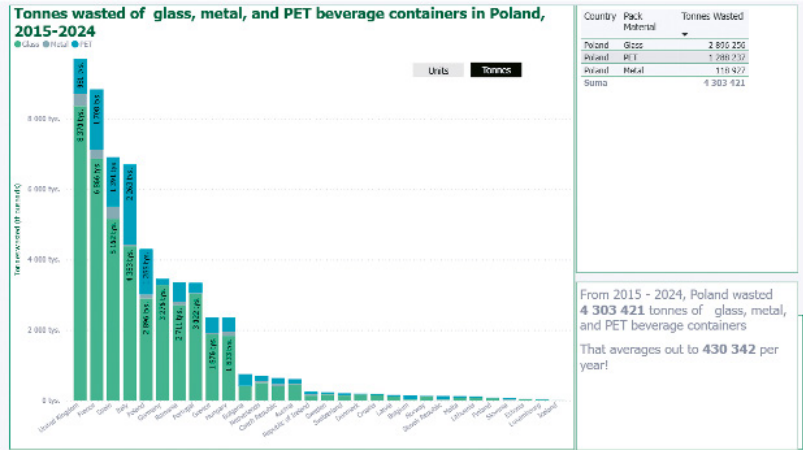
Przez ostatnie 10 lat symbolicznie wyrzuciliśmy na śmietnik sieć dziesięciu takich szpitali. Poniższe wykresy i tabele, opracowane na podstawie danych z panelu „What We Waste Dashboard”³, szczegółowo obrazują pozycję Polski na tle świata oraz strukturę marnowanych surowców i ich wartość. Te dane stanowią punkt wyjścia do oceny, jak dobrze zaprojektowany system kaucyjny i ROP może te straty ograniczyć.

³ Narzędzie opracowane przez organizację Reloop na potrzeby panelu danych „What We Waste Dashboard” pozwala przeanalizować trendy dotyczące odpadów z opakowań po napojach w 210 krajach w odniesieniu do 98,5 proc. światowej populacji. Dane obejmują ostatnich 10 lat, jak również prognozy na przyszłość do 2030 roku. Dane źródłowe dla Polski uwzględnione w panelu pochodzą ze strony: <https://eunomia.eco/reports/global-recycling-league-table-phase-one-report/>.

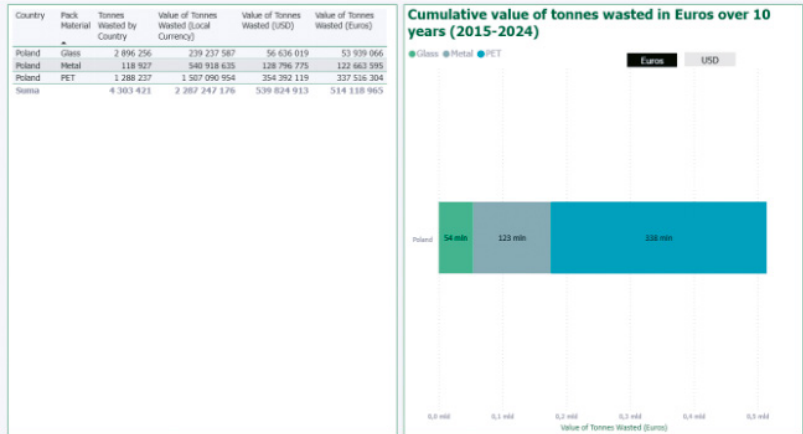
Ile marnujemy? Liczba jednorazowych opakowań na napoje, które **nie trafiły** do recyklingu: **świat**



Ile marnujemy? Liczba jednorazowych opakowań na napoje, które **nie trafiły** do recyklingu: **Polska**



Łączna wartość ton odpadów w PLN/EUR/USD w ciągu 10 lat: **Polska**



Wpływ systemów DRS/ROP na wybory konsumenckie

Kwestia preferencji konsumenckich związanych z poszczególnymi rodzajami opakowań jest skomplikowana. Wybory nabywców zgrupować można wokół dwóch szerokich kategorii.

- **Preferencji dla danego rodzaju opakowania**, gdzie wpływ na wybór mają czynniki takie jak waga, bezpieczeństwo związane z posługiwaniem się danym opakowaniem, łatwość korzystania, stopień zabezpieczenia płynu oraz ogólne czynniki środowiskowe, takie jak np. wpływ na zdrowie czy ślad węglowy;
- **Preferencji związanych z wyborem napoju w opakowaniu**, na co wpływają czynniki takie jak smak, cena czy dostępność substytutów.

Ocenianie samych preferencji związanych z opakowaniem jest zatem utrudnione. Idealne badanie tychże wymagałoby zaoferowania konsumentom identycznych pojemności napojów, w identycznych cenach (różniących się co najwyżej o różnicę ceny opakowania) i następnie sprawdzenie, jak często i w jakich okolicznościach sięgają oni po dany rodzaj opakowania. W teorii dane sprzedażowe dla analogicznych produktów powinny już być w posiadaniu potentatów rynku napojów, jednakże i tutaj występują znaczne komplikacje. Przykładowo, popularne napoje gazowane można nabyć w butelce PET/rPET o pojemności 500 ml, jednakże w przypadku chęci wyboru puszki aluminiowej dostępna jest jedynie pojemność 330 ml. Piwo natomiast jest regularnie sprzedawane w tych samych pojemnościach, jednak w Polsce pakowane jest ono w szkło lub aluminium, co wyklucza z porównania PET/rPET. Niemniej jednak tego rodzaju dane stanowiłyby dobry i realny wstęp do dyskusji o preferencjach opakowaniowych Polaków.

Analizę wpływu systemów kaucyjnych na świecie na sprzedaż napojów oraz ogólnie na gospodarkę znaleźć można w opracowaniu Reloop: „The impact of deposit return systems on beverage sales”. W raporcie przeczytamy, że sam system kaucyjny nie wpływa znacząco na ceny napojów, te zależą bowiem od decyzji producenta, który bierze pod uwagę czynniki takie jak poziom konkurencji na rynku, wydatki na marketing, sezonowe zmiany zapotrzebowania, zdrowotne trendy w populacji, koszty produkcji, opodatkowanie (np. w Polsce znaczny wpływ na wzrost cen niektórych napojów miał tzw. podatek cukrowy), ogólny stan gospodarki, pogoda czy lokalizacja.

W opracowaniu Reloop przeanalizowano na podstawie danych GlobalData PLC konsekwencje wprowadzenia systemu kaucyjnego w latach 2000–2021 w krajach skandynawskich. Kluczowe daty w tym okresie to wprowadzenie systemu w Danii w roku 2002 i jego rozszerzenie w 2005 i 2008; rozszerzenie systemu kaucyjnego w Finlandii w 2008 i 2012, a także zwiększenie stawki kaucyjnej w Szwecji w 2010 i w Norwegii w 2018. Choć w latach

następujących bezpośrednio po wprowadzeniu systemu kaucyjnego w Danii nastąpił spadek konsumpcji napojów bezalkoholowych oraz piwa w litrach per capita, a trend spadkowy utrzymywał się do 2012, to po tym roku nastąpiło odwrócenie trendu, a konsumpcja w 2021 r. znalazła się na poziomie równym temu z 2002 r. W przypadku Szwecji i Norwegii wzrost kaucji nie spowodował ostatecznie spadku konsumpcji. W Norwegii trend konsumpcyjny był spadkowy, jednakże po wzroście kaucji od 2018 r. zaobserwować można zwiększenie konsumpcji napojów. W Szwecji zwiększenie kaucji niewpłynęło na konsumpcję. W Finlandii rozszerzenie systemu kaucyjnego nie spowodowało zmiany konsumpcji napojów w przeciągu 9 lat. Reloop wskazuje także na postępujący w Skandynawii trend odejścia od szkła, zarówno jednokrotnego, jak i wielokrotnego użytku. Szczególnie zauważalne są spadki konsumpcji napojów pakowanych w szkło w Danii i Finlandii. W 2012 r. fiński system kaucyjny zaczął obejmować szkło jednorazowe, ale tempo spadku konsumpcji napojów w opakowaniach szklanych od tego czasu zbliżone jest do tempa spadku tejże u skandynawskich sąsiadów, którzy nie uwzględniają szkła jednokrotnego użytku w swoich systemach.

