STRATEGIA BRANŻOWA / 2026

Nowy Biznesplan dla Szkła

2026–2030

75%

docelowy poziom recyklingu szkła opakowaniowego do 2030

WYKONANO NA ZLECENIE

ORGANIZACJA ODZYSKU OPAKOWAŃ SA
REKOPOL
Organizacja Odzysku Opakowań S.A.

OPRACOWANIE

Fundacja FUNDACJA CITY OK

AUTORZY

Wojciech Piontek (red.) Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Tomasz Chruszczow Fundacja City OK
Tomasz Smoliński Fundacja City OK
Włodzimierz Rząsa Fundacja City OK
Jakub Kawałek Fundacja City OK

RECENZENT

Prof. dr hab. Joanna Kulczycka
Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt zrealizowany przez **Fundację City OK**
dla **REKOPOL Organizacja Odzysku Opakowań S.A. w Warszawie**

WYDAWCA

Fundacja City OK, Warszawa 2026

Korekta / DTP: Agencja Wydawnicza Ekopress
ISBN: 978-83-983255-0-9

Prof. dr hab. Joanna Kulczycka

IGSMiE PAN
kulczycka@meeri.pl

Recenzja opracowania Nowy Biznesplan dla Szkła 2026–2030

W. Piontek (red.), T. Chruszczow, T. Smoliński, W. Rząsa, J. Kawałek

W raporcie, uwzględniając uwarunkowania gospodarcze, środowiskowe oraz społeczne, zaproponowano konkretne rozwiązania i działania, które umożliwią osiągnięcie 75% poziomu recyklingu szkła opakowaniowego do 2030 r., wymaganego rozporządzeniem UE 2025/40. Zaprezentowano 12 konkretnych rekomendacji, które wspierają realizację wyznaczonych celów szczegółowych, tj.:

1. Osiągnięcie wymaganych poziomów recyklingu przez producentów
2. Edukacja i kształtowanie postaw konsumentów oraz pracowników samorządów i firm gospodarki odpadami
3. Przygotowanie do wdrożenia mechanizmów rozszerzonej odpowiedzialności producenta

Zaproponowane rekomendacje w pełni wpisują się w założenia modelu gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), identyfikując ekoefektywne rozwiązania w całym łańcuchu wartości i wskazując oszczędności materiałowe, energetyczne oraz ekonomiczne. To holistyczne ujęcie uwzględnia zarówno analizę systemu gospodarki odpadami, jak i zapotrzebowanie krajowego przemysłu szklarskiego wraz z oceną możliwości wykorzystania go jako surowca wtórnego. Zwłaszcza że, jak słusznie podkreślono, szkło jest materiałem o wyjątkowych właściwościach – można je przetwarzać nieskończenie wiele razy bez utraty jakości. Analizowano zatem wpływ różnych systemów recyklingu na konkurencyjność polskiego przemysłu szklarskiego, wskazując, iż bez osiągnięcia celów recyklingu nie jest możliwa dekarbonizacja hutnictwa szkła, co wynika m.in. ze zmniejszenia zapotrzebowania na energię w hutnictwie przy przerobie odpadów. Jest to szczególnie istotne, gdyż Polska jest jednym z największych w Europie producentów szkła. Według ZPPS polskie huty produkują ponad 3 miliony ton szkła rocznie. Wyrobami szklanymi produkowanymi w Polsce na największą skalę są opakowania szklane. Rocznie produkuje się ich około 1,7 do 1,8 mln ton. Zdecydowanie dominują wśród nich butelki i słoje wykonane ze szkła bezbarwnego (blisko 80% produkcji).

Dodatkowo, analizując wymagania prawne wynikające z wymagań PPWR dotyczących recyklingu szkła, powiązano je z redukcją emisji CO_2e, ograniczeniem eksploatacji surowców naturalnych, a także zmniejszeniem ilości odpadów kierowanych na składowiska. Po zidentyfikowaniu przyczyn, z powodu których Polska nie osiąga wymaganego, wskazanego w przepisach krajowych i prawie Unii Europejskiej poziomu zbiórki i recyklingu opakowań szklanych, zaproponowano skuteczne rozwiązania w każdym etapie cyklu życia. Istotne znaczenie ma zatem usprawnienie systemu zbiórki szkła związane z niewłaściwą selektywną zbiórką. Dotyczy to w szczególności mieszania kolorów i kruszenia zebranego szkła, zanim trafi ono do recyklerów, mieszania szkła z odpadami zmieszanymi, braku dedykowanej infrastruktury do zbiórki szkła i transportu do instalacji recyklingu. Takie działania przyczyniają się do istotnych strat surowca, który znajduje się we frakcji podsitowej.

Stosowanie proponowanych rozwiązań pozwala pozyskać stłuczkę o dobrej jakości i zamknąć obieg surowców, a przez to ograniczyć eksploatację złóż naturalnych, obniżyć temperaturę topnienia zestawu szklarskiego, co z kolei przekłada się na niższe zużycie energii i niższą emisję gazów cieplarnianych. Pomimo istotnego zapotrzebowania na uzdatnioną stłuczkę, nadającą się do wykorzystania w produkcji nowych opakowań, poziom recyklingu w Polsce jest znacznie niższy niż w innych krajach UE. Bazując na zebranych w ankietach danych oraz na dostępnych danych statystycznych, a także identyfikując bariery rozwoju recyklingu, wykazano, iż konieczne jest opracowanie i wdrożenie standardu dla prowadzenia selektywnej zbiórki szkła (pojemniki, pojazdy do odbioru odpadów), które pozwoli na unikanie kruszenia zebranego szkła oraz mieszania szkła bezbarwnego i kolorowego. Wymagać to będzie wprowadzenia odpowiedniej liczby dedykowanych pojemników przeznaczonych na co najmniej dwa rodzaje szkła (bezbarwne i kolorowe) oraz przygotowania dedykowanej infrastruktury do zbiórki szkła i transportu do instalacji recyklingu. Takie rozwiązania są zgodne z rekomendacjami opublikowanymi w kwietniu 2026 r. przez europejską platformę Close the Glass Loop.

Nawiązując do proponowanych rozwiązań europejskiej platformy Close the Glass Loop, w niniejszym raporcie zaprezentowano uwarunkowania i korzyści dla polskiej gospodarki, zarówno pod kątem realizacji zobowiązań prawnych, jak i przede wszystkim biznesowych i ekonomicznych, uwzględniając ujęcie mikro-, mezo- i makroekonomiczne. Jak słusznie wskazują Autorzy raportu, aby osiągnąć założone cele środowiskowe i uzyskać wskazywane korzyści ekonomiczne, niezbędna jest radykalna zmiana, która dotyczy przede wszystkim systemu zbiórki i postępowania z odpadami ze szkła. Traktowanie odpadu jako cennego zasobu, zgodnie z modelem GOZ, jest szczególnie ważne w tym obszarze, gdyż opakowania szklane w dominującej części są opakowaniami jednorazowego użytku, a do produkcji wymagają znacznego nakładu surowców mineralnych i energii. W tym obszarze niezbędne są zmiany prawne, inwestycje, a także edukacja mieszkańców, administracji i przedsiębiorców. Być może dla proponowanych nowych pojemników nie powinno używać się już nazwy „szkło", a „butelki i słoiki", gdyż to głównie ta frakcja opakowaniowa może być ponownie skutecznie zagospodarowana. W Polsce pojawiają się już dobre praktyki GOZ wymiany opakowań szklanych – specjalne półki na słoiki, np. Plac Imbramowski w Krakowie – ale to wciąż niewielki udział rynku. Rozdzielenie tych „butelek i słoików" na bezbarwne i kolorowe jest niezbędne, ale musi być poprzedzone szczegółową analizą rynku, uwzględniając miejsca zbiórki, transport i wielkość oraz rodzaj pojemników – dzwony wraz z odpowiednim systemem transportu, a – jak wskazują Autorzy – nie jest łatwo pozyskać szczegółowe dane z każdej gminy.

Obecnie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, po opróżnieniu z zawartości odpady powinny trafić do zielonego kosza na szkło. W kampaniach internetowych samorządowych i rządowych jasno jest komunikowane, iż do zielonego pojemnika należy wrzucać:

- butelki i słoiki po napojach i żywności (w tym butelki po napojach alkoholowych i olejach roślinnych);
- szklane opakowania po kosmetykach (jeżeli nie są wykonane z trwale połączonych kilku surowców) https://www.gov.pl/web/klimat/segregacjaodpadow-pojemniki-szklo.

Jednak badania ankietowe prowadzone w Polsce wykazują brak wiedzy w zakresie postępowania z odpadami, jak również świadome pozbywanie się odpadów niezgodne z posiadaną wiedzą. Czy zatem właśnie teraz jest dobry czas na zmiany? KE przygotowuje nowy Akt o Gospodarce o Obiegu Zamkniętym, wdrażane są systematycznie coraz bardziej restrykcyjne rozwiązania prawne, jasno określone są minimalne poziomy recyklingu, których nie osiągamy, wzrastają koszty surowców, energii i transportu, a także opłaty. Brak jest też edukacji wśród mieszkańców i administracji, gdyż szkło często traktowane jest przez włodarzy na równi z odpadami zmieszanymi, a potencjalne przychody ze sprzedaży surowców wtórnych nie są dostatecznie dostrzegane. Wykazana różnica, tj. za nieuzdatnioną stłuczkę szklaną recyklerzy płacili około 55 zł za tonę, potrącając 20% z tytułu zanieczyszczeń, a sprzedaż dokumentowanej DPR-ami usługi zapewnienia recyklingu odbywała się po cenach w przedziale od 230 do 280 zł za tonę w latach 2024–2026, jest olbrzymia. Autorzy, analizując szczegółowo rynek opakowań szklanych, podkreślają znaczący popyt na dobrej jakości szkło bezbarwne w Polsce oraz przedstawiają konkretne wyliczenia i korzyści z proponowanych rozwiązań.

Zaprezentowany raport – bazujący na dokładnych obliczeniach i zawierający konkretne rekomendacje – powinien być podstawą do dyskusji nad koniecznością wprowadzania zmian w celu uniknięcia negatywnych konsekwencji finansowych i środowiskowych. Szczególnie ciekawe są rozważania dotyczące ekonomicznych i organizacyjnych uwarunkowań implementacji zaproponowanych rozwiązań. Ważne było również przedstawienie stanowiska branży handlowej, która wskazuje na poważne problemy logistyczne związane z zagospodarowaniem tak trudnego w obsłudze strumienia odpadów, jakim jest szkło jednorazowe.

Przedstawione wytyczne CTGL (Close the Glass Loop), w których opracowano europejski standard operacyjny, stanowią podstawę do rekomendacji działań strategicznych na rzecz implementacji ROP. Pozostałe rekomendacje są uzasadnione, a te wymagające szczególnej uwagi to:

- **Rekomendacja 2**: wprowadzenie standardu gromadzenia szkła w pojemnikach specjalnych oraz odbioru wyłącznie pojazdami wyposażonymi w HDS lub innymi pojazdami bez funkcji kompaktującej;
- **Rekomendacja 3**: wprowadzenie jednolitego standardu selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych do pojemników w podziale na „szkło bezbarwne" i „szkło kolorowe";
- **Rekomendacja 8**: opracowanie strategii edukacyjnych na rzecz zmiany postaw społecznych;
- **Rekomendacja 9**: wzmocnienie i rozwój kompetencji pracowników samorządów oraz pracowników przedsiębiorstw komunalnych.

Raport stanowi bardzo wartościowy wkład w dyskusję na temat zarówno systemu kaucyjnego, jak i całego systemu gospodarki odpadami w Polsce, w tym odpadami szklanymi.

Spis treści

Słowniczek pojęć ... 8

Wstęp ... 10

1. **Szkło opakowaniowe i jego recykling** ... 17
1.1 Szkło opakowaniowe ... 17
1.2 Recykling szkła opakowaniowego ... 20
1.3 Uwarunkowania prawne recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych ... 28

2. **Rynek recyklingu szkła opakowaniowego w Polsce** ... 34
2.1 Producenci szkła opakowaniowego ... 35
2.2 Producenci produktów w opakowaniach i ich przedstawiciele ... 41
2.3 Konsumenci produktów w opakowaniach szklanych ... 48
2.4 Gospodarowanie odpadami szkła opakowaniowego w gminie ... 51
2.5 Recykling odpadów szkła opakowaniowego ... 70
2.6 Producenci pozostałych wyrobów na bazie stłuczki szklanej ... 73

3. **Przegląd systemów i standardów zbiórki selektywnej zużytych opakowań szklanych w wybranych państwach** ... 74
3.1 Austria ... 74
3.2 Belgia ... 76
3.3 Czechy ... 80
3.4 Francja ... 84
3.5 Holandia ... 88
3.6 Kraje skandynawskie ... 90
3.7 Niemcy ... 99

4. **Model ekonomiczny rynku recyklingu szkła opakowaniowego** ... 102
4.1 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w hutach szkła ... 102
4.2 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych uzyskiwanych przez wprowadzających opakowania na rynek ... 106
4.3 Korzyści uzyskiwane w następstwie prowadzenia selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych przez konsumentów opakowań ... 107
4.4 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych uzyskiwanych przez gminy ... 108

5. **Transformacja systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta** ... 111
5.1 Uwarunkowania systemowe transformacji ... 111
5.2 Propozycje przedstawione przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska na rzecz implementacji rozszerzonej odpowiedzialności producenta ... 112
5.3 Wytyczne platformy Close the Glass Loop – europejski standard operacyjny ... 118

6. **Rekomendacje działań na rzecz trwałego zwiększenia poziomu recyklingu opakowań szklanych oraz implementacji mechanizmów ROP w Polsce** ... 122

Zakończenie ... 131

Bibliografia ... 132
Spis rysunków ... 138
Spis tabel ... 140
Spis map ... 141

Słowniczek pojęć

CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) – mechanizm dostosowywania cen na granicach uwzględniający emisję CO_2, potocznie nazywany granicznym podatkiem węglowym

DPR – dokument potwierdzający recykling odpadów opakowaniowych, w tym określający masę tych odpadów i sposób ich recyklingu

GOZ – gospodarka o obiegu zamkniętym

Organizacja odpowiedzialności producenta – oznacza podmiot prawny, który organizuje w imieniu producentów pod względem finansowym lub finansowym i operacyjnym wypełnianie obowiązków w zakresie rozszerzonej odpowiedzialności producenta

Organizacja odzysku opakowań – podmiot gospodarczy działający w formie spółki akcyjnej, wykonujący wyłącznie działalność gospodarczą związaną z organizowaniem, zarządzaniem lub prowadzeniem przedsięwzięć związanych z odzyskiem, w tym recyklingiem odpadów, oraz finansowaniem publicznych kampanii edukacyjnych

PPWR – rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zmiany rozporządzenia (UE) 2019/1020 i dyrektywy (UE) 2019/904 oraz uchylenia dyrektywy 94/62/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG), *Dz.U. L, 2025/40, 22.1.2025*

Producent – oznacza każdego wytwórcę, importera lub dystrybutora, do którego – niezależnie od stosowanej przez niego techniki sprzedaży, w tym umów zawieranych na odległość – zastosowanie ma jedno z poniższych:

- wytwórca, importer lub dystrybutor ma siedzibę w państwie członkowskim i udostępnia po raz pierwszy z terytorium tego państwa członkowskiego oraz na tym samym terytorium opakowanie transportowe, opakowanie usługowe lub opakowanie dla produkcji podstawowej, jako opakowanie jednorazowego użytku lub jako opakowanie wielokrotnego użytku; lub
- wytwórca, importer lub dystrybutor ma siedzibę w państwie członkowskim i udostępnia po raz pierwszy z terytorium tego państwa członkowskiego oraz na tym samym terytorium produkty zapakowane w opakowania inne niż opakowania, o których mowa w lit. a); lub
- wytwórca, importer lub dystrybutor ma siedzibę w państwie członkowskim lub w państwie trzecim i udostępnia po raz pierwszy na terytorium innego państwa członkowskiego, bezpośrednio użytkownikom końcowym, opakowanie transportowe, opakowanie usługowe lub opakowanie dla produkcji podstawowej, jako opakowanie jednorazowego użytku lub jako opakowanie wielokrotnego użytku; lub
- wytwórca, importer lub dystrybutor ma siedzibę w państwie członkowskim lub w państwie trzecim i udostępnia po raz pierwszy na terytorium innego państwa członkowskiego, bezpośrednio użytkownikom końcowym, produkty zapakowane w opakowania inne niż opakowania, o których mowa w lit. c); lub
- wytwórca, importer lub dystrybutor ma siedzibę w państwie członkowskim i rozpakowuje produkty w opakowaniu, nie będąc użytkownikiem końcowym, chyba że producentem jest inna osoba zgodnie z definicją w lit. a), b), c) lub d).

Recykling – oznacza jakikolwiek proces odzysku, w ramach którego materiały odpadowe są ponownie przetwarzane w produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach. Obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego, ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk.

Utrata statusu odpadu – odpady, które zostały poddane recyklingowi lub innemu procesowi odzysku, przestają być uznawane za odpady, jeżeli spełniają następujące warunki:

- dana substancja lub przedmiot mają być wykorzystywane do konkretnych celów;
- istnieje rynek takich substancji lub przedmiotów bądź popyt na nie;
- dana substancja lub przedmiot spełniają wymagania techniczne dla konkretnych celów oraz wymagania obowiązujących przepisów i norm mających zastosowanie do produktów; oraz
- zastosowanie danej substancji lub przedmiotu nie prowadzi do ogólnych niekorzystnych skutków dla środowiska lub zdrowia ludzkiego.

Wprowadzający produkty w opakowaniach – rozumie się przez to przedsiębiorcę wykonującego działalność gospodarczą w zakresie wprowadzania do obrotu produktów w opakowaniach.

Wstęp

1. Cel raportu i znaczenie problemu

Prawo europejskie oraz polskie wymaga, aby producenci wyrobów w opakowaniach zapewnili osiągnięcie określonego w przepisach poziomu recyklingu wprowadzanych na rynek opakowań. Wymagany poziom recyklingu, wyrażony jako minimalny procent masy tych opakowań, rośnie z roku na rok. W 2026 roku wynosi 71%, a w 2030 roku – 75% masy wprowadzonych na rynek opakowań szklanych.

Celem raportu jest identyfikacja i analiza przyczyn, z powodu których Polska nie osiąga wymaganego przez przepisy krajowe i prawo Unii Europejskiej poziomu zbiórki i recyklingu opakowań szklanych, a także zaproponowanie działań koniecznych do poprawy tej sytuacji.

Zbyt niski poziom recyklingu ma konsekwencje gospodarcze, środowiskowe, a długoterminowo także społeczne. Wpływa na konkurencyjność polskiego przemysłu, zwłaszcza hutnictwa szkła, generując nadmierne koszty ponoszone przez przedsiębiorców i samorządy, których zadaniem jest organizowanie zbiórki selektywnej odpadów, a jednocześnie które są zobowiązane do ograniczenia składowania i osiągnięcia minimalnych poziomów recyklingu odpadów komunalnych.

Szkło jest materiałem o wyjątkowych właściwościach – można je przetwarzać nieskończenie wiele razy bez utraty jakości, a jego recykling przynosi wymierne korzyści środowiskowe i ekonomiczne. Polska jest jednym z największych w Europie producentów szkła. Istnieje bardzo duże, rosnące wraz z podnoszeniem celów recyklingu i kosztami uprawnień do emisji CO_2, zapotrzebowanie na uzdatnioną stłuczkę, nadającą się do wykorzystania w produkcji nowych opakowań. Dlatego też zainwestowano w Polsce setki milionów złotych, dzięki czemu powstały nowoczesne instalacje recyklingu szkła (oczyszczania, segregacji na kolory, odpowiedniego rozdrobnienia). Istnieją więc w Polsce warunki techniczne do osiągania wysokiego poziomu przetwarzania stłuczki. Mimo tych inwestycji, Polska od lat znajduje się poniżej średniej unijnej pod względem poziomu recyklingu szkła, a w ostatnich latach dystans ten nie tylko nie ulega zmniejszeniu, ale wręcz się pogłębia. Dane Eurostatu oraz analizy branżowe wskazują, że Polska pozostaje w grupie państw, które nie osiągają nawet celów obowiązujących w 2025 roku. Tym trudniejsze będzie wypełnienie jeszcze ambitniejszych wymogów wynikających z rozporządzenia PPWR. Nie można także zapominać, że dostępność uzdatnionej stłuczki jest dla hut szkła warunkiem utrzymania konkurencyjności i ograniczenia kosztów dekarbonizacji, co jest jednym z warunków osiągania przez przemysł i Polskę przyjętych celów klimatycznych.

W tym kontekście autorzy raportu postawili przed sobą następujące główne zadania:

a) zidentyfikować kluczowe bariery systemowe, infrastrukturalne i organizacyjne;
b) ocenić ich wpływ na poziom zbiórki i recyklingu szkła;
c) oszacować straty ponoszone przez podmioty gospodarcze i samorządy, a także długofalowe konsekwencje niewypełnienia zapisanych w prawie obowiązków;
d) wskazać możliwe działania naprawcze, które pozwolą Polsce wejść na ścieżkę zgodności z PPWR i celami klimatycznymi UE.

2. Cele recyklingu szkła w PPWR a realizacja polityki Zielonego Ładu

Rozporządzenie (UE) 2025/40 w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR) stanowi jeden z kluczowych elementów wdrażania Europejskiego Zielonego Ładu. Cele recyklingu szkła określone w PPWR są bezpośrednio powiązane z realizacją unijnej polityki klimatycznej, w tym:

a) z realizacją pakietu „Fit for 55" zakładającego redukcję emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r.;
b) osiągnięciem celu redukcyjnego na 2040 r. wynoszącego 90%, z czego 85% ma być zrealizowane w UE;
c) osiągnięciem neutralności klimatycznej do 2050 r., rozumianym zazwyczaj jako osiągnięcie zerowego bilansu pomiędzy emisją gazów cieplarnianych a ich pochłanianiem – przede wszystkim przez biosystemy.

Warto przy tym zauważyć, że dalsze podnoszenie celów recyklingu szkła w kolejnych okresach realizacji unijnej polityki klimatycznej jest bardzo prawdopodobne. Kolejne przeglądy celów rozporządzenia opakowaniowego będą z dużym prawdopodobieństwem ustanawiać nowe cele „podążające" za wzrostem unijnych ogólnogospodarczych celów redukcji emisji CO_2. Mowa o tym w art. 52 ust. 4 PPWR.[1]

Produkcja szkła opakowaniowego ma duże znaczenie dla dekarbonizacji przemysłu. Jest procesem energochłonnym i wysokoemisyjnym. Spora część emisji pochodzi z procesu rozkładu surowców mineralnych (węglanów). Zastąpienie surowców pierwotnych stłuczką szklaną pozwala wyeliminować emisje procesowe, a także ograniczyć zużycie energii. Dlatego też recykling szkła to nie tylko element gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), ale także ważny czynnik wspierający osiąganie celów polityki klimatycznej.

Spełnienie wymagań PPWR dotyczących recyklingu szkła jest zatem ściśle powiązane z:

a) redukcją emisji CO_2;
b) zmniejszeniem zapotrzebowania na energię w hutnictwie;
c) ograniczeniem eksploatacji surowców naturalnych;
d) zmniejszeniem ilości odpadów kierowanych na składowiska.

W praktyce oznacza to, że zwiększenie poziomu recyklingu szkła to także wypełnienie zobowiązań wynikających z unijnego Zielonego Ładu.

3. Bez osiągnięcia celów recyklingu nie jest możliwa dekarbonizacja hutnictwa szkła

Hutnictwo szkła należy do sektorów przemysłu, w których dekarbonizacja jest szczególnie trudna. Wynika to z dwóch głównych źródeł emisji:

a) emisje procesowe – powstające w wyniku rozkładu węglanów (głównie $MgCO_3$, $CaCO_2$ i Na_2CO_3) podczas topienia surowców;

b) emisje energetyczne – ze spalania gazu w celu zapewnienia wysokiej temperatury topienia (ponad 1500°C), co wymaga dużych nakładów energii.

Wykorzystanie stłuczki szklanej pozwala ograniczyć emisje z obydwu tych źródeł:

a) każde 10% stłuczki we wsadzie to sumarycznie co najmniej 2,5 do nawet 3% mniej energii potrzebnej do topienia;
b) każda tona stłuczki zastępująca surowce pierwotne to ponad 200 kg CO_2 na tonę szkła mniej z emisji procesowych, a także niższa temperatura topienia, co obniża zużycie gazu, a tym samym emisję z jego spalania.

Bez trwałego, stabilnego zwiększenia udziału stłuczki w produkcji szkła nie jest możliwe osiągnięcie celów klimatycznych sektora. Nawet pełna elektryfikacja pieców (nieuzasadniona ekonomicznie) nie rozwiąże problemu emisji procesowych. Jedynym sposobem ich ograniczenia jest zwiększenie udziału stłuczki w zestawie surowcowym. Teoretycznie możliwe jest produkowanie nowego szkła wyłącznie ze stłuczki, pod warunkiem zachowania najwyższych standardów jakości – przede wszystkim czystości stłuczki. Recykling szkła jest fundamentem dekarbonizacji hutnictwa – jest jej warunkiem koniecznym.

4. Korzyści środowiskowe i gospodarcze wynikające z recyklingu szkła

Recykling szkła przynosi też wiele korzyści, które wykraczają poza redukcję emisji CO_2 zarówno z rozkładu węglanów, jak i ze spalania gazu.