Poza Skandynawią Reloop przeanalizował także konsumpcję napojów w innych krajach. W przypadku Chorwacji autorzy twierdzą, że wprowadzenie systemu kaucyjnego nie spowodowało spadku sprzedaży napojów, a trendy są podobne do tych obserwowanych w krajach sąsiedzkich, tj. na Słowenii, Węgrzech oraz w Bośni i Hercegowinie. W gronie krajów bałtyckich zaobserwowano, że Litwa doświadczyła spadku sprzedaży napojów w 2015 r., czyli na rok przed wprowadzeniem systemu kaucyjnego. Sprzedaż wróciła na poprzednie poziomy po 2017 r. Trendy są podobne do tych obserwowanych w Estonii oraz na Łotwie.

Raport pokazujący brak wpływu systemu kaucyjnego na preferencje zakupowe mieszkańców krajów ościennych nie stanowi oczywiście wiążącego dowodu, że i w Polsce on nie wystąpi. Pozwala jednak przypuszczać, że wprowadzenie systemu kaucyjnego w naszym kraju nie będzie

miało znacznego wpływu na konsumpcję napojów bezalkoholowych i piwa, a ewentualne zmiany w tejże będą wynikać z innych przyczyn. Na potrzeby raportu przeprowadzono, jednakże analizę symulacyjną wpływu systemu na gospodarstwa domowe.

Rozpocząć ją należy od ogólnego omówienia sytuacji materialnej gospodarstw w Polsce. GUS w cyklicznym opracowaniu „Badania budżetów gospodarstw domowych” podaje ją dość szczegółowo, a ostatnie dostępne dane to te za 2023 r. Badanie podaje także procent wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe oraz na napoje alkoholowe i wyroby tytoniowe. Informacje na temat średniej liczby osób w gospodarstwie domowym można z kolei znaleźć w opracowaniu GUS „Polska w liczbach”, gdzie w edycji z 2024 r. podano średnią liczbę osób w gospodarstwie w 2023 r. wynoszącą 2,47. Jeśli podzielimy liczbę ludności w Polsce, wynoszącą w 2023 r. nieco ponad 37,6 mln, przez tę liczbę, to otrzymamy liczbę gospodarstw domowych równą w zaokrągleniu 15,24 mln zł.

Dochody rozporządzalne na osobę w gospodarstwie domowym wyniosły w 2023 r. średnio 2678 zł. Jest to więcej o 13,7 proc. niż w roku 2022, jednakże po uwzględnieniu wzrostu cen w gospodarce realny wzrost to 2,1 proc.. Przeciętne miesięczne wydatki sięgnęły 1636 zł, nominalnie wzrost wyniósł 9,4 proc., jednakże po korekcie wynikającej z inflacji realnie spadły względem 2022 r. o 1,8 proc.. Największy udział w wydatkach ma żywność i napoje bezalkoholowe – 27,2 proc.. Wydatki na napoje alkoholowe i wyroby tytoniowe nieco spadły i wyniosły 2,6 proc.. Oznacza to, że jedna osoba w przeciętnym gospodarstwie domowym wydała na ww. artykuły w 2023 r. około 488 zł.

Zużycie opakowań na przeciętne gospodarstwo domowe można obliczyć poprzez zestawienie ogólnej masy opakowań szklanych, aluminiowych oraz z plastiku PET/rPET z liczbą gospodarstw domowych w kraju.

Ogólną masę odpadów opakowaniowych podano wyżej w raporcie i wynosi ona dla szkła 1300 tys. ton, dla aluminium – 109 tys. ton i dla plastiku PET/rPET – 1224 tony. Oznacza to, że przeciętnie na gospodarstwo domowe przypada:

- 85,3 kg opakowań szklanych;
- 7,15 kg opakowań aluminiowych;
- 80,31 kg opakowań z tworzyw sztucznych.

Na podstawie danych można – oczywiście z zachowaniem pewnej ostrożności – oszacować orientacyjną liczbę opakowań przypadających na gospodarstwo domowe, a także ślady węglowe wytworzone przez wykorzystanie poszczególnych typów opakowań. Należy tu podkreślić, że ww. oszacowanie siłą rzeczy jest nieprecyzyjne, gdyż w dostępnych danych brakuje informacji na temat oryginalnej pojemności butelek i puszek opakowaniowych. Jeśli przyjmiemy uśrednione wagi poszczególnych opakowań, to prezentują się one w następujący sposób:

- waga butelki szklanej litrowej wynosi 440 g;
- waga butelki szklanej o pojemności 330 ml wynosi 200 g;
- waga puszki aluminiowej o pojemności 500 ml wynosi 16 g;
- waga butelki PET o pojemności ok. 1 l wynosi 40 g.

Można przyjąć w uproszczeniu, że:

- zużycie 85,3 kg szkła oznacza 194 butelki szklane litrowe lub 427 butelek 330 ml;
- zużycie 7,15 kg aluminium oznacza 447 puszek o pojemności 500 ml;
- zużycie nieco ponad 80 kg tworzyw sztucznych oznacza 2000 butelek PET/rPET o pojemności 1 l.

Preferencje konsumenckie (wygoda, bezpieczeństwo, ekoświadomość)

Niestety na podstawie dostępnych danych nie można stwierdzić, ile z ww. opakowań szklanych stanowi szkło jednokrotnego użytku, w którym przechowywane są np. napoje spirytusowe, a ile – szkło wielokrotnego użytku. Próba oszacowania na podstawie danych dotyczących konsumpcji napojów alkoholowych również jest utrudniona, gdyż GUS, w zbiorach publicznych, podaje informacje nt. konsumpcji tychże zbiorczo. W przypadku plastiku PET/rPET utrudnienie stanowi tzw. frakcja mleczna, która nie jest włączona do systemu kaucyjnego.

Wady i zalety poszczególnych rodzajów opakowań obszernie omówiono wyżej w opracowaniu. Te

nie są jednak jedynym czynnikiem wpływającym na preferencje. Do pozostałych należą cena oraz dostępność substytutów. Przykładowo w przypadku napojów alkoholowych konsument sięgnąć może po piwo, które sprzedawane jest zwykle w butelkach szklanych lub puszkach aluminiowych, rzadko w butelkach PET/rPET. Za substytuty piwa uznać można wino, sprzedawane w butelkach szklanych oraz napoje spirytusowe, również pakowane w szkło, sporadycznie – w przypadku tzw. gotowych drinków – w puszki aluminiowe. Konsument dąży do zmaksymalizowania użyteczności w ramach budżetu, dlatego może uwzględniać kwestie ceny, ekologii czy praktyczności opakowania, ale przede wszystkim zwróci uwagę na ogólną użyteczność płynącą z konsumpcji danego dobra. Ustalenie sił preferencji między poszczególnymi grupami na całym rynku napojów alkoholowych oraz bezalkoholowych wymagałoby przeprowadzenia kompleksowych badań społecznych, wykraczających poza zakres niniejszego opracowania.