Więcej wysokiej jakości stłuczki to także:

a) mniejsza eksploatacja surowców naturalnych (piasek kwarcowy, węglany, dolomit), jako że 1 tona stłuczki zmniejsza o przeszło 1,2 tony zapotrzebowanie na owe surowce;
b) ograniczenie transportu surowców, co również przekłada się na zmniejszenie śladu węglowego opakowań szklanych;
c) redukcja ilości odpadów deponowanych na składowiskach;
d) wydłużenie czasu eksploatacji (żywotności) wanien szklarskich dzięki ich mniejszemu obciążeniu termicznemu, a to oznacza wolniejsze zużywanie się materiałów ogniotrwałych i niższe koszty (zarówno operacyjne, jak i kapitałowe) dla hut.

Niższe koszty to większa efektywność i szansa na większą konkurencyjność przemysłu, dzięki tańszej i bardziej efektywnej produkcji, a także niższemu śladowi węglowemu. W kontekście rosnących wymogów raportowania ESG oraz CBAM dostęp do stłuczki staje się czynnikiem strategicznym.

5. Trwa dyskusja nad polskim modelem ROP i kaucją na jednorazowe opakowania szklane

Projekt ustawy wdrażającej zasady rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 – PPWR i innych aktów prawnych UE (znany jako projekt UC100) wzbudza wiele kontrowersji. Ich główną przyczyną jest brak kompleksowej oceny skutków regulacji, biorącej pod uwagę koszty ekonomiczne, skutki dla konkurencyjności objętych regulacjami przedsiębiorstw, a także dla ekonomiki gospodarki odpadami w gminach. Przedłożony przez MKiŚ projekt UC100 przewiduje nacjonalizację całego rynku odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych, likwidację istniejących od 25 lat organizacji odzysku opakowań i przekazanie ich zadań Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wraz ze środkami od przedsiębiorców, którzy zostaliby praktycznie pozbawieni prawa do wykonania – samodzielnie lub poprzez organizację odzysku – obowiązku uzyskania wskazanego w przepisach poziomu recyklingu opakowań. Rozwiązania rynkowe miałyby zostać zastąpione podatkiem (zwanym opłatą), a zbiórka selektywna byłaby prowadzona tak jak obecnie, z pominięciem wielu niezbędnych standardów. Państwo przejęłoby więc bez odszkodowania działalność firm, które od 25 lat tworzyły i tworzą polski system odzysku i recyklingu, a producenci ponosiliby wielokrotnie wyższe koszty bez gwarancji, że pobrana od nich danina zostanie właściwie wykorzystana.

W raporcie nie analizowano aspektów ekonomicznych, środowiskowych ani prawnych związanych z opakowaniami innymi niż szklane, w tym z wprowadzeniem kaucji dla stosowanych przez producentów napojów opakowań z tworzyw sztucznych. Można jednak pokusić się o stwierdzenie, że w przypadku tego rodzaju opakowań kaucja jest nie tylko sposobem na zebranie plastikowych butelek po napojach (przede wszystkim PET), ale także na wypełnienie przez producentów obowiązku stosowania opakowań ze wskazaną w przepisach minimalną zawartością recyklatu. Recyklat zawarty w butelkach do napojów musi spełnić rygorystyczne wymagania technologiczne i sanitarne, co wymaga odrębnego systemu zbiórki ograniczającego kontakt z zanieczyszczeniami chemicznymi i sanitarnymi. Zanieczyszczenia takie nie mają znaczenia dla wykorzystania stłuczki i są eliminowane w procesie topienia szkła.

Objęcie jednorazowych butelek szklanych systemem kaucyjnym to ogromny, nieuzasadniony wzrost kosztów zbiórki bez istotnego, dającego się przewidzieć pozytywnego wpływu na poziom recyklingu szkła. Gminy zostałyby pozbawione kolejnego, mającego wymierną wartość strumienia odpadów opakowaniowych, zaś handel zostałby obciążony wielomiliardowym kosztem dodatkowych urządzeń do odbioru szkła, a także utraciłby część powierzchni handlowej. Osiągnięcie wysokiego poziomu recyklingu opakowań szklanych jest z całą pewnością możliwe poprzez prowadzoną zgodnie z europejskimi zaleceniami zbiórkę selektywną, której koszt byłby wielokrotnie niższy od przewidywanych obciążeń finansowych podmiotów gospodarczych (producenci, handel, firmy gospodarki odpadami), z jakimi wiązałoby się wprowadzenie kaucji na szklane butelki bezzwrotne.

Raport analizuje ekonomiczne i środowiskowe aspekty wdrożenia w Polsce zasad ROP i wskazuje, że w przypadku opakowań szklanych kluczowe jest zapewnienie odpowiedniego standardu zbiórki selektywnej szkła w gminach. Standard taki został opisany w dokumentach europejskiej platformy Close the Glass Loop.

Zarówno rekomendacje organizacji europejskich, jak i znane przykłady prób wprowadzenia systemu kaucyjnego na szkło jednorazowe można skonkludować w jeden sposób. Jedynie wdrożenie jednolitego standardu i przestrzeganie go przez wszystkich, na wszystkich etapach selektywnej zbiórki i recyklingu opakowań szklanych, zapewnia uzyskiwanie najwyższych, wymaganych przez prawo poziomów recyklingu bez uciekania się do nieracjonalnych rozwiązań fiskalnych i nacjonalizacji sektora gospodarki, a także bez wprowadzania najdroższego rozwiązania – czyli kaucji na jednorazowe opakowania szklane. Prawo europejskie daje w tym obszarze pełną swobodę państwom członkowskim. Wskazane w raporcie przykłady dowodzą, że efektywne kosztowo osiągnięcie wysokich poziomów recyklingu jest możliwe wyłącznie dzięki właściwie prowadzonej selektywnej zbiórce opakowań szklanych.

6. Skala strat: ponad 440 tys. ton szkła rocznie trafia na składowiska

Badania pokazują, że co roku tracimy ponad 440 tys. ton szkła opakowaniowego, które zamiast do recyklingu trafia na składowiska.

To ilość odpowiadająca:

- ok. 1/3 całego szkła opakowaniowego wprowadzanego na rynek;
- ok. 20% potencjalnego wsadu do hut;
- wartości surowca (dla hut) przekraczającej 200 mln zł rocznie (licząc konserwatywnie 450 zł/t stłuczki).

Strata ta wynika przede wszystkim z:

- braku standardu, a w konsekwencji z niewłaściwego prowadzenia selektywnej zbiórki (pojemniki, pojazdy do odbioru odpadów), czego efektem jest dodatkowe mieszanie kolorów i kruszenie zebranego szkła (między innymi przez śmieciarki ze zgniotem), zanim trafi ono do recyklerów;
- braku odpowiedniej liczby specjalistycznych (najlepiej typu dzwon) pojemników na szkło, a w konsekwencji z wrzucania szkła do odpadów zmieszanych. W rezultacie tak wielka ilość szkła trafia do frakcji podsitowej zamiast do recyklingu;
- braku dedykowanej infrastruktury do zbiórki szkła i transportu do instalacji recyklingu.

Opisana sytuacja to ogromne, wymierne i całkowicie niepotrzebne koszty, które ponoszą zarówno przedsiębiorcy, jak i samorządy, a tym samym całe społeczeństwo.

Wyrzucenie 440 tys. ton szkła na składowisko to co najmniej 430 mln złotych rocznie kosztów poniesionych i korzyści utraconych przez gminy z tytułu opłat za składowanie i niesprzedanego surowca wtórnego. TO TAK, JAKBYŚMY WYRZUCALI CO ROKU NOWY MYŚLIWIEC F-35 Z UZBROJENIEM I WYSZKOLONYM PILOTEM.

Brak działań na rzecz zmiany tego stanu rzeczy to multiplikowanie strat. **W perspektywie pięciolecia 2026–2030 wyrzucimy ponad 2 miliardy złotych, za które firmy komunalne mogłyby zakupić tysiące samochodów do wywozu odpadów, w tym pojazdów do obsługi pojemników typu dzwon – najlepszych do selektywnego zbierania szkła. Za 10% tej kwoty można zakupić takie pojemniki dla całego kraju – dla wszystkich polskich gmin. W skali kraju 2,5 miliarda złotych to nawet 30 szkół średniej wielkości z zapleczem sportowym, to nawet 100 krytych pływalni.**

Wprowadzając zgodny z rekomendacjami tego raportu standard selektywnego zbierania odpadów ze szkła opakowaniowego u źródła, możemy zapobiec w ciągu najbliższej dekady gigantycznym stratom gospodarczym, stratom środowiskowym i wizerunkowym, które przede wszystkim poniosą gminy i firmy komunalne. Finansowe koszty tych strat obciążą podatników, ale także budżet państwa i budżety gminne. Zamiast się poprawiać, stan naszych finansów publicznych i osobistych oraz nasze bezpieczeństwo surowcowe i energetyczne będą się pogarszać. Działania proponowane w rekomendacjach tego raportu doprowadzą do osiągnięcia wymaganych poziomów recyklingu przez producentów i pomogą w osiągnięciu przez gminy celów recyklingu odpadów komunalnych i ograniczenia składowania. Istnieje szansa, że wraz z wprowadzeniem mądrych uregulowań ROP da się to osiągnąć bez podwyższania mieszkańcom opłat za gospodarkę odpadami komunalnymi. Nic nie usprawiedliwi zaniechania działań ani przyjęcia złych rozwiązań prawnych.

7. Recykling wysokiej jakości

Artykuł 48 rozporządzenia (UE) 2025/40 (PPWR), zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej z czerwca 2026 r. (C(2026) 3702 final), nakłada na państwa członkowskie obowiązek zapewnienia recyklingu wysokiej jakości. Oznacza to konieczność:

a) minimalizacji zanieczyszczeń w strumieniu szkła;
b) zapewnienia odpowiedniej infrastruktury selektywnej zbiórki;
c) zbierania odpadów z opakowań szklanych tak, aby nie mieszały się z innymi frakcjami;
d) eliminacji szkła z odpadów zmieszanych, a co za tym idzie – z frakcji podsitowej.

Wytyczne KE jednoznacznie wskazują, że jakość zbieranej stłuczki jest kluczowym warunkiem osiągnięcia celów recyklingu. Bez odpowiedniej jakości nie da się uzyskać stłuczki, którą huty mogą wykorzystać w produkcji opakowań.

Europejska platforma Close the Glass Loop, zrzeszająca wszystkich europejskich producentów opakowań szklanych, recyklerów, samorządy i branżę FMCG, jednoznacznie wskazuje, że najważniejszym działaniem na rzecz zwiększenia poziomu recyklingu szkła jest zbieranie go do dedykowanych pojemników. W opublikowanych w kwietniu 2026 r. „Zasadach dobrego zbierania" podkreślono, że:

a) szkło powinno być zbierane oddzielnie od innych frakcji odpadów opakowaniowych;
b) system zbiórki powinien być intuicyjny, jednolity i łatwo dostępny;
c) pojemniki powinny być rozmieszczone w odpowiedniej gęstości;
d) konieczne jest ograniczenie zbiórki szkła w systemach workowych i wielofrakcyjnych;
e) kluczowe jest ograniczenie, a najlepiej wyeliminowanie zanieczyszczeń (ceramika, porcelana, metale, odpady organiczne).

W krajach, które osiągają poziomy recyklingu rzędu 80 i więcej (Belgia, Austria, Niemcy, Holandia, Czechy), dominującym systemem jest zbiórka szkła w podziale na kolory (w Niemczech na 3 kolory) do specjalnych pojemników typu bottle bank (znanych w Polsce jako „dzwony").

Polska stoi przed poważnym wyzwaniem: bez radykalnej poprawy poziomu, a przede wszystkim jakości selektywnej zbiórki szkła nie uda się spełnić wymogów PPWR, zdekarbonizować hutnictwa szkła, a realizacja celów klimatycznych UE będzie znacznie droższa.

Skala strat – ponad 440 tys. ton szkła rocznie – generuje ogromne koszty finansowe, środowiskowe i wizerunkowe. Jednocześnie istnieją proste, sprawdzone w praktyce w innych krajach rozwiązania, które pozwalają osiągać poziomy recyklingu przekraczające 80%. Najważniejsze z nich to:

a) dedykowana infrastruktura selektywnej zbiórki szkła w podziale na szkło kolorowe i bezbarwne;
b) niedopuszczenie do pojawienia się szkła we frakcji zmieszanej;
c) zapewnienie jak najwyższej jakości zbieranej i dostarczanej do recyklerów stłuczki;
d) wdrożenie wytycznych Komisji Europejskiej w sprawie PPWR oraz zasad dobrej zbiórki platformy Close the Glass Loop.

Raport przedstawia propozycję konkretnych działań naprawczych, które pozwolą polskim firmom i samorządom osiągnąć zapisane w przepisach cele i w pełni wykorzystać korzyści ekonomiczne, środowiskowe i społeczne, jakie przynosi recykling odpadów z opakowań szklanych.

Polska ma realną możliwość osiągnięcia poziomów recyklingu szkła rzędu 80–90%, ale wymaga to:

a) zmiany modelu zbiórki selektywnej oraz inwestycji w infrastrukturę;
b) wdrożenia restrykcyjnych standardów jakości zbiórki;
c) współpracy gmin, organizacji odzysku opakowań, recyklerów oraz hut szkła;
d) ciągłych, konsekwentnych działań edukacyjnych skierowanych do wszystkich grup interesariuszy.

8. Źródła informacji

Prace nad raportem pokazały, że dostępność danych, szczególnie dotyczących kosztów zbiórki, cen stłuczki czy wielkości produkcji, jest bardzo ograniczona. Często dane nie były w ogóle dostępne. Dzięki zapewnieniu poufności źródłom udało się jednak uzyskać niektóre informacje, które zostały oznaczone jako badania własne, bez wskazywania konkretnego źródła ich uzyskania. Zgodnie z najlepszą wiedzą i doświadczeniem autorów, użyte dane są możliwie najlepszym oszacowaniem rzeczywistych wartości, a wykonane z ich użyciem analizy i modele nie tylko rzetelnie odzwierciedlają stan rynku recyklingu szkła, ale pozwalają na sformułowanie wniosków i rekomendacji.

Dane dotyczące systemów zbiórki selektywnej w gminach pochodzą z własnych badań ankietowych, z wywiadów, a także z analizy corocznych informacji o stanie gospodarki odpadami publikowanych przez gminy w BIP-ach. Badanie objęło gminy, w tym większość miast na prawach powiatu, zamieszkałe przez prawie 18 milionów osób. Badania nad rozwojem systemów zbiórki selektywnej powinny być kontynuowane i objąć kolejne samorządy i ich związki.

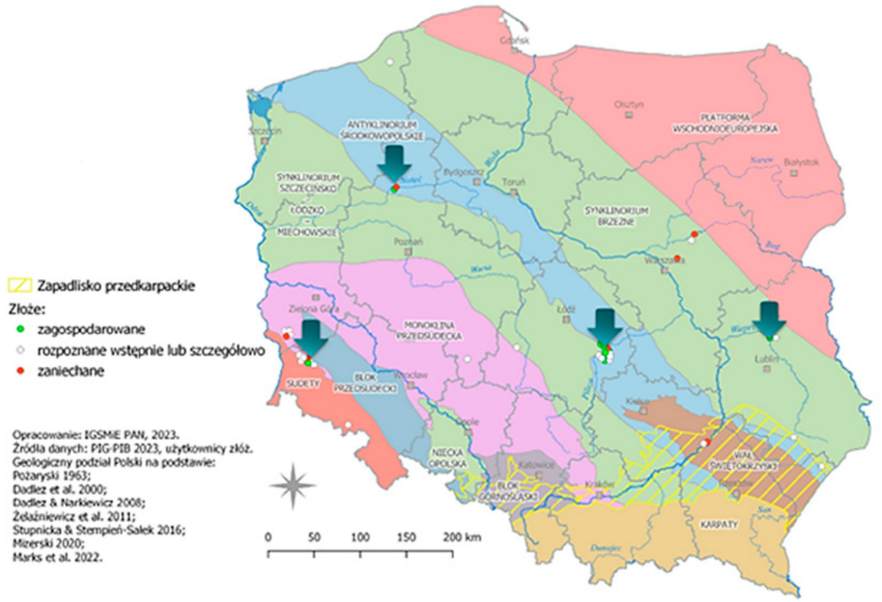
Dane ogólnopolskie o ilościach wprowadzanego na rynek szkła opakowaniowego, o ilościach zbieranego selektywnie oraz wybieranego z odpadów zmieszanych szkła, a także wielkościach naliczonych opłat produktowych pochodzą z BDO.

W pracy wykorzystano także dane gromadzone i udostępnione autorom przez Rekopol Organizację Odzysku Opakowań S.A.

1 Szkło opakowaniowe i jego recykling

1.1 Szkło opakowaniowe

Pierwotnymi surowcami do produkcji szkła są piasek kwarcowy (SiO_2), węglan sodu (Na_2CO_3), dolomit, tlenek glinu, środki barwiące i klarujące. Wykorzystywane w przemyśle szklarskim piaski kwarcowe są skałami monomineralnymi, w których zawartość SiO_2 musi wynosić co najmniej 95%, a w piaskach o najwyższej jakości wynosi ponad 99,5%. Na terenie Polski znajduje się 38 złóż piasków szklarskich z udokumentowanymi zasobami wynoszącymi ponad 649,3 mln ton. Eksploatuje się 8 złóż, a ich zasoby przemysłowe wynoszą 88,85 mln ton. Ponad 80% krajowych zasobów piasków i piaskowców szklarskich znajduje się w utworach kredowych niecki tomaszowskiej (w centralnej Polsce). Ważnym obszarem występowania są także okolice Bolesławca na Dolnym Śląsku (mapa 1).[2]



Mapa 1 Złoża surowców szklarskich w Polsce

Źródło: IGSMiE PAN.

2 IGSMiE PAN, Piaski szklarskie, https://gospodarkasurowcami.pl/piaski_szklarskie (dostęp 14.04.2026).

Podstawowymi kategoriami produkowanego szkła są:

a) szkło użytkowe i gospodarcze (szklanki, kieliszki, karafki, wazony, salaterki);
b) szkło opakowaniowe (butelki i słoiki dla branży spożywczej, kosmetycznej, medycznej);
c) szkło budowlane, techniczne, do środków transportu, w tym szkło float (szkło płaskie, bezbarwne), szkło hartowane i laminowane (bezpieczne szkło do balustrad, fasad i okien, pojazdów);
d) szkło żaroodporne i borokrzemowe (szkło odporne na wysokie temperatury i czynniki chemiczne);
e) szkło kryształowe;
f) szkło artystyczne i dekoracyjne.

Szkło jako materiał opakowaniowy zapewnia obojętność chemiczną, nie wchodząc w reakcje z pakowanymi produktami. Jest nieprzepuszczalne, dzięki czemu do pakowanych produktów nie przenikają zapachy ani zanieczyszczenia biologiczne; zabezpiecza także przed promieniowaniem UV i dostępem tlenu. Ze względu na wysoką odporność termiczną można w nim pasteryzować produkty. Łatwo je zdezynfekować. Pozwala nadać opakowaniu ekskluzywny charakter oraz pokazać jego zawartość. Przez konsumentów jest postrzegane jako ekologiczne i określane jako materiał elegancki.[3]

Opakowania szklane w wielu przypadkach nie mają substytutów (wina, mocne alkohole sprzedawane są niemal wyłącznie w szkle). Konkurencję dla opakowań szklanych stanowią opakowania z tworzyw sztucznych (przede wszystkim PET) oraz metalu (aluminium).

Objętość i charakter opakowań są uzależnione od ich przeznaczenia. Wyodrębnić można trzy kategorie opakowań: opakowania do żywności (słoiki, butelki), butelki i słoiki na kosmetyki i produkty farmaceutyczne oraz inne zastosowania opakowań (np. słoiki na świece) (rysunek 1).

Kolor opakowania szklanego zabezpiecza produkt znajdujący się w opakowaniu przed promieniowaniem UV. Najniższą ochronę przed promieniowaniem UV zapewnia szkło bezbarwne.

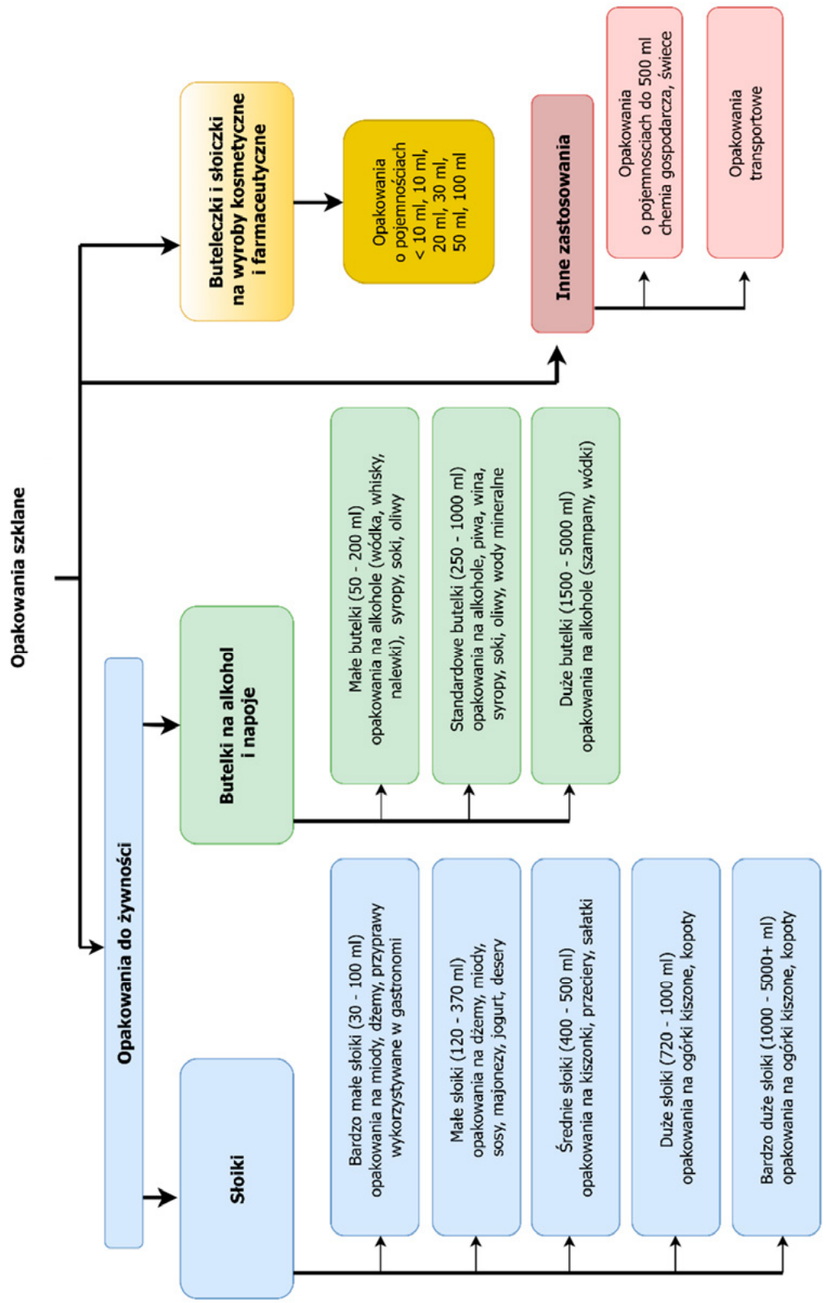
Opakowania szklane wytwarzane są w trzech głównych kolorach: szkło bezbarwne, szkło zielone, szkło brązowe (pomarańczowe, amber, orange glass). Na specjalne zamówienia producentów produktów wytwarzane są opakowania w innych kolorach, takich jak niebieski, fioletowy, żółty, czarny.

Kolor opakowania szklanego zabezpiecza produkt znajdujący się w opakowaniu przed promieniowaniem UV. Najniższą ochronę przed promieniowaniem UV zapewnia szkło bezbarwne. Stanowi ono barierę dla cieczy. Wykorzystywane jest w celu ochrony przed utlenianiem produktów, przenikaniem zapachów z otoczenia, zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi.

Zielony kolor szkła opakowaniowego uzyskuje się poprzez dodanie do masy szklanej związków chromu i żelaza. Opakowania zielone zapewniają średnią ochronę przed promieniowaniem UV i stosowane są do pakowania produktów spożywczych (wina białe i musujące, piwa typu lager, takie jak Heineken i Carlsberg, oliwy z oliwek), produktów farmaceutycznych, kosmetyków.

Najwyższą ochronę przed promieniowaniem UV zapewnia szkło brązowe. Uzyskuje się je przez dodanie do masy szklanej siarczków kadmu (CdS) w połączeniu z selenem (Se), tlenków żelaza, siarki i węgla. Stosuje się je, gdy zabezpieczenie przed promieniowaniem UV jest szczególnie istotne. Szkło brązowe wykorzystywane jest do pakowania: leków i preparatów farmaceutycznych, odczynników laboratoryjnych, kosmetyków naturalnych i olejków, produktów spożywczych i suplementów diety (oleje, soki, ekstrakty), piw chmielonych (m.in. Guinness, Beck's).

3 Trend Glass, Wpływ szkła na percepcję produktu w psychologii konsumenta, https://www.trendglass.pl/aktualnosci/wplyw-szkla-na-percepcje-produktu-w-psychologii-konsumenta/ (dostęp 24.07.2026).



Rysunek 1 Klasyfikacja opakowań szklanych według zastosowania i objętości

Źródło: opracowanie własne.