W przypadku statusu quo i wariantu 1 dokładne oszacowanie poziomów zebranej i odzyskanej kaucji jest utrudnione, gdyż nie wiadomo dokładnie, jaki odsetek szkła stanowi szkło jednorazowe, a jaki – szkło wielokrotnego użytku, dlatego w tabeli podano wartości maksymalne.

Nieodzyskana kaucja stanowi koszt, jaki poniosą gospodarstwa domowe, obciążone zostaną różną kwotą, zależnie od wariantu:

- w wariantie status quo: 495 zł na gospodarstwo domowe;

- w wariantie 1: 265 zł;
- w wariantie 2: 227 zł;
- w wariantie 3: 179 zł.

Wariant 3, w którym konsumenci zaczynają wybierać opakowania aluminiowe i odchodzić od PET/rPET oraz szkła, koszty nieodzyskanej kaucji są najmniejsze. Włączenie szkła jednorazowego do systemu kaucyjnego, co pozwoliłoby osiągnąć wymagane poziomy recyklingu, stanowi drugi najkorzystniejszy z perspektywy gospodarstw domowych wariant.



Kaucja i wybór materiału – wpływ na zakupy

Poziomy kaucji dla poszczególnych typów opakowań wynoszą 1 zł za butelkę szklaną wielokrotnego użytku, 50 gr – za puszkę aluminiową i butelkę PET/rPET.

Porównanie całkowitej liczby opakowań (sztuk) do zbieranych selektywnie, w analizowanych czterech wariantach.

TYP OPAKOWANIA	STATUS QUO, WARIANTY 1,2 WYKORZYSTANE	STATUS QUO ZBIERANE	WARIANT 1 ZBIERANE	WARIANT 2 ZBIERANE	WARIANT 3 WYKORZYSTANE	WARIANT 3 ZBIERANE
SZKŁO	194	107	107	145	175	131
ALUMINIUM	447	291	291	291	885	797
PET/rPET	2000	1340	1800	1800	1800	1620

Źródło: opracowanie własne. Dane zaokrąglone do pełnych opakowań.

Ogólna wartość pobranej i odzyskanej kaucji

TYP OPAKOWANIA	STATUS QUO, WARIANTY 1,2 KAUCJA POBRANA	STATUS QUO KAUCJA ODZYSKANA	WARIANT 1 KAUCJA ODZYSKANA	WARIANT 2 KAUCJA ODZYSKANA	WARIANT 3 KAUCJA POBRANA	WARIANT 3 KAUCJA ODZYSKANA
SZKŁO	Max 194 zł	Max 107 zł	Max 107 zł	145 zł	175 zł	131 zł
ALUMINIUM	224 zł	146 zł	146 zł	146 zł	443 zł	398 zł
PET/rPET	1000 zł	670 zł	900 zł	900 zł	900 zł	810 zł

Źródło: opracowanie własne

Kaucja i wybór materiału – czynniki środowiskowe

Ekologiczność surowca opakowaniowego stanowi jeden z istotniejszych czynników, determinujących jego przydatność w nowoczesnej gospodarce. Wyżej w raporcie opisano różnice we wpływie produkcji i recyklingu danego surowca na środowisko. Przypomnieć należy, że szkło i aluminium stanowią surowce w pełni recyklowalne, podczas gdy plastik PET/rPET ulega degradacji, co oznacza, że po kilku cyklach recyklingu jego wiązania chemiczne ulegają degradacji. Utrata jakości surowca jest jednym z powodów, dla których opakowania plastikowe zawierają jedynie procent recyklatu, podczas gdy większość masy nowych opakowań ciągle stanowić ma świeży plastik.

Do analizy łącznego śladu węglowego poszczególnych rodzajów opakowań należy wziąć orientacyjne wykorzystanie opakowań przez gospodarstwo domowe oraz ślad węglowy ich poszczególnych rodzajów.



Czystość przestrzeni publicznej i bezpieczeństwo

Podczas gdy szkło wielokrotnego użytku wystarczy umyć, butelki szklane jednorazowe i powstała z nich stłuczka szklana stanowią wyzwanie dla efektywnej zbiórki. Szkło, jak zaznaczono powyżej, jest ciężkim opakowaniem. Waga litrowej butelki szklanej to 360–550 g. Oznacza, że przy skorzystaniu z tego rodzaju opakowań do przechowywania tysiąca litrów płynu waga wszystkich z nich wyniesie 360–550 kg. W przypadku butelek 330 ml waga opakowań dla takiej samej objętości cieczy wyniesie 450–900 kg.

Ciężkie opakowania oznaczają większy wysiłek dla pracowników zbierających odpady. Badania Uniwersytetu w Waterloo w Kalifornii pokazują, że worki na śmieci dociążane szkłem, często potłuczonym, zwiększają ryzyko powstania przewlekłych urazów kostno-stawowych, w tym

problemów z kręgosłupem, jak również skaleczeń. Bezpieczne warunki pracy to z pewnością aspekt, który należy mieć na względzie przy organizacji systemu zagospodarowania odpadów.

Jeśli dokonamy porównania DRS vs. non-DRS (USA/Australia/świat), to w jurysdykcjach z DRS śmieci z pojemników napojowych są ok. 2 razy niższe per capita; globalnie udział pojemników w śmieciach jest ok. 54 proc. niższy; obserwuje się także efekt spillover (ok. 30 proc. mniej śmieci niedepozytowych).

*Uwaga metodologiczna: analiza by count zaniża wpływ puszek i małych butelek – w Wielkiej Brytanii to ok. 4 proc. w przypadku analizy by count, a ok. 50 proc. – przy tej by volume.

Wpływ na samorządy i lokalną gospodarkę

Koszty odbioru i zagospodarowania odpadów komunalnych różnią się w zależności od ich rodzaju. Najwyższe są opłaty za frakcję zmieszaną, co stanowi zachętę ekonomiczną do segregacji odpadów. Co więcej, w przypadku stwierdzonego braku segregacji naliczona może zostać opłata dodatkowa. Opłata maksymalna powiązana jest z dochodem rozporządzalnym gospodarstw domowych i wynosi od mieszkańca 2 proc. dochodu na osobę, a od gospodarstwa – 5,6 proc.. Możliwe jest także ustalenie maksymalnej stawki od liczby m³ zużytej wody (0,7 proc. przeciętnego dochodu rozporządzalnego na osobę), liczby worków 120 l (1 proc.) oraz za pojemnik o pojemności 1100 l (3,2 proc.). Ze względu na koszt najdroższe w całym procesie są odbiór, transport oraz zagospodarowanie.

Ostatnimi laty zaobserwować można było wzrost kosztów odbioru odpadów. Regionalna Izba

Obrachunkowa w Opolu przeprowadziła badanie za lata 2019–2022. Przeanalizowano dane ze 127 gmin. W liczbie tej znalazły się 3 miasta na prawach powiatu, 11 gmin miejskich, 36 gmin miejsko-wiejskich oraz 77 gmin wiejskich. Z analizy wynika, że w latach 2019–2022 nastąpił zarówno wzrost dochodów, jak i wydatków związanych z systemem gospodarowania odpadami komunalnymi. Dochody wzrosły z 222 mln zł w 2019 r. do 409 mln w 2022 r., a z kolei wydatki z 237 mln zł do 400 mln zł. Rok 2022 był jedynym rokiem analizy, w którym odnotowano większe dochody niż wydatki, w każdym typie gminy. W miastach na prawach powiatu w latach 2019–2022 dochody wzrosły niemal o 85 proc., a wydatki – o 62 proc.; w gminach miejskich odpowiednio – o 71 proc. i 59 proc., a w gminach wiejskich – o 93 proc. i 74 proc.. Zaległości stanowiły ok. 9 proc. dochodów systemu i najszybciej przyrastały w gminach wiejskich. RIO w Opolu wymienia jako główną przyczynę wzrost stawek opłat.