1.2 Recykling szkła opakowaniowego

Szkło jest materiałem powszechnie poddawanym procesom recyklingu w całej historii jego wykorzystania. Około roku 1700 p.n.e. szkło na masową skalę było produkowane na terenie Libanu (w Sydonie). O recyklingu szkła w starożytności świadczą prowadzone badania archeologiczne (w tym badania izotopowe). Recykling szkła w okresie wczesnego Bizancjum potwierdzono w mieście Sagalassos (południowo-zachodnia Turcja). Znalezione kawałki zielonego szkła pochodzą z procesu recyklingu dwóch lokalnych gatunków szkła (niebieskich naczyń szklanych oraz *HIMT glass*). Rzymianie wykorzystywali recyklingowane szkło do wyrabiania mozaik w sytuacjach, gdy kamień naturalny nie zapewniał pożądanych barw i odcieni. W średniowieczu recykling szkła prowadziły huty na Murano. Odpady szklane z procesów produkcyjnych – nazywane *vitreum* – gromadzone były w specjalnych kontenerach i dodawane do nowej mieszanki. Dowody prowadzonego na dużą skalę recyklingu szkła oraz międzynarodowego transportu stłuczki szklanej zawierają wraki statków odkrytych u wybrzeży Turcji. Na wybrzeżu Serce Limani odkryto wrak statku nazwany, ze względu na ładunek, *Szklanym wrakiem*. W ładowniach statku znaleziono trzy tony posortowanej kolorami stłuczki szklanej, w tym rozbite naczynia islamskie, osiemdziesiąt sztuk nienaruszonych wyrobów szklanych, szklane miski. Drugim z wraków jest wrak statku znaleziony w Uluburun koło Kaş.[4] Odkrycia archeologiczne wskazują także na selektywne gromadzenie odpadów szklanych w podziale na kolory.

Opakowania szklane w dominującej części są opakowaniami jednorazowego użytku. Wśród opakowań wielokrotnego użytku dominują butelki na piwo. Dla celów recyklingu opakowania szklane oznaczane są trójkątem („wstęgą Möbiusa") i numerem kodowym obejmującym symbol GL (glass) i liczby: 70 – szkło bezbarwne, 71 – szkło zielone i 72 – szkło brązowe (rysunek 2).

Rysunek 2 Oznaczanie opakowań szklanych dla celów recyklingu

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 września 2014 r. w sprawie wzorów oznakowania opakowań, Dz.U. 2014 poz. 1298.

W odróżnieniu od opakowań z tworzyw sztucznych, opakowania szklane niepoddane recyklingowi trafiają na składowiska odpadów.

W odróżnieniu od opakowań z tworzyw sztucznych, opakowania szklane niepoddane recyklingowi trafiają na składowiska odpadów. Alternatywą dla recyklingu opakowań z tworzyw sztucznych jest ich termiczne przekształcanie z odzyskiem energii. Tym samym zapewnienie cyrkularności opakowań szklanych wymaga efektywnego surowcowo i ekonomicznie systemu selektywnej zbiórki i recyklingu.

Wykorzystywana w procesie produkcji szkła stłuczka szklana podlega podziałowi na: przemysłową własną (powstającą we własnym procesie produkcyjnym huty), przemysłową obcą (powstającą u masowych użytkowników wyrobów szklanych) oraz pokonsumpcyjną (powstającą u indywidualnych użytkowników wyrobów szklanych).[5]

4 Piontek W., *Gospodarowanie odpadami komunalnymi jako czynnik wzrostu gospodarczego*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2015.

5 *Sekrety recyklingu szkła*, Świat Szkła 11/2011, https://swiat-szkla.pl/article/5948-sekrety-recyklingu-szkla (dostęp 11.04.2026).

Podstawowym problemem w wykorzystaniu stłuczki szklanej ze źródeł pokonsumpcyjnych jest zapewnienie jej jakości. Kluczowym etapem jest selektywna zbiórka zużytych opakowań szklanych przez konsumentów. Decyduje ona o jakości i ilości odzyskiwanej stłuczki szklanej. Ze względu na właściwości chemiczne szkła i różne temperatury topienia poszczególnych gatunków szkła, w pojemnikach przeznaczonych do zbiórki szkła opakowaniowego mogą być gromadzone wyłącznie:

a) butelki i słoiki szklane po napojach i żywności;
b) butelki po napojach alkoholowych;
c) szklane opakowania po kosmetykach.

Wszelkie inne materiały stanowią zanieczyszczenie i utrudniają proces przygotowania i wykorzystania stłuczki szklanej. Odpady te należy gromadzić w ramach zmieszanego strumienia odpadów komunalnych (czarny pojemnik, czarny worek) bądź oddawać w utworzonych przez gminy punktach selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (PSZOK). Szklane odpady opakowaniowe odebrane z miejsc zbiórki transportowane są do gminnych lub regionalnych instalacji przetwarzania odpadów, gdzie zazwyczaj podlegają wstępnemu oczyszczeniu i oczekują na transport do recyklerów.

Proces recyklingu (wytworzenia surowca z odpadów opakowań szklanych) rozpoczyna się od wstępnego kruszenia odpadów szklanych w celu ułatwienia usunięcia zanieczyszczeń w kolejnych etapach. Następnie usuwane są zanieczyszczenia metalowe (z wykorzystaniem separatorów magnetycznych i wiroprądowych) oraz drewno, folie, papier. W kolejnym etapie szkło jest rozdrabniane. Ostatnim etapem – najbardziej zaawansowanym technologicznie – jest oczyszczenie stłuczki ze wszystkich pozostałych zanieczyszczeń (ceramika, porcelana, kamienie, szkło żaroodporne) oraz jej rozsortowanie na kolory.

Zebrane w podziale na kolory szkło zapewnia jednorodny materiał i ogranicza koszty.

Należy podkreślić znaczenie selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego w podziale na kolory. Szkło bezbarwne jest surowcem najbardziej pożądanym przez huty, niemniej warunkiem koniecznym jest jego czystość. Zebrane w podziale na kolory szkło zapewnia jednorodny materiał i ogranicza koszty związane z koniecznością kilkukrotnego przesortowania tej samej partii surowca.

W obszarze gospodarowania szklanymi odpadami opakowaniowymi kluczowa jest definicja recyklingu i jej zmiany wynikające z regulacji europejskich. Na gruncie ustawy o odpadach z 2001 roku recykling definiowany był jako odzysk, który polega na powtórnym przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu, w tym też recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii.[6] Recyklerami były huty szkła oraz podmioty wykorzystujące stłuczkę szklaną do produkcji innych niż szkło wyrobów (wełna szklana, szkło piankowe). Wraz z wejściem w życie nowej ustawy o odpadach z 2012 roku[7] implementującej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów (tzw. dyrektywa ramowa o odpadach) zredefiniowane zostało pojęcie recyklingu. Aktualnie recykling jest formą odzysku, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do prac ziemnych. W konsekwencji tej z pozoru niewielkiej zmiany definicyjnej, recyklerami szkła opakowaniowego przestały być huty szkła i podmioty wykorzystujące odpady szklane do produkcji innych wyrobów, a stały się nimi instalacje uzdatniające stłuczkę szklaną. Za recykling uznawany jest również eksport nie-

6 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach, Dz.U. 2010 nr 185 poz. 1243.

7 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach, Dz.U. 2023 poz. 1587.

uzdatnionej stłuczki szklanej w celu poddania jej recyklingowi za granicą. Istnieje domniemanie, że eksportowane odpady stanowią surowiec, który może w innym kraju zostać przetworzony na nowe produkty.

Przetwarzane odpady szklane przestają być odpadem po łącznym spełnieniu wszystkich warunków z art. 3 rozporządzenia 1179/2012 ustanawiającego kryteria określające, **kiedy stłuczka szklana przestaje być odpadem**:

A) stłuczka szklana otrzymana w wyniku procesu odzysku jest zgodna z kryteriami:

- stłuczka szklana jest zgodna ze specyfikacjami klienta, specyfikacjami branżowymi lub normą w celu bezpośredniego wykorzystania do produkcji substancji lub przedmiotów szklanych w procesach przetapiania w zakładach produkcji szkła;
- zawartość następujących nieszklanych elementów wynosi:
  - metale żelazne: ≤ 50 ppm,
  - metale nieżelazne: ≤ 60 ppm,
  - niemetalowe i nieszklane materiały nieorganiczne (ceramika, kamienie, porcelana, pyroceramika):
    < 100 ppm rozmiar stłuczki szklanej > 1 mm,
    < 1 500 ppm rozmiar stłuczki szklanej ≤ 1 mm,
  - materiały organiczne (papier, guma, tworzywa sztuczne, tkaniny, drewno): ≤ 2 000 ppm;
- stłuczka szklana nie wykazuje żadnych właściwości niebezpiecznych wymienionych w załączniku III do dyrektywy 2008/98/WE. Stłuczka szklana jest zgodna z dopuszczalnymi wartościami stężenia określonymi w decyzji Komisji 2000/532/WE i nie przekracza dopuszczalnych wartości stężenia określonych w załączniku IV do rozporządzenia (WE) nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady[8];

B) odpady stosowane jako wsad w procesie odzysku są zgodne z kryteriami:

- jako wsad można stosować wyłącznie odpady uzyskane ze zbierania szkła opakowaniowego, szkła płaskiego lub niezawierających ołowiu naczyń stołowych. Zebrane odpady szklane mogą w sposób niezamierzony zawierać niewielkie ilości innych rodzajów szkła;
- nie można stosować jako wsadu zmieszanych odpadów komunalnych stałych lub odpadów medycznych;
- nie można stosować jako wsadu odpadów niebezpiecznych;

C) odpady stosowane jako wsad w procesie odzysku poddano obróbce zgodnie z kryteriami:

- odpady zawierające szkło są zbierane, oddzielane i przetwarzane i od tego momentu są stale magazynowane oddzielnie od innych odpadów;
- wszelkie procesy obróbki, takie jak: rozdrabnianie, sortowanie, oddzielanie lub czyszczenie niezbędne do przygotowania stłuczki szklanej do bezpośredniego wykorzystania (poprzez przetapianie) do produkcji substancji lub przedmiotów szklanych, zostały zakończone;

D) producent spełnił wymogi:

- dla każdej dostawy stłuczki szklanej producent lub importer wydaje oświadczenie;
- producent wprowadził system zarządzania umożliwiający wykazanie zgodności z kryteriami;

8 Rozporządzenie przekształcone i zastąpione przez rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1021 z dnia 20 czerwca 2019 r. dotyczące trwałych związków organicznych (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1021).

E) stłuczka szklana przeznaczona jest do produkcji substancji lub przedmiotów szklanych w procesach przetapiania.[9]

Utrata statusu odpadu przez stłuczkę szklaną oznacza jej zgodność ze specyfikacją klienta, specyfikacją branżową lub normą, a tym samym możliwość jej wykorzystania do produkcji wyrobów szklanych w procesach przetapiania w hutach. Specyfikacje hut szkła w zakresie rodzajów zanieczyszczeń stłuczki, ich znaczenia oraz maksymalnego poziomu zawiera tabela 1.

Tabela 1 **Dopuszczalne zanieczyszczenia stłuczki szklanej wykorzystywanej do produkcji szkła opakowaniowego**

Zanieczyszczenia	Opis	Znaczenie	Maksymalny poziom
Ceramika, kamienie, porcelana (CSP)	Pokruszona ceramika, kamienie, porcelana	CSP charakteryzują się wyższą temperaturą topnienia niż szkło. W konsekwencji tworzą w wyrobach wtrącenia skutkujące naprężeniami wewnętrznymi, co obniża wytrzymałość produktów	< 20 g/tona
Metale żelazne	Nakrętki, kable, kawałki żelaza	Podobnie do CSP tworzą wtrącenia obniżające wytrzymałość produktu. Wchodzą w reakcje chemiczne z wymurówką pieca, prowadząc do jej uszkodzeń	< 5 g/tona
Metale niemagnetyczne	Aluminium, miedź, cyna		< 10 g/tona
Tlenki ołowiu (PbO)	Szkło kryształowe	Posiadają inne niż szkło opakowaniowe właściwości fizykochemiczne. Ich występowanie prowadzi do niejednorodności materiału, wewnętrznych naprężeń i w konsekwencji wad produktu	< 200 g/tona
Szkło żaroodporne	Szkło laboratoryjne, witroceramika, pyroceramika, ceramika szklana		< 20 g/tona
Organiczne	Plastik, papier, drewno, tekstylia, żywność	Zanieczyszczenia organiczne spalają się w piecu, niemniej wpływają na atmosferę wewnątrz wanny szklarskiej (tzw. stan redox). Prowadzi to do niepożądanych zmian koloru szkła (szczególnie szkła barwnego), powstawania piany na powierzchni szkła w piecu (co utrudnia transfer ciepła i homogenizację masy) oraz tworzenia się pęcherzyków gazu w strukturze szkła	< 200 g/tona
Kolor	Dla stłuczki bezbarwnej minimum 98,5% stłuczki bezbarwnej		> 98,5%
Wilgoć	Woda, śnieg	Zwiększa zapotrzebowanie na energię w procesie topienia	< 2%
Granulometria > 50 mm	Ziarna, wielkość cząstek		0%
Granulometria < 3,15 mm	Ziarna, wielkość cząstek		< 5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie standardów hut szkła.

9 Rozporządzenie Komisji (UE) 1179/2012 ustanawiające kryteria określające, kiedy stłuczka szklana przestaje być odpadem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE, Dz.U.UE.L.2012.337.31.