Rola aluminium w strategii odpadowej

Wzrost cen gospodarki odpadami widać także po przeanalizowaniu cenników Miejskich Zakładów Gospodarki Odpadami. Przykładowo ZGO Gać sp. z o.o. jesienią 2024 r. za odpady opakowaniowe – składające się głównie z opakowań z tworzyw sztucznych nadających się do recyklingu – pobierał następujące kwoty: metal – 224,08 zł brutto za tonę, za szkło zmieszane – 225,72 zł/t, a za szkło zmieszane zbierane w workach – 544,32 zł za tonę. W 2019 r. ceny te wynosiły 47,52 zł/t dla zmieszanych odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych i metali oraz 23,76 zł/t w przypadku szkła. W tym roku nie występowało jeszcze rozróżnienie między szkłem a szkłem zbieranym w workach. To pojawiło się w roku 2021. Wówczas odbiór szkła zmieszanego kosztował 162 zł/t, a szkła zmieszanego zbieranego w workach – 302,40 zł/t. Jednocześnie przekazanie zmieszanych odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych i metali kosztowało 162 zł/t. Oznacza to wzrost na przestrzeni 5 lat (2019–2024) na poziomie 360 proc. w przypadku metali i tworzyw sztucznych oraz 840 proc. – szkła. Na przestrzeni lat 2021–2024 wzrost w przypadku metali i tworzyw sztucznych wyniósł nieco ponad 38 proc., podobnie dla szkła zmieszanego, a dla szkła zmieszanego zbieranego w workach – aż 80 proc.. Tak znaczny wzrost opłat za szkło zmieszane zbierane w workach w zestawieniu ze zwykłym szkłem zmieszonym potwierdzać może podane wyżej informacje dotyczące problematycznej zbiórki szkła zmieszanego i z tym związanych zagrożeń zdrowotnych, np. możliwość zranienia się stłuczką szklaną.

Przykładowe stawki Miejskich Zakładów Gospodarki Odpadami dla tworzyw sztucznych i aluminium wyniosły w 2024 r. 224 zł/t, a dla szkła zmieszanego zbieranego w workach – 544 zł/t. Szkło zbierane w workach pojawiło się w cenniku w 2021 r. i od tego czasu do 2024 r. cena odbioru wzrosła o 80 proc., podczas gdy wzrost cen dla tworzyw sztucznych i metali sięgnął 38 proc.. Oznacza to średnie roczne tempo wzrostu stawek za szkło na poziomie 21,6 proc. oraz dla metali i tworzyw sztucznych na poziomie 11,3 proc.. Jeśli założymy utrzymanie się tego trendu do roku 2030, który stanowi punkt odniesienia dla analizy, otrzymamy stawkę 1 759 zł za tonę szkła zmieszanego zbieranego w workach oraz 426 zł – za tonę tworzyw sztucznych i metali. Pozwala to oszacować koszty odbioru odpadów niezebranych w ramach systemu kaucyjnego dla poszczególnych wariantów.

Wśród problemów i wyzwań, przed jakimi stoi gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce, różni autorzy wymieniają, że w przetargach pojawia się często tylko jedna oferta, co skutkuje brakiem uruchomienia mechanizmu gospodarki konkurencyjnej. W niektórych gminach od lat zamówienia realizuje wciąż jeden, ten sam podmiot. RIO w Opolu podkreśla, że nierzadko oferowane kwoty przekraczają możliwości finansowe gmin. Autorzy zwracają też uwagę na brak staranności mieszkańców przy segregacji, a wśród problemów wymieniane są rosnące koszty systemu połączone ze spadkiem cen surowców wykorzystywanych w produkcji surowców wtórnych. Brakuje także sortowni.

Uwzględnienie szkła jednorazowego w systemie kaucyjnym oznacza kilkudziesięcioprocentowe oszczędności względem wariantów, w których to samo szkło nie jest objęte systemem. Można na tej podstawie **wyciągnąć wniosek, że uwzględnienie całości szkła w systemie pozwoli zahamować wzrost opłat z tytułu zagospodarowania odpadów komunalnych**, co przełoży się na wzrost dochodu do dyspozycji i ograniczy odczuwalny wzrost cen (inflację) w obszarze, który dotyczy każdego gospodarstwa domowego.



Masa opakowań nieobjęta systemem kaucyjnym i zbierana frakcyjnie / gospodarstwo domowe
– w tys. ton.

RODZAJ OPAKOWANIA	STATUS QUO	SCENARIUSZ 1	SCENARIUSZ 2	SCENARIUSZ 3
SZKŁO	38.4	38.4	21.3	19.2
ALUMINIUM	2.5	2.5	2.5	1.4
PET/RPET	26.5	8.03	8.03	7.2

Źródło: opracowanie własne

Koszty w podziale na frakcje materiałów opakowaniowych

RODZAJ OPAKOWANIA	STATUS QUO	SCENARIUSZ 1	SCENARIUSZ 2	SCENARIUSZ 3
SZKŁO	67 zł	67 zł	37 zł	33.8 zł
ALUMINIUM	1.06 zł	1.06 zł	1.06 zł	0.60 zł
PET/RPET	11.08 zł	3.42 zł	3.42 zł	3.06 zł
RAZEM	79.14 zł	71.48 zł	41.48 zł	37.46 zł

Źródło: opracowanie własne

Z obliczeń wynika, że dwa warianty, w których szkło jednorazowe włączone jest do systemu kaucyjnego, charakteryzują się niższymi kosztami odbioru odpadów względem dwóch wariantów, w których szkło to nie jest uwzględnione w systemie.

Oszczędności na kosztach odbioru odpadów wg wariantów

OSZCZĘDNOŚCI	WZGLĘDEM STATUSU QUO	WZGLĘDEM WARIANTU 1
WARIANT 2	47.6%	42%
WARIANT 3	52.6%	47.6%

Źródło: opracowanie własne

Efekt legislacji na małych i średnich producentów napojów

Ocena wpływu zmian w systemie odpadowym – czy to postulowanych przez MKiŚ w konstrukcji tzw. nowego ROP, czy też w niniejszym opracowaniu – jest zadaniem skomplikowanym i wymagającym pogłębionej analizy sektora małych i średnich producentów napojów. Na rynku polskim dominują duże holdingi, takie jak Coca-Cola (właściciel marek takich jak Fanta, Sprite, Fuze Tea, Kropla Beskidu), PepsiCo (właściciel marek takich jak 7up, Lipton Ice Tea, Mirinda) czy Maspex (właściciel m.in. marki Tymbark). Do mniejszych producentów napojów zaliczyć należy przede wszystkim regionalne browary oraz wytwórców soków, a także lokalnych producentów wyrobów

spiryтусowych. Wpływ postulowanych zmian w takich przypadkach zależy od stosowanych rodzajów opakowań. Wykorzystywanie przez nich opakowań trwałych, takich jak szkło wielokrotnego użytku czy aluminium, wiąże się z szeregiem ogólnych korzyści społecznych, wyszczególnionych wyżej w opracowaniu. Zjawiskiem niepożądanym byłoby stosowanie szkła jednorazowego użytku ze względu na potencjalne zagrożenie środowiskowe generowane przez stłuczkę szklaną i utrudnioną zbiórkę odpadów. Podkreślić należy, że szkło raz wyprodukowane może być bez utraty jakości opakowania wielokrotnie wykorzystywane ponownie, co obniża jego ślad węglowy.