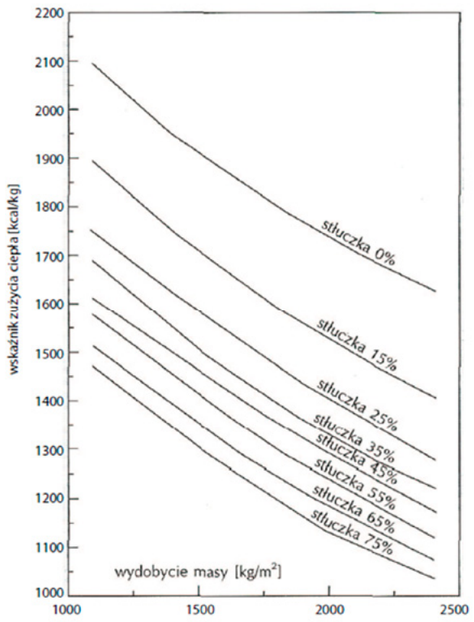
Podstawowym zastosowaniem stłuczki szklanej jest jej wykorzystanie w przemyśle hutniczym do produkcji nowych wyrobów szklanych. Korzyściami z wykorzystania stłuczki szklanej w produkcji szkła (także opakowaniowego) są:

a) energooszczędność – topienie stłuczki wymaga niższej temperatury niż topienie surowców pierwotnych, co znacznie zmniejsza zużycie gazu lub energii elektrycznej w hucie;
b) optymalizacja procesów produkcji – dodawanie stłuczki do masy szklanej przyspiesza proces jej topnienia, ułatwia klarowanie i homogenizację, spowalnia procesy zużycia urządzeń;
c) ochrona zasobów – wykorzystywanie stłuczki szklanej ogranicza wydobycie surowców pierwotnych;
d) ochrona środowiska – wykorzystanie stłuczki zmniejsza emisję gazów cieplarnianych z procesu produkcji szkła, stłuczka szklana jako odpad nie trafia na składowiska odpadów, przez co nie prowadzi do ich nieuzasadnionego wypełniania;
e) realne działanie na rzecz GOZ – szkło opakowaniowe może być wielokrotnie przetwarzane bez utraty swoich właściwości.

W literaturze dostępnych jest szereg badań ukazujących zmiany zapotrzebowania na energię w następstwie wykorzystywania stłuczki szklanej do produkcji szkła. Dotyczą one zarówno procesu wydobycia i przeróbki surowców pierwotnych, jak i zasadniczego procesu topienia.

Całkowite zapotrzebowanie hut na energię do produkcji szkła obejmuje zapotrzebowanie na:

a) energię z gazu ziemnego do topienia szkła w wannie;
b) energię elektryczną wykorzystywaną opcjonalnie do dogrzewu w procesie topienia masy szklanej;
c) energię elektryczną wykorzystywaną przez pozostałe maszyny i urządzenia w hucie szkła.



Rysunek 3 **Wskaźnik zużycia ciepła dla pieca o powierzchni 100 m² w zależności od wydobycia**

Źródło: A. Kuśnierz, *Recykling szkła* (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 24.

Dzięki zastosowaniu stłuczki szklanej zmniejsza się zapotrzebowanie na energię do podtrzymania procesów chemicznych zachodzących przy topieniu szkła z zestawu surowców pierwotnych. Teoretyczna ilość ciepła potrzebna do wytopienia szkła ze stłuczki wynosi około 2/3 ilości ciepła potrzebnego do wytopienia szkła z surowców pierwotnych. Stłuczka topi się w temperaturze około 1000°C, natomiast surowce pierwotne do przejścia w stan płynnej masy szklanej wymagają temperatur rzędu 1500°C.

Zapotrzebowanie energetyczne pieców szklarskich wykazuje duże wahania w zależności od wielkości i technologii pieca oraz ilości wykorzystywanej stłuczki szklanej. W miarę wzrostu udziału stłuczki w zestawie, a także wydobycia masy szklanej na jednostkę powierzchni wannowego pieca spada zużycie ciepła na jednostkę produkcji szkła (rysunek 3).[10]

Przeprowadzone przez Industrial Efficiency Technology Database – w Europie i USA – badanie 123 pieców szklarskich produkujących szkło opakowaniowe pozwoliło na określenie zapotrzebowania na energię w procesie topienia szkła na poziomie 4–9 GJ/tona stopionej masy. Zużycie energii na tonę wyprodukowanych butelek i słoików wyniosło poniżej 7,7 GJ/tona, a pojemników na kosmetyki, perfumy i leki poniżej 16 GJ/tona (tabela 2).

Tabela 2 **Zużycie energii w procesach produkcji szkła opakowaniowego**

Rodzaj opakowania	Rodzaj pieca / pojemność	Zużycie energii w piecu (GJ/tona stopionego szkła)	Ogólne zużycie energii (GJ/tona produktu gotowego)
Butelki i słoiki	< 100 t/d	5,5–7	< 7,7
	> 100 t/d	3,3–4,6	
	Piece elektryczne	2,9–3,6	
Pojemniki na kosmetyki, perfumy i leki	< 100 t/d	7–9	< 16
	> 100 t/d	4,8–6	

Źródło: Industrial Efficiency Technology Database, Glass, https://www.iipinetwork.org/wp-content/letd/content/glass.html#benchmarks (dostęp 25.05.2026).

Korzyściami w zakresie optymalizacji i polepszania procesów produkcji szkła w związku z użyciem stłuczki do wytopu masy szklanej są:

a) wanna szklarska w hucie szkła po zbudowaniu lub generalnym remoncie podlega procesowi napełnienia i rozgrzania. Stłuczka szklana jest niezbędna w tym procesie. Topi się w niższej temperaturze, rozgrzanie wanny wymaga mniej energii, trwa krócej, co pozwala szybciej podawać stopioną masę szklarską na automaty formujące;
b) stłuczka szklana ma zastosowanie podczas zmian kolorów szkła w wannach (które nie są zatrzymywane), szczególnie gdy wanna przechodzi ze szkła kolorowego na szkło bezbarwne. Start kampanii wanny ze zmienionym kolorem szkła jest szybszy, szkło jest szybciej wyklarowane i szybciej może być formowane w gotowe produkty;
c) topienie szkła z wysokim udziałem stłuczki wymaga mniejszej ilości energii i niższych temperatur topienia, w następstwie czego wnętrze wanny szklarskiej poddawane jest mniejszemu szokowi termicznemu i może dłużej pracować. Nowoczesne wanny, produkujące szkło z wysokim udziałem stłuczki, mogą pracować bez remontu nawet 10–15 lat w ruchu ciągłym. Bez stłuczki w zestawie żywotność wanny jest krótsza. Szacuje się, że to skrócenie czasu eksploatacji może wynosić kilkanaście procent.[11]

Wysoki udział stłuczki szklanej w zestawie niesie jednak ze sobą ryzyko pogorszenia jakości produkowanych wyrobów. Może to być związane z różnymi, nawet bardzo drobnymi zanieczyszczeniami, które są nieuniknione. Nawet najbardziej zaawansowane linie technologiczne uzdatniania stłuczki, produkujące stłuczkę najwyższej klasy, nie mogą zapewnić jej stupro-

10 A. Kuśnierz, *Recykling szkła* (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 22–33.
11 W. Rząsa, *Ocena efektów ekologicznych odzysku i recyklingu opakowań szklanych*, praca doktorska, AGH, Kraków 2020 oraz W. Rząsa, Czas odwrócić ten trend, Szkło i Ceramika, nr 6, 2010.

centowej czystości. Surowce pierwotne po przemianach chemicznych w procesie topienia i po wyklarowaniu szkła, nie zawierają praktycznie zanieczyszczeń.

Korzyściami środowiskowymi wykorzystania stłuczki szklanej są: oszczędność zasobów, zmniejszona emisja do atmosfery, ograniczenie ilości składowanych odpadów (stłuczki) oraz uniknięte negatywne konsekwencje związane z eksploatacją surowców pierwotnych:

a) do wyprodukowania 1 tony szkła potrzeba około 1,2 tony surowców pierwotnych. Natomiast 1 tona uzdatnionej stłuczki szklanej pozwala wytopić 1 tonę szkła. Nie zachodzą bowiem powtórne procesy rozkładu surowców pierwotnych. Wykorzystanie 1 tony stłuczki szklanej pozwala zaoszczędzić około 800 kg piasku szklarskiego, około 250 kg sody oraz około 180 kg mączki wapiennej. Dodatkowe oszczędności wynikają z ograniczenia zużycia zasobów w procesie produkcji sody. Do wyprodukowania 1 tony sody zużywa się 1000 kg wapienia i 1150 kg soli kuchennej;[12]
b) zmniejszenie zapotrzebowania na energię, co przekłada się na oszczędność zasobu, jakim jest gaz ziemny. Jak wskazano, do wytopienia 1 tony szkła opakowaniowego potrzebne jest od 4 do 9 GJ energii w zależności od udziału stłuczki szklanej (średnio 8 GJ). Dodatek 1% stłuczki do zestawu szklarskiego zmniejsza zużycie potrzebnego ciepła o około 8 kJ/kg szkła, a wprowadzone 10% stłuczki obniża zapotrzebowanie na energię do topienia od 2,3 do 2,8%;[13]
c) wykorzystanie stłuczki szklanej zmniejsza emisje do atmosfery substancji: CO_2, NO_x, SO_2, Cl^-, F^-, pyłów. Źródłami emisji CO_2 w procesie produkcji szkła są:
   - emisje energetyczne związane ze spalaniem paliwa w celu utrzymania temperatury,
   - emisja procesowa związana z rozkładem surowców (węglanów) w procesie topienia.

Emisje energetyczne stanowią 70–75% całkowitej emisji, a emisje procesowe 25–30% całkowitej emisji.[14]

Całkowita emisja CO_2 na tonę wyprodukowanego szkła, w sytuacji niewykorzystywania stłuczki szklanej, wynosi od 1,0 do 1,2 tony. Emisje energetyczne generują 750–900 kg CO_2, a emisje procesowe odpowiadają za pozostałe 250–300 kg CO_2. Wprowadzenie do procesu produkcyjnego każdych 10% surowca wtórnego pozwala ograniczyć całkowitą emisję o 2,5%. Ze względu na wykorzystywanie przez huty szkła stłuczki szklanej, realna emisja CO_2 na tonę wytwarzanego szkła w polskich hutach kształtuje się na poziomie 400–700 kg CO_2. Średnia emisja w europejskim przemyśle szkła opakowaniowego wynosi 460 kg CO_2 na tonę, a w przemyśle chińskim 690 kg CO_2 na tonę.[15]

Tlenki azotu (NO_x) powstają w wyniku reakcji azotu i tlenu zawartych w powietrzu używanym do spalania paliwa. Ich ilość rośnie wykładniczo wraz ze wzrostem temperatury. W polskich hutach szkła stężenie NOx w spalinach wynosi 2000–2200 mg/m³ dla wanien U-płomiennych oraz 2500–3500 mg/m³ przy opalaniu krzyżowym. W przypadku produkcji szkła opakowaniowego wyłącznie z surowców pierwotnych, wielkość emisji kształtuje się w przedziale 3–7,5 kg na tonę produktu.[16] Zastosowanie stłuczki szklanej obniża temperaturę topnienia zestawu, co bezpośrednio redukuje emisję tlenków azotu. Każde zwiększenie udziału stłuczki we wsadzie o 10% skutkuje spadkiem emisji NO_x o około 4%.[17]

12 A. Kuśnierz, *Recykling szkła* (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 22–33.
13 T. Jaworski, *Aspekt środowiskowy zwiększania udziału stłuczki szklanej we wsadzie do produkcji szkła oraz propozycje jej zagospodarowania*, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, vol. 14, issue 2 (2012), s. 63–70.
14 AGC Glass Europe, *The major environmental impact of glass production is caused by atmospheric emissions from melting activities*, https://www.agc-glass.eu/en/sustainability/decarbonisation/environmental-impact (dostęp 25.05.2026).
15 M. Zier, P. Stenzel, L. Kotzur, D. Stolten, *A review of decarbonization options for the glass industry* (w:) Energy Conversion and Management: X, vol. 10 (2021) 100083, https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2021.100083.
16 Ministerstwo Środowiska, *Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne dla branży szklarskiej*, Warszawa 2004.
17 Glass Manufacturing Industry Council, *Cullet Quality: The Hidden Key to Efficient Glass Production*, https://gmic.org/cullet-quality-the-hidden-key-to-efficient-glass-production/ (dostęp 25.05.2026).