Perspektywa społeczno-ekonomiczna

KOMENTARZ EKSPERTKI:

PROF. UEK, DR HAB. INŻ. AGNIESZKA CHOLEWA-WÓJCIK

KIEROWNIK KATEDRY OPAKOWALNICTWA I PROCESÓW LOGISTYCZNYCH,
INSTYTUT NAUK O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIA PRODUKTEM,
UNIwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Wprowadzenie systemów Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta (ROP) i kaucyjnych (DRS) ma na celu nie tylko poprawę efektywności zbiórki i recyklingu, ale również wywołanie zmian w realnych zachowaniach konsumentów. Z perspektywy społeczno-ekonomicznej kluczowe znaczenie mają tu trzy czynniki: bodźce ekonomiczne, postawy wobec zrównoważonej konsumpcji oraz wygoda systemu.

Doświadczenia krajów, w których funkcjonują systemy kaucyjne jednoznacznie wskazują, że mechanizmy finansowe, takie jak kaucja, mają

silny wpływ na decyzje konsumenckie. Z jednej strony kaucja postrzegana jest przez konsumenta jako podwyższenie ceny produktu (o charakterze proinflacyjnym), z drugiej, możliwość jej odzyskania działa niezwykle mobilizująco do czynnego uczestnictwa w systemie, ograniczając ilość odpadów opakowaniowych po zużytych napojach. Dane z krajów, gdzie systemy DRS funkcjonują od wielu lat, wskazują, że wysokość kaucji odgrywa kluczową rolę w skuteczności systemu. Zbyt niska stawka nie stanowi wystarczającej motywacji do zwrotu opakowań, natomiast zbyt wysoka może zniechęcać konsumentów do zakupu produktów

lub budzić negatywne nastawienie wobec samego systemu. Optymalne wyważenie poziomu kaucji jest zatem warunkiem zarówno wysokiej efektywności zbiórki, jak i akceptacji społecznej rozwiązania. W polskich realiach, przy rosnących kosztach życia konsumenci będą traktować kaucję przede wszystkim jako element oszczędnościowy. To z kolei może przełożyć się na wysoką dyscyplinę w zakresie oddawania opakowań, zwłaszcza w grupach wrażliwych dochodowo.

Pomimo, iż w swoich deklaracjach Polacy coraz częściej wskazują na znaczenie ekologii i chęć ograniczania odpadów, w tym opakowaniowych to jednak w praktyce czynniki finansowe i wygoda wciąż przeważają nad motywacją środowiskową. Oznacza to, że systemy oparte wyłącznie na apelach do świadomości ekologicznej są niewystarczające. To właśnie sprzężenie bodźców ekonomicznych z realnym ułatwieniem dla konsumenta pozwala na trwałą zmianę postaw. Długofalowo, doświadczenie uczestnictwa w systemie kaucyjnym może istotnie wzmacniać nawyki proekologiczne. Zwrot opakowań z czasem staje się codziennym nawykiem konsumentów, wpisanym w rutynę zakupową, a nie jedynie aktem świadomej decyzji proekologicznej. W ten sposób mechanizmy ekonomiczne nie tylko wpływają na indywidualne zachowania, lecz także stopniowo kształtują kulturę konsumpcji, w której odpowiedzialne postępowanie z opakowaniami staje się normą społeczną.

Pomimo niezaprzeczalnego faktu, że w świadomość ekologiczną polskich konsumentów systematycznie rośnie, dane rynkowe wskazują, że w codziennych decyzjach zakupowych nadal dominują czynniki ekonomiczne i funkcjonalne. Wybory konsumenckie w obszarze opakowań są silnie uzależnione od ceny, dostępności i funkcjonalności produktów. Nawet jeśli konsumenci deklarują gotowość do działań proekologicznych, to w praktyce ich zachowania determinowane są często przez najprostsze kryterium: stosunek ceny do użyteczności. Dlatego systemy ROP/DRS muszą pełnić rolę „regulatora preferencji”, w którym realne korzyści finansowe i wygoda użytkowania idą w parze z intencjami środowiskowymi. Tylko wtedy możliwe jest przezwyciężenie rozdźwięku

między deklaratywną a faktyczną zrównoważoną konsumpcją.

Kolejnym kluczowym aspektem jest dostępność i przyjazność systemu dla użytkownika. Doświadczenia krajów skandynawskich i bałtyckich pokazują, że im sprawniejszy i wygodniejszy jest system zbiórki, tym większa skłonność konsumentów do aktywnego uczestnictwa. Jeśli jednak oddanie opakowania wiąże się z trudnościami, na przykład z brakiem działających maszyn, ich ograniczoną dostępnością, problemami w obsłudze, bądź brak możliwości możliwości oddania opakowania „z ręki do ręki” w mniejszych sklepach, może to zniechęcić konsumentów do zwrotu opakowań i w dłuższej perspektywie osłabić akceptację społeczną takich rozwiązań.

Zatem kluczowym jest zapewnienie dostępności punktów odbioru zarówno w dużych aglomeracjach, jak i na terenach wiejskich. Wygoda staje się tu bodźcem równie ważnym jak aspekt ekonomiczny, a system, który nie uwzględnia tego czynnika, traci potencjał społeczny. W praktyce bodźce ekonomiczne, postawy proekologiczne oraz wygoda systemu wzajemnie się warunkują, tworząc sieć zależności, w której skuteczność jednego elementu wzmacnia lub osłabia działanie pozostałych. Dobrze funkcjonujący system kaucyjny pozwala na wsparcie zrównoważonej konsumpcji oraz zwiększy zaangażowanie społeczne poprzez prostotę i łatwość uczestnictwa. W efekcie, konsumenci staną się nie tylko biernymi odbiorcami regulacji, ale aktywnymi uczestnikami transformacji ku gospodarce o obiegu zamkniętym.

Efektywność wdrożenia systemu ROP i DRS zależy zatem od harmonijnego połączenia ekonomicznych zachęt, realnych udogodnień dla użytkowników i konsekwentnego wspierania postaw proekologicznych. Tylko w takim ujęciu możliwe jest osiągnięcie deklarowanych poziomów zbiórki oraz faktyczna zmiana nawyków konsumentów. Ostatecznie to nie same przepisy, lecz praktyka codziennych wyborów konsumenckich decyduje o tym, czy założone cele środowiskowe zostaną osiągnięte.

CZĘŚĆ 4

REKOMENDACJE I WNIOSKI KOŃCOWE

**Gospodarka odpadowa
stanowi ważny obszar
szerokiej strategii
rozwoju Unii Europejskiej.**

Ujednolicenie poziomów zbiórki (90 proc. także dla szkła jednorazowego)

Gospodarka odpadowa stanowi ważny obszar szerokiej strategii rozwoju Unii Europejskiej. Zgodnie z przyjętym podejściem, w ramach którego wzrost gospodarczy musi iść w parze z troską o czynniki wykraczające poza PKB, takie jak ochrona środowiska, zdrowie publiczne czy dekarbonizacja, przyjęto szereg dyrektyw nakreślających hierarchię postępowania z odpadami. Zgodnie z nimi na terenie UE przyjęto określone poziomy selektywnej zbiórki i recyklingu, a także zobowiązano wprowadzających odpady na rynek do wzięcia za nie odpowiedzialności. Także MKiŚ choćby w przygotowanym projekcie tzw. nowego ROP wskazuje, że jedną z przyświecających mu intencji jest zachęcenie producentów do wprowadzania na rynek opakowań, które mogą być wykorzystane wielokrotnie.