W następstwie użycia stłuczki szklanej następuje także redukcja emisji SO_2. Topienie szkła z bardzo dużą ilością stłuczki redukuje wykorzystanie środków klarujących, takich jak siarczan sodu czy wapnia. W następstwie zwiększenia udziału stłuczki szklanej o 10% uzyskuje się spadek emisji tlenków siarki o 10%.[18]

Redukcja emisji pyłów wynika z faktu, że surowce pierwotne w odróżnieniu od stłuczki szklanej zawierają do 30% drobnych, pylistych frakcji poniżej 0,1 mm. Niższa temperatura topienia zestawu skutkuje także ograniczeniem parowania składników zestawu (w szczególności związków sodu);[19]

a) tona stłuczki szklanej wykorzystana do produkcji szkła pozwala zaoszczędzić około 1,42 m³ składowiska odpadów, jeżeli trafia na nie szkło w normalnej strukturze – niesprasowane i niepogniecione.[20] Szacuje się, iż udział szkła w objętości składowisk odpadów w Polsce wynosi 7–10%;[21]
b) recykling szkła pozwala na uniknięcie negatywnego wpływu na środowisko odkrywkowych kopalń piasku i pozostałych surowców pierwotnych. Ich działalność skutkuje trwałą zmianą rzeźby terenu, powstawaniem lejów depresyjnych prowadzących do obniżenia poziomu wód gruntowych, zanieczyszczeniem wód powierzchniowych, niszczeniem gleby oraz siedlisk przyrodniczych.

Stłuczka szklana znajduje zastosowanie także w produkcji innych wyrobów szklarskich. W procesach tych można wykorzystywać stłuczkę o parametrach gorszych w stosunku do parametrów optycznych hut szkła. W szczególności wskazać należy technologie produkcji zaliczane do recyklingu:

Stłuczka szklana znajduje zastosowanie także w produkcji innych wyrobów szklarskich.

a) włókien szklanych oraz mat i płyt izolacyjnych – do produkcji wykorzystywana jest stłuczka opakowaniowa. Stłuczka szklana podlega przetopieniu, a następnie włókna szklane uzyskiwane są przez szybkie wyciąganie i chłodzenie stopionego szkła z otworków przędzalniczych (filier). Laminaty poliestrowo-szklane powstają w drodze łączenia utwardzonej żywicy poliestrowej z włóknami szklanymi, w wyniku czego powstaje produkt o całkowicie nowych właściwościach fizykochemicznych. W zależności od zawartości włókien szklanych w laminacie powstają: maty szklane (28–35%), tkaniny szklane (35–47%) oraz plecionki (40–50%);[22]
b) szkła spienionego (szkło piankowe) – szkło spienione stanowi sztywny materiał wytworzony ze spienionego szkła o zamkniętej strukturze komórkowej. Wykorzystywane jest w funkcjach termoizolacyjnych oraz hydroizolacyjnych. Surowcami do jego wytwarzania są stłuczka szklana oraz dodatek generujący gaz (porofor) lub środek spieniający;
c) kulek szklanych – proces produkcji kulek i mikrokulek szklanych opiera się na topieniu surowców (stłuczki szklanej), formowaniu kulistych kształtów w strumieniu powietrza lub wody, a następnie szybkim schłodzeniu. Kulki znajdują zastosowanie do obróbki strumieniowo-ściernej, piaskowania, szkiełkowania, jako dodatek do farb (nadają farbom właściwości odblaskowe oraz antypoślizgowe), dodatki do tynków (tworzą gładką, mieniącą się powierzchnię, dają efekt trójwymiarowości (hologramu), są nieporowate, odporne na wilgoć);[23]

18 Glass Manufacturing Industry Council, *Cullet Quality: The Hidden Key to Efficient Glass Production*, https://gmic.org/cullet-quality-the-hidden-key-to-efficient-glass-production/ (dostęp 25.05.2026).
19 A. Kuśnierz, *Recykling szkła* (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 22–33.
20 W. Rząsa, *Ocena efektów ekologicznych odzysku i recyklingu opakowań szklanych*, praca doktorska, AGH, Kraków 2020.
21 A. Kuśnierz, *Recykling szkła* (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 22–33.
22 J. Kokociński, *Wytwarzanie włókien szklanych* (w:) Lakiernictwo 2(46)/2007, https://www.lakiernictwo.net/dzial/142-aktualnosci-i-przeglad-rynku/artykuly/wytwarzanie-wlokien-szklanych,380/1 (dostęp 14.04.2026).
23 Potters Spheriglass®, Sustainable Glass Microspheres, https://www.imcd.de/de/our-knowledge/product-highlight/potters-spheriglass-sustainable-glass-microspheres-from-recycled-glass-MCNXS3UHZIM5DVXEM4IJ334Q745A?business-group=advanced-materials&redirect=false (dostęp 14.04.2026).

d) zarówno w Polsce, jak i na świecie prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania stłuczki szklanej jako dodatku do betonu, jako częściowego zamiennika kruszyw naturalnych[24]. Dostępne badania wskazują na ograniczoną możliwość wykorzystania technologii do realizacji celów recyklingu. Główną barierą w stosowaniu betonu z recyklingowym szkłem jest jego wysoka reaktywność alkaliczna (ASR), prowadząca do przekroczenia granicznych zmian długości próbek, spękań oraz destrukcji materiału. Aby ograniczyć te zjawiska, zawartość stłuczki szklanej należy limitować do maksymalnie 20% masy kruszywa. Dodatkowo należy w mieszankach bezwzględnie unikać cementów wysokoalkalicznych (Na_2Oeq > 0,6%), ponieważ dodatki typu II oraz popiół lotny jedynie ograniczają destrukcyjną reakcję, a nie eliminują jej. Dodatek stłuczki szklanej wpływa także na obniżenie wytrzymałości na ściskanie. Mimo że kruszywo szklane obniża parametry mechaniczne betonu, odpowiednie projektowanie składu pozwala uzyskać kompozyty o wysokiej wytrzymałości.[25]

Stłuczka szklana może być wykorzystywana także w procesach innych niż recykling. Może być użyta jako składnik podbudowy dróg lub grys szklany do tynków. Wytwarza się z niej mączki szklane do produkcji past ściernych, dodatek do mas ceramicznych. Zainteresowanie branży budowlanej wykorzystaniem stłuczki szklanej wynika z prognoz dostępności surowców pierwotnych w Polsce. W kolejnych latach będą występowały ograniczenia w dostępie do złóż i w konsekwencji niedostateczna produkcja piasków i żwirów, a po 2050 r. kruszyw naturalnych łamanych. Wykorzystanie stłuczki opakowaniowej w innych niż produkcja nowego szkła zastosowaniach (na przykład jako składnika podsypki przy budowie dróg) może być jednak problematyczne ekonomicznie. Recykler nie uzyska za taki surowiec ceny zbliżonej do tej, jaką mogą zaoferować huty szkła.

1.3 Uwarunkowania prawne recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych

Zasady funkcjonowania oraz kierunki rozwoju rynku opakowań szklanych oraz rynku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w perspektywie kolejnych lat wyznaczają:

a) znowelizowana dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy[26] oraz

b) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zmiany rozporządzenia (UE) 2019/1020 i dyrektywy (UE) 2019/904 oraz uchylenia dyrektywy 94/62/WE[27].

(...) państwa członkowskie mogą podjąć środki prawodawcze lub inne niż prawodawcze w celu zapewnienia, aby każda osoba fizyczna lub prawna, która zawodowo opracowuje, wytwarza, przetwarza, obrabia, sprzedaje lub wwozi produkty (producent produktu) ponosiła rozszerzoną odpowiedzialność producenta

W myśl art. 8 dyrektywy w celu wzmocnienia działań w zakresie ponownego wykorzystania odpadów i zapobiegania ich powstawaniu, recyklingu oraz innych form odzysku państwa członkowskie mogą podjąć środki prawodawcze lub inne niż prawodawcze w celu zapewnienia, aby każda osoba fizyczna lub prawna, która zawodowo opracowuje, wytwarza, przetwarza, obrabia, sprzedaje lub wwozi produkty (producent produktu) ponosiła rozszerzoną odpowiedzialność producenta. Środki takie mogą obejmować przyjmowanie zwracanych produktów i odpadów pozostających po wykorzystaniu tych produktów, gospodarowanie odpadami i odpowiedzialność finansową za te działania, obowiązek podawania do wiadomości publicznej informacji o stopniu, w jakim można ponownie wykorzystać i przetworzyć dany produkt.

Państwom członkowskim przysługuje prawo ustanowienia systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta. Zgodnie z art. 3 pkt 21 dyrektywy system ten oznacza zestaw środków podjętych przez państwa członkowskie w celu zapewnienia, aby producenci produktów ponosili odpowiedzialność finansową lub odpowiedzialność finansową i organizacyjną na etapie cyklu życia produktu, gdy staje się on odpadem. Systemy rozszerzonej odpowiedzialności producenta muszą spełniać wymogi minimalne określone w art. 8a. Państwa członkowskie zobowiązane są:

a) w wyraźny sposób określać role i obowiązki wszystkich odpowiednich zaangażowanych podmiotów, w tym producentów produktów, wprowadzających produkty do obrotu w państwie członkowskim, organizacji realizujących w ich imieniu obowiązki wynikające z rozszerzonej odpowiedzialności producenta, prywatnych lub publicznych podmiotów gospodarujących odpadami, władz lokalnych oraz, w stosownych przypadkach, podmiotów zajmujących się ponownym użyciem i przygotowaniem do ponownego użycia oraz przedsiębiorstw gospodarki społecznej;

b) zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami określać cele w zakresie gospodarowania odpadami w dążeniu do osiągnięcia celów ilościowych wynikających z prawa europejskiego, a także innych celów ilościowych i jakościowych;

c) zapewniać, by działał system sprawozdawczy służący do gromadzenia danych dotyczących produktów wprowadzanych do obrotu w państwach członkowskich przez producentów produktów objętych systemem rozszerzonej odpowiedzialności producenta oraz danych na temat zbierania i przetwarzania odpadów pochodzących z tych produktów, określając, w stosownych przypadkach, przepływy materiałów odpadowych, jak również inne istotne dane;

d) zapewniać równe traktowanie poszczególnych producentów produktów, niezależnie od ich pochodzenia czy wielkości, nie nakładać nieproporcjonalnego obciążenia regulacyjnego na producentów małych ilości produktów, w tym również na małe i średnie przedsiębiorstwa;

e) zapewniać, aby posiadacze odpadów objęci systemami byli informowani o środkach służących zapobieganiu powstawaniu odpadów, zakładach zajmujących się ponownym użyciem i przygotowaniem do ponownego użycia, systemach odbioru i zbierania odpadów oraz o zapobieganiu zaśmiecaniu. Tworzyć zachęty dla posiadaczy odpadów do wzięcia na siebie odpowiedzialności za dostarczanie odpadów do systemów selektywnej zbiórki, przede wszystkim poprzez bodźce ekonomiczne i uregulowania prawne;

f) zapewniać, aby wszyscy producenci produktów lub organizacje realizujące w imieniu producentów produktów obowiązki wynikające z rozszerzonej odpowiedzialności producenta:
   - mieli jasno określony zasięg geograficzny, produktowy i materiałowy, nieograniczający się do przypadków, w których zbieranie odpadów i gospodarowanie nimi przynoszą największe zyski,
   - zapewniali odpowiednią dostępność systemów zbierania odpadów w ramach zasięgu,
   - posiadali środki finansowe lub środki finansowe i organizacyjne niezbędne do wypełnienia swoich obowiązków w zakresie rozszerzonej odpowiedzialności producenta,
   - wprowadzili odpowiedni mechanizm samokontroli, wspierany, w stosownych przypadkach, przez regularne niezależne kontrole,
   - udostępniali publicznie informacje o realizacji celów w zakresie gospodarowania odpadami.

24 G. Rutkowska, P. Wichowski, R. Lipiński, *Wpływ rozdrobnionych odpadów szklanych na wybrane właściwości betonów sporządzonych z ich udziałem* (w:) Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. (2018), 27 (4), http://iks.pn.sggw.pl, DOI 10.22630/PNIKS.2018.27.4.44.

25 R. Walendziak, R. Kotynia, *Stłuczka szklana jako składnik betonu do produkcji drobnowymiarowych elementów prefabrykowanych w infrastrukturze drogowej* (w:) Dni betonu, s. 853–868, https://www.dnibetonu.com/wp-content/pdfs/2023/Walendziak_Kotynia.pdf (dostęp 10.07.2026).

26 Consolidated text: Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance), Document 02008L0098-20251016.

27 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zmiany rozporządzenia (UE) 2019/1020 i dyrektywy (UE) 2019/904 oraz uchylenia dyrektywy 94/62/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dz.U. L, 2025/40, 22.1.2025.

W ramach systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta wysokość wkładów finansowych płaconych przez producenta produktu w celu wypełnienia jego obowiązków pokrywa następujące koszty związane z produktami, które producent wprowadza do obrotu w danym państwie członkowskim:

a) koszty selektywnej zbiórki odpadów, a następnie ich transportu i przetwarzania, w tym przetwarzania niezbędnego do osiągnięcia unijnych celów w zakresie gospodarowania odpadami, oraz koszty niezbędne do realizacji innych celów i zadań wynikających z przepisów, po uwzględnieniu dochodów z ponownego użycia, ze sprzedaży surowców wtórnych pochodzących z jego produktów i z nieodebranych kaucji;
b) koszty dostarczania posiadaczom odpadów odpowiednich informacji;
c) koszty gromadzenia danych i sprawozdawczości.