System kaucyjny, choć nie stanowi elementu ROP, jest mechanizmem działającym komplementarnie wobec niego. Ideą systemu kaucyjnego jest poprawa poziomów zbiórki poszczególnych rodzajów opakowań, tak by wypełniać minima unijne, a co za tym idzie, lepiej zagospodarować surowce już wykorzystane do produkcji opakowań. Ustalenie odmiennych poziomów zbiórki dla szkła jednorazowego wydaje się sprzeczne z powyższymi ideami i niewpływające pozytywnie na budowę sprawnego systemu gospodarki odpadowej. Wyłączenie szkła jednokrotnego użytku z systemu kaucyjnego powoduje częstszy wybór tego rodzaju opakowań. Dlatego należy uwzględnić koszty środowiskowe szkła jednorazowego, jego podwyższony ślad węglowy, potencjalne trudności

i zagrożenia wynikające ze zbiórki stłuczki i ogólne wady wynikające ze stosowania ciężkich opakowań, a także kilkukrotnie wyższą emisyjność recyklingu względem aluminium oraz plastiku. Nie można zatem dopuścić do sytuacji, w której konsument, gdy wybierze każde inne opakowanie oprócz szkła jednorazowego, obciążony będzie kosztem kaucji, gdyż stanowi to niebezpośrednie zachęcenie go do wyboru opakowania szklanego jednorazowego. Co więcej, preferencja taka stoi w sprzeczności z ideą równości wobec prawa i sprawiedliwości przepisów. Należy wziąć to pod uwagę, dlatego rekomenduje się ujednolicenie poziomów zbiórki oraz włączenie szkła jednorazowego do systemu kaucyjnego. Z powyższych analiz wynika, że odbędzie się to z korzyścią dla gospodarstw domowych oraz środowiska.

Ekomodulacja oparta na zdolności do recyklingu i materiałach permanentnych

W efektywności systemu gospodarki odpadowej wiele zależy od jego konstrukcji. Nieefektywny system nie osiągnie wymaganych poziomów zbiórki i narazi społeczeństwo na dodatkowe koszty zagospodarowania odpadów. Jego fundamentem jest przede wszystkim stosowanie takich surowców, by wytworzone z nich opakowania mogły być wykorzystywane ponownie albo poddawane recyklingowi bez utraty jakości. W przeciwnym razie gospodarka odpadowa jest nieefektywna, gdyż stale wymaga dostaw nowego surowca. Istotnymi czynnikami pobocznymi są wpływ danego surowca na zdrowie społeczne oraz środowisko, a także poręczność i waga opakowań z niego wykorzystanych.

Zgodnie z zasadą ekomodulacji wprowadzający odpady pokrywają koszty netto ich zagospodarowania po odjęciu wartości surowca. Stawki opłat przez nich ponoszone nie powinny być jednak identyczne, ale uwzględniające ww. czynniki społeczne i środowiskowe. Taka konstrukcja systemu premiować będzie opakowania wielokrotnego użytku lub w pełni recyklowalne i wspomogą budowę wydajnego i skutecznego systemu gospodarki odpadami. Docelowo w takim systemie odpady opakowaniowe będą niemal w całości wykorzystywane ponownie, a dopływ nowego surowca odpadowego będzie minimalny. Pozwoli to wypełnić ideę gospodarki obiegu zamkniętego i uodporni polską gospodarkę na zewnętrzne zaburzenia łańcuchów dostaw.

Uwzględnienie zasady kosztu netto i wartości odzysku aluminium

Jeśli weźmiemy pod uwagę przedstawione wyżej wady i zalety poszczególnych typów opakowań i zestawimy je z ogólnymi intencjami ustawodawcy unijnego, do których należą m.in. troska o środowisko i zdrowie społeczeństwa, chęć odejścia od paliw kopalnych czy dekarbonizacja, uznać można, że z trzech ww. rodzajów opakowań najlepiej owe intencje wypełniają opakowania aluminiowe z uwagi na:

- niewielką wagę, która umożliwia opakowanie dużego litrażu płynów;
- recyklowalność, która powoduje, że raz wprowadzone na rynek aluminium można ponownie wykorzystywać de facto w nieskończoność;
- ogólny brak szkodliwości opakowań aluminiowych dla zdrowia;
- łatwość zbiórki.

Aluminium poza opakowaniami wykorzystać można także szeroko w wielu gałęziach gospodarki. Zaburzenia łańcuchów dostaw wywołane pandemią COVID-19 pokazały, jak ważne jest zabezpieczenie odpowiedniej ilości kluczowych surowców.

Niezależność systemów od interesów materiałowych

Podsumowując, nakładanie obowiązków powinno odbywać się w duchu zrównoważenia obciążeń. Te nie powinny stanowić jednego z wielu źródeł przychodów budżetowych, ale służyć do zapewnienia efektywnego funkcjonowania systemu gospodarki odpadowej. Ważne jest także, by stworzony w ramach społecznej współpracy między

producentami odpadów, jednostkami rządowymi i samorządowymi oraz obywatelami system był sprawiedliwy i nie zawierał jawnych bądź ukrytych preferencji dotyczących konkretnego rodzaju odpadów.

Zalecenia dla ustawodawcy

W niniejszym opracowaniu przeanalizowano trzy warianty konstrukcji systemu kaucyjnego i zestawiono je ze statusem quo. Z oszacowania kosztów wynika, że system powinien być przede wszystkim sprawiedliwy, tj. winien uwzględniać jednakowo wszystkie rodzaje opakowań. Wyłączenie z niego opakowań szklanych jednorazowych, tak jak proponuje to obecnie MKiŚ, okazuje się dla społeczeństwa kosztowne. Uwzględnienie wszelkiego szkła w systemie prowadzi do kilkudziesięcioprocentowych oszczędności, zarówno pod względem wartości utraconych przez gospodarstwo domowe kaucji, jak i kosztów odbioru odpadów.

Procentowe oszczędności wariantów 2 i 3 przedstawia tabela:

OSZCZĘDNOŚCI	WZGLĘDEM STATUSU QUO	WZGLĘDEM WARIANTU 1
WARIANT 2	54%	14.3%
WARIANT 3	64%	32.5%

Źródło: opracowanie własne

Dane wskazują, że właściwy system gospodarki odpadowej pozwala gospodarstwom domowym osiągnąć oszczędności przekraczające 50 proc. tytułem samej odzyskanej kaucji. W skali całej gospodarki oszczędności te są niebagatelne, bowiem gospodarstw domowych jest 15,24 mln i wynoszą:

OSZCZĘDNOŚCI, ŁĄCZNIE W SKALI KRAJU	WZGLĘDEM STATUSU QUO	WZGLĘDEM WARIANTU 1
WARIANT 2	4.08 mld zł	0.58 mld zł
WARIANT 3	4.82 mld zł	1.31 mld zł

Źródło: opracowanie własne

Warto zaznaczyć, że oszczędności te z perspektywy gospodarstw domowych są istotne, gdyż konieczność uiszczenia opłaty kaucyjnej odbierana jest przez konsumentów jako wzrost ceny kupowanego dobra, tj. ma działanie proinflacyjne. Odebranie kaucji oznacza zatem mniejszy realny wzrost inflacji w najważniejszej dla konsumentów grupie wydatków, jaką jest żywność i napoje.

Analizowane wyżej scenariusze różnią się także pod względem zużycia zasobów. Im bardziej efektywny jest system kaucyjny, tym większy stopień ponownego wykorzystania surowców już znajdujących się w obiegu gospodarczym. W przypadku szkła im więcej butelek jest wykorzystywanych ponownie, tym niższy koszt systemu i tym mniejszy ślad węglowy. W przypadku PET/rPET dyrektywy unijne określają minimalny poziom rPET w produkcji opakowań i wynosi on 30 proc. w 2030 r. Plastik nie da się, jednakże wykorzystywać ponownie w nieskończoność, z uwagi na degradację łańcuchów polimerowych. Oznacza to, że w dalszej perspektywie recyklingu, nawet w razie braku konieczności produkcji nowego PET z ropy naftowej, niezbędne będzie przeprowadzenie procesu polimeryzacji istniejącego surowca od początku.

Wszystkie te zmiany mają wpływ na łączny ślad węglowy przypadający na gospodarstwo domowe, a wynikają ze zużycia określonego typu opakowań.

Założenia do oszacowania ogólnego poziomu śladu węglowego dla poszczególnych scenariuszy są następujące:

W scenariuszu statusu quo oraz 1 zakłada się, że maksymalnie 107 litrowych butelek szklanych na gospodarstwo domowe zostanie zebranych i wykorzystanych ponownie.

W scenariuszu 2 zakłada się włączenie szkła jednorazowego do systemu kaucyjnego, co zwiększa efektywność zbiórki. Ze 194 zebranych butelek do ponownego wykorzystania będzie 145, pozostałe zostaną odzyskane ze stłuczki szklanej.

W scenariuszu 3 zakłada się włączenie całego szkła do systemu kaucyjnego, wyższą stopę efektywności systemu dla aluminium oraz zmianę preferencji konsumentów na rzecz tego rodzaju opakowań.



Materiały permanentne z perspektywy regulacyjnej

W dążeniu Unii Europejskiej do transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) kluczowe staje się nie tylko promowanie recyklingu jako takiego, ale także rozróżnienie pomiędzy procesami, które pozwalają na pełne odzyskanie wartości surowców, a tymi, które prowadzą do ich degradacji. Ramy prawne, takie jak Ramowa dyrektywa odpadowa (2008/98/WE) oraz nowe Rozporządzenie w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR), kładą nacisk na recykling wysokiej jakości, co w praktyce oznacza, że preferowane są materiały zdolne do wielokrotnego, bezstratnego przetwarzania. W tym kontekście pojawia się fundamentalne pojęcie „materiałów permanentnych” (ang. permanent materials), które stanowi naukową i techniczną podstawę do identyfikacji surowców najlepiej wpisujących się w cele GOZ.

Organizacje branżowe, takie jak Metal Packaging Europe i European Aluminium, definiują materiał permanentny jako taki, którego wewnętrzne właściwości nie zmieniają się w trakcie użytkowania ani w wyniku wielokrotnego recyklingu i przetwarzania na nowe produkty. Oznacza to, że materiały te mogą być poddawane recyklingowi w nieskończoność i tworzyć zamknięte pętle materiałowe bez utraty jakości.

Naukowe uzasadnienie tej właściwości leży w strukturze atomowej metali, takich jak aluminium i stal. Jako pierwiastki chemiczne składają się z atomów, których wiązania metaliczne po procesie topienia i ponownego formowania są w pełni odtwarzane. W rezultacie aluminium pochodzące z recyklingu nie różni się pod względem właściwości od aluminium pierwotnego.

W przeciwieństwie do metali wiele innych materiałów, w szczególności polimery (tworzywa sztuczne), podlega procesom degradacji w trakcie recyklingu mechanicznego. Każdy kolejny cykl

przetwarzania termicznego może prowadzić do skracania łańcuchów polimerowych, co skutkuje pogorszeniem właściwości mechanicznych i obniżeniem jakości materiału. Zjawisko to, określane w literaturze naukowej jako degradacja, destrukcja lub depolimeryzacja, sprawia, że recykling tworzyw sztucznych jest w dużej mierze ograniczony i często prowadzi do tzw. **downcyclingu** – czyli przetwarzania na produkty o niższej wartości, które ostatecznie wypadają z obiegu.

Koncepcja recyklingu wysokiej jakości w prawie UE

Chociaż pojęcie materiałów permanentnych nie jest jeszcze wprost zdefiniowane w unijnych aktach prawnych, jego istota jest w pełni zgodna z celem promowania **recyklingu wysokiej jakości**, do czego zobowiązuje państwa członkowskie **Ramowa dyrektywa odpadowa (Dyrektywa 2008/98/WE)**. Dyrektywa ta, choć nie podaje ścisłej definicji, wskazuje, że celem jest osiągnięcie „niezbędnych norm jakości dla właściwych sektorów recyklingu”, co jest możliwe głównie poprzez selektywną zbiórkę.

Europejska Agencja Środowiska (EEA) precyzuje, że recykling wysokiej jakości ma na celu nie tylko odzysk dużej ilości materiałów, ale przede wszystkim zachowanie ich wysokiej wartości i funkcjonalności oraz optymalizację pętli materiałowych. Jest to cel, który w pełni realizują materiały permanentne, zdolne do wielokrotnego powrotu do obiegu bez utraty swoich pierwotnych właściwości. Jak zauważył Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny, wielokrotny recykling materiałów permanentnych, które nie ulegają degradacji strukturalnej, pozwala na stałe utrzymanie ich w gospodarce, co jest kluczowe dla efektywności zasobowej.

Implikacje rozporządzenia PPWR dla materiałów permanentnych

Nowe **Rozporządzenie w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR)**, które zastępuje dotychczasową dyrektywę 94/62/WE, dodatkowo wzmacnia pozycję materiałów o wysokim potencjale cyrkularnym. Kluczowe wymogi rozporządzenia, takie jak:

- **wymóg projektowania pod kątem recyklingu** (design for recycling) do 2030 r.
- **wprowadzenie klas efektywności recyklingu** (od A do C), które będą decydować o dopuszczeniu opakowania na rynek.
- **wymóg recyklingu na dużą skalę** (recycling at scale) do 2035 r.

W praktyce faworyzują one materiały, które można łatwo i efektywnie zbierać, sortować i przetwarzać na surowce wtórne o jakości zbliżonej do pierwotnej. Aluminium jako materiał permanentny jest naturalnie predestynowane do spełnienia najwyższych kryteriów recyklingowalności (np. klasy A, oznaczającej ≥ 95 proc. recyklingowalności wagowej opakowania).

Co więcej, rozróżnienie między materiałami wielokrotnego użytku (multi-recyclable) a materiałami o ograniczonych możliwościach recyklingu (limited-recyclable) jest wskazywane jako kluczowy czynnik, który powinien być uwzględniany przy **ekomodulacji opłat** w ramach systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP).

Choć określenie materiału permanentnego nie jest jeszcze ugruntowane w prawodawstwie UE, to wpisuje się w postulaty i cele kluczowych regulacji dotyczących gospodarowania odpadami. Wspierają to solidne podstawy naukowe, które jednoznacznie odróżniają materiały takie jak aluminium, zdolne do nieskończonego recyklingu bez utraty jakości, od materiałów ulegających degradacji. Uznanie tej różnicy w krajowych przepisach implementujących ROP i system kaucyjny będą niezwykle pomocne w projektowaniu sprawiedliwego i efektywnego systemu, który realnie promuje gospodarkę o obiegu zamkniętym.



Zalecenia dla branży

Zarządzanie odpadami to ważny element budowy nowoczesnej, europejskiej gospodarki. Komisja Europejska w licznych dokumentach i opracowaniach podkreśla rolę zagospodarowania opakowań i strumieni odpadów w krajach należących do wspólnoty. Podejście to jest także zgodne z austriacką szkołą konkurencyjności międzynarodowej, w której nacisk kładzie się na czynniki wykraczające poza PKB, takie jak zdrowie publiczne czy emisyjność, oraz ze szkołą amerykańską, w której kluczowy jest wzrost produktywności.

Budowa systemu zagospodarowania odpadów powinna być przemyślana. Należy unikać konieczności wprowadzania znaczących poprawek w trakcie jego funkcjonowania, gdyż w miarę upływu czasu rosną koszty implementacji takich korekt. Sam system powinien jak najlepiej oddawać intencje ustawodawcy i być sprawiedliwy dla wszystkich nim objętych. W działaniach na rzecz poprawy gospodarki odpadowej kluczowe jest skupienie się na faktycznej ekologiczności materiałów, a nie na działaniach pozornych, wizerunkowych, których efektem jest nie rzeczywista poprawa zdrowia publicznego czy zabezpieczenie strumieni odpadów, ale jedynie wizerunek: czy to uczestników systemu, czy jego nadzorcy, czy polityków lub reprezentantów władzy wykonawczej. Ekologiczność materiałów opakowaniowych należy pojmować szeroko, a nie wyłącznie przez pryzmat bardzo popularnej w UE dekarbonizacji. Poszczególne typy opakowań, jak wskazano w raporcie, różnią się od siebie znacząco. Szkło jest emisyjne i ciężkie. Odlamki szkła mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia zwykłych obywateli, którzy są narażeni na skażenie się nimi w miejscach publicznych, placach zabaw czy plażach, ale także podczas wyrzucania śmieci. Ciężka frakcja szklana stanowi także utrudnienie w zbiórce odpadów komunalnych i potencjalne ryzyko dla zdrowia pracowników zajmujących się ich odbiorem. Aluminium, choć w pełni recyklowalne, musi zostać jednak najpierw pozyskane z boksytów. Boksyty nie występują w Polsce, co oznacza, że pierwotne aluminium lub surowce niezbędne do jego produkcji należy zaimportować. Pieniądze na nie przeznaczone

opuszczają zatem polską gospodarkę i napędzają ekonomicznie eksporterów. Sama produkcja aluminium z boksytów jest emisyjna, natomiast przy recyklingu jego ślad węglowy maleje znacząco – nawet o ponad 90 proc.. Aluminium jest także stosunkowo lekkie, jednakże walcowane puszki mogą być stosunkowo niewygodne przy większych pojemnościach.

Materiał PET/rPET jest lekki, komparatywnie niskoemisyjny i łatwy w recyklingu. Jego obecność w przyrodzie jest jednak wyzwaniem - zalegające na lądzie i w oceanach odpady plastikowe stwarzają poważne ryzyko dla środowiska. Plastik jest ponadto produktem ropopochodnym, a jedną z myśli przewodnich dalszego rozwoju Unii Europejskiej jest ograniczenie zależności od paliw kopalnych, w tym właśnie ropy naftowej, której państwa Wspólnoty posiadają skromne zasoby i są zmuszone do importu. Sam recykling plastiku może być wykonywany w Polsce, ale nie jest idealny, bowiem po kilku cyklach następuje degradacja polimerów, na co remedium stanowi wyłącznie ponowne przeprowadzenie procesu polimeryzacji, czyli de facto wyprodukowanie plastiku od nowa. O wszystkich tych czynnikach należy informować społeczeństwo tak, by konsumenci mogli dokonać świadomego wyboru opakowania, z jakiego chcą skorzystać.

Budowa systemu zagospodarowania odpadów, w skład którego wchodzi ROP oraz system kaucyjny, powinna być prowadzona z uwzględnieniem opinii interesariuszy oraz transparentnie. Nieprzejrzyste

systemy powodują bowiem, że obywatele tracą do nich zaufanie, postrzegając politykę - nawet, jeśli jest prowadzona w szlachetnych intencjach - jako element uwłaszczenia się wąskiej grupy osób znanych decydom na wspólnych środkach. Dlatego bardzo istotnym elementem procesu wdrażania legislacji odpadowej, w szczególności ROP i systemu kaucyjnego, jest budowanie zaufania społecznego poprzez dostarczanie zrozumiałych informacji, tworzenie bezpiecznej przestrzeni do rozmów oraz wspieranie wzajemnej odpowiedzialności.



Źródła danych

- [1] RELOOP – 2024 Global Deposit Book; Factsheet May 2024.
- [2] RELOOP – How DRS cut beverage container litter (factsheet, May 2025).
- [3] TOMRA (2025) – przegląd europejskich DRS (DE/NO/LT).
- [4] MKiŚ – informacja: Deposit-refund system in Poland.
- [5] Osborne Clarke (2025): DRS in Poland – scope & deposit amounts.
- [6] KR Group (2025): Deposit System 2025 – obowiązki dla przedsiębiorców.
- [7] Plastics Recyclers Europe (2024): case Slovakia – zakres DRS i implikacje.
- [8] MDPI (2024): Brizga et al., Latvia DRS coastal litter study; ResearchGate summary.
- [9] Utrecht University (2025); Zwerfinator/Verpact (2025) – NL wyniki.
- [10] PPWR – Rozporządzenie (UE) 2025/40 (EUR-Lex).
- [11] Eurostat – Municipal waste statistics.
- [12] Eurostat – ENV_WASPAC: packaging waste by operations.
- [13] EEA – Municipal & packaging waste country profile: Poland (2025).
- [14] EEA – Waste prevention country profile: Poland (2023).
- [15] European Aluminium (2024/2025) – recykling puszek.
- [16] Reuters / Le Monde (2025) – rynek złomu aluminium (napięcia eksportowe).
- [17] The Guardian (2025) – NL „sklepy zwrotne”.
- [18] Amsterdam (2025) – porządki w koszach ulicznych.
- [19] European Aluminium Association, Reloop Platform, EEA.
- [20] OECD – Extended Producer Responsibility and DRS Frameworks; <https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-epr.htm>
- [21] Reloop Platform, What We Waste (2021–2025); <https://www.reloopplatform.org/what-we-waste/>

Metodyka opracowania danych

- **Poziomy zbiórki/recyklingu dla DRS:** opieramy się na raportach syntetycznych RELOOP (Global Deposit Book 2024, Factsheet 2024/2025) oraz oficjalnych przeglądach/ocenach (Holandia – Utrecht University, dane operatora Verpact)
- **Dane o odpadach i opakowaniach:** Eurostat (ENV_WASPAC – odpady opakowaniowe; statystyki komunalne) oraz EEA (fakty krajowe)
- **Dane branżowe dot. puszek aluminiowych i strumienia złomu:** European Aluminium (2024/2025) oraz aktualny kontekst rynkowy (presja na złom, eksport)
- **Standaryzacja pojemności:** wszystkie porównania kosztowe/iłościami prowadzimy dla opakowań 0,5 l. W modelach mieszanych przeskalowujemy wolumeny do ekwiwalentu 0,5 l
- **Uwaga metodologiczna:** w opracowaniu nie uśredniamy arbitralnie wartości z wielu nieporównywalnych źródeł; w przypadku rozbieżności wybieramy serię z metodologią porównywalną (np. oddzielenie „metale razem” od „aluminium”).

Notatki

Notatki



Stowarzyszenie
Polski Recykling