Na mocy art. 45 rozporządzenia PPWR oprócz wkładów wynikających z dyrektywy producenci pokrywają także:

a) koszty etykietowania pojemników na odpady do zbierania odpadów opakowaniowych;
b) koszty przeprowadzania analiz składu zebranych zmieszanych odpadów komunalnych.

Wysokość wkładów finansowych płaconych przez producenta produktu nie może przekraczać kosztów niezbędnych do świadczenia usług gospodarowania odpadami w sposób efektywny kosztowo. Koszty te są ustalane w sposób przejrzysty między zainteresowanymi podmiotami.

Wysokość wkładów finansowych płaconych przez producenta produktu nie może przekraczać kosztów niezbędnych do świadczenia usług gospodarowania odpadami w sposób efektywny kosztowo.

W przypadkach uzasadnionych potrzebą zapewnienia właściwego gospodarowania odpadami i efektywności ekonomicznej systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta państwa członkowskie mogą ustanowić inny podział odpowiedzialności finansowej, pod warunkiem że:

a) w przypadku systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta ustanowionych z myślą o realizacji celów i zadań w zakresie gospodarowania odpadami wyznaczonych na mocy unijnych aktów ustawodawczych, producenci produktów ponoszą co najmniej 80% niezbędnych kosztów;
b) w przypadku systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta ustanowionych w dniu 4 lipca 2018 r. lub po tej dacie z myślą o realizacji celów i zadań w zakresie gospodarowania odpadami wyznaczonych wyłącznie na mocy przepisów danego państwa członkowskiego, producenci produktów ponoszą co najmniej 80% niezbędnych kosztów;
c) w przypadku systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta ustanowionych przed dniem 4 lipca 2018 r. z myślą o realizacji celów i zadań w zakresie gospodarowania odpadami wyznaczonych wyłącznie na mocy przepisów danego państwa członkowskiego, producenci produktów ponoszą co najmniej 50% niezbędnych kosztów.

Pozostałe koszty ponoszą pierwotni wytwórcy odpadów lub dystrybutorzy. Odstępstwo nie może być wykorzystane w celu obniżenia odsetka kosztów ponoszonych przez producentów produktów.

Państwa członkowskie są zobowiązane ustanowić ramy monitorowania i egzekwowania w celu zapewnienia, by producenci produktów i organizacje realizujące w ich imieniu obowiązki wynikające z rozszerzonej odpowiedzialności producenta wypełniały obowiązki, także w przypadku sprzedaży na odległość, oraz by środki finansowe były właściwie wykorzystywane, a wszystkie podmioty zaangażowane we wdrażanie systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta przekazywały wiarygodne dane.

Drugim kluczowym aktem prawnym jest rozporządzenie w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych. Podstawowymi wymogami wynikającymi z PPWR są:

a) opakowania mogą być wprowadzone do obrotu wyłącznie, gdy są zgodne z PPWR;

b) opakowania wprowadzane do obrotu muszą być wytwarzane w sposób ograniczający do minimum obecność i stężenie substancji potencjalnie niebezpiecznych;
c) wszystkie opakowania wprowadzane do obrotu muszą być zdatne do recyklingu. Opakowanie jest zdatne do recyklingu, jeżeli łącznie spełnia warunki:
   - jest projektowane z myślą o recyklingu materiałów umożliwiającym wykorzystanie powstałych surowców wtórnych, których jakość w porównaniu z materiałem oryginalnym jest wystarczająca, aby można je było wykorzystać do zastąpienia surowców pierwotnych,
   - gdy staje się odpadem, może być zbierane selektywnie, sortowane z przeznaczeniem do konkretnych strumieni odpadów bez wpływu na możliwość recyklingu innych strumieni odpadów oraz poddawane recyklingowi na dużą skalę;
d) wytwórcy będą oceniali możliwość recyklingu opakowania, która będzie wyrażana w klasach wydajności A, B lub C. Od 2030 r. ocena wydajności recyklingu oparta zostanie na kryteriach „projektowania z myślą o recyklingu”.[28] Przyjęte kryteria projektowania mają zapewniać wykorzystywanie w obiegu zamkniętym powstałych surowców wtórnych o jakości wystarczającej do zastąpienia surowców pierwotnych. Dodatkowo od 2035 r. do oceny możliwości recyklingu opakowania dodane zostanie kryterium oceny recyklingu na dużą skalę, w związku z czym przeprowadzana będzie ponowna ocena opierająca się na ilości (masie) materiału faktycznie poddawanego recyklingowi w ramach każdej kategorii opakowań.

   Kryteria projektowania z myślą o recyklingu i klasy wydajności recyklingu opracowane zostaną na podstawie materiału głównego oraz:
   - możliwości rozdzielenia odpadów opakowaniowych na różne strumienie materiałów w celu recyklingu, sortowania i recyklingu, tak aby jakość powstałych surowców wtórnych w porównaniu z materiałem oryginalnym była wystarczająca i aby, w miarę możliwości, surowce te mogły zostać wykorzystane do zastąpienia surowców pierwotnych w opakowaniach lub innych zastosowaniach, w których zachowana jest jakość materiału pochodzącego z recyklingu,
   - uwzględnienia ustalonych i sprawdzonych w warunkach operacyjnych procesów zbierania i sortowania obejmujących wszystkie części składowe opakowania,
   - uwzględnienia dostępnych technologii recyklingu, ich efektywności gospodarczej i środowiskowej, w tym jakości materiału wyjściowego, dostępności odpadów, potrzebnej energii i emisji gazów cieplarnianych,
   - identyfikacji substancji potencjalnie niebezpiecznych mających negatywny wpływ na ponowne użycie i recykling materiałów w opakowaniu;
e) od 1 stycznia 2030 r. wytwórca lub importer są zobowiązani zapewnić, aby wprowadzane do obrotu opakowanie było zaprojektowane w taki sposób, aby jego masa i objętość były ograniczone do minimum niezbędnego do zapewnienia jego funkcjonalności, z uwzględnieniem jego kształtu oraz materiału, z którego jest ono wykonane. Jednocześnie zabrania się wprowadzania do obrotu opakowań niespełniających kryteriów wydajności oraz opakowań z cechami mającymi na celu jedynie zwiększenie postrzeganej objętości produktu (podwójnymi ściankami, podwójnymi dnami i zbędnymi warstwami);
f) opakowanie wprowadzane do obrotu od dnia 11 lutego 2025 r. uznaje się za opakowanie wielokrotnego użytku w przypadku, gdy spełnia wszystkie następujące wymogi:
   - zostało stworzone, zaprojektowane i wprowadzone do obrotu z myślą o wielokrotnym ponownym użyciu,

28 „projektowanie z myślą o recyklingu” oznacza projektowanie opakowania, w tym poszczególnych części składowych opakowania, które zapewnia możliwość recyklingu danego opakowania w ramach ustalonych procesów zbierania, sortowania i recyklingu sprawdzonych w warunkach operacyjnych.

- zostało stworzone i zaprojektowane, aby wykonać jak najwięcej rotacji w normalnie przewidywalnych warunkach użytkowania,
- spełnia mające zastosowanie wymogi dotyczące zdrowia konsumentów, bezpieczeństwa i higieny,
- można je opróżnić lub rozładować bez jego uszkodzenia w sposób uniemożliwiający jego dalsze funkcjonowanie i ponowne użycie,
- można je opróżnić, rozładować, ponownie napełnić lub załadować, przy jednoczesnym zachowaniu jakości i bezpieczeństwa produktu w opakowaniu oraz zapewnieniu zgodności z mającymi zastosowanie wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny, w tym z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa żywności,
- można je poddać odnowieniu, przy jednoczesnym zachowaniu jego zdolności do pełnienia zamierzonej funkcji,
- daje możliwość umieszczenia etykiet oraz dostarczenia informacji o właściwościach tego produktu, oraz o samym opakowaniu, z uwzględnieniem wszelkich odpowiednich instrukcji i informacji służących zapewnieniu bezpieczeństwa, odpowiedniego użycia, identyfikowalności i okresu trwałości produktu,
- można je opróżnić, rozładować, ponownie napełnić lub załadować bez ryzyka dla zdrowia i bezpieczeństwa osób odpowiedzialnych za przeprowadzenie tych czynności,
- spełnia szczególne wymogi dotyczące opakowań zdatnych do recyklingu, tak aby można je było poddać recyklingowi, gdy stanie się odpadem;

g) od dnia 12 sierpnia 2028 r. na opakowaniach wprowadzanych do obrotu umieszcza się zharmonizowaną etykietę zawierającą informacje o ich składzie materiałowym, aby ułatwić konsumentom sortowanie. Jednocześnie oprócz zharmonizowanej etykiety, o której mowa w niniejszym ustępie, podmioty gospodarcze mogą umieszczać na opakowaniach kod QR lub inny rodzaj znormalizowanego, otwartego, cyfrowego nośnika danych zawierający informacje o przeznaczeniu każdej oddzielnej części składowej opakowania, aby ułatwić konsumentom sortowanie (art. 12);

h) od dnia 12 sierpnia 2028 r. na wszystkich pojemnikach na odpady do zbierania odpadów opakowaniowych wprowadzony zostaje obowiązek umieszczania w sposób widoczny, czytelny i trwały zharmonizowanych etykiet umożliwiających selektywną zbiórkę każdej określonej frakcji materiałowej odpadów opakowaniowych przeznaczonej do wyrzucenia do oddzielnych pojemników (art. 13);

i) podmioty napełniające opakowanie zapewniają ograniczenie pustej przestrzeni do minimum niezbędnego do zapewnienia funkcjonalności opakowania. Maksymalny współczynnik pustej przestrzeni wyrażony procentowo może wynieść 50% (art. 24);

j) przedsiębiorcy udostępniający opakowania wielokrotnego użytku na terytorium jednego z państw członkowskich po raz pierwszy, zapewniają działanie w tym państwie członkowskim systemu ponownego użycia tego opakowania, który obejmuje zachętę w celu zapewnienia zbierania tego opakowania i spełnia wymogi rozporządzenia. Uczestniczą w co najmniej jednym systemie ponownego użycia (art. 26 i 27);

k) od dnia 1 stycznia 2030 r. dystrybutorzy końcowi udostępniający konsumentom na terytorium państwa członkowskiego napoje alkoholowe i bezalkoholowe w opakowaniach handlowych zapewniają, aby co najmniej 10% tych produktów było udostępnianych w opakowaniach wielokrotnego użytku w ramach systemu ponownego użycia, a od 1 stycznia 2040 r. co najmniej 40% produktów (art. 29 ust. 6). Z obowiązku wyłączone zostały: napoje szybko psujące się, napoje i przetwory mleczne, produkty przemysłu winiarskiego oraz napoje spirytusowe na bazie alkoholu odpowiadające pozycji CN 2208 (wszystkie mocne alkohole, wódki, likiery i pozostałe napoje spirytusowe, np. whisky, rum, gin czy brandy);

l) państwa członkowskie są zobowiązane ograniczyć ilość wytwarzanych odpadów opakowaniowych na mieszkańca w porównaniu z ilością odpadów opakowaniowych na mieszkańca wytworzonych w 2018 roku o co najmniej:
   - 5% do 2030 roku,
   - 10% do 2035 roku,
   - 15% do 2040 roku;

m) producenci ponoszą rozszerzoną odpowiedzialność producenta w ramach systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta w odniesieniu do opakowania, w tym opakowania produktu w opakowaniu, które udostępniają po raz pierwszy na terytorium państwa członkowskiego lub rozpakowują, nie będąc użytkownikami końcowymi;

n) państwa członkowskie dążą do ustanowienia i utrzymania systemów kaucyjnych w szczególności w odniesieniu do szklanych butelek jednorazowego użytku na napoje i kartonów na napoje. Państwa członkowskie dążą do zapewnienia, aby systemy kaucyjne obejmujące formaty opakowań jednorazowego użytku, w szczególności szklane butelki jednorazowego użytku na napoje, były w równym stopniu dostępne w odniesieniu do opakowań wielokrotnego użytku, o ile jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne (art. 50 ust. 8);

o) osiągnięcie do 31 grudnia 2030 roku:
   - minimalnego poziomu recyklingu dla odpadów opakowaniowych jako całości – co najmniej 70% masy wszystkich wytworzonych odpadów opakowaniowych,
   - minimalnych poziomów dla poszczególnych frakcji materiałowych, w tym szkła opakowaniowego – 75%.

Dodatkowym wymogiem jest wynikający wyłącznie z prawa polskiego obowiązek osiągnięcia minimalnego poziomu recyklingu odpadów pochodzących z gospodarstw domowych. W założeniu ustawodawcy miał on zmusić organizacje odzysku do realnego finansowania gminnych systemów selektywnego zbierania odpadów.

Tabela 3 **Minimalne wymagane poziomy recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych do 2030 roku**

Lata	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Minimalne poziomy recyklingu	70%	71%	72%	73%	74%	75%
Udział odpadów z gospodarstw domowych w poziomach recyklingu	70%	72%	74%	76%	78%	80%

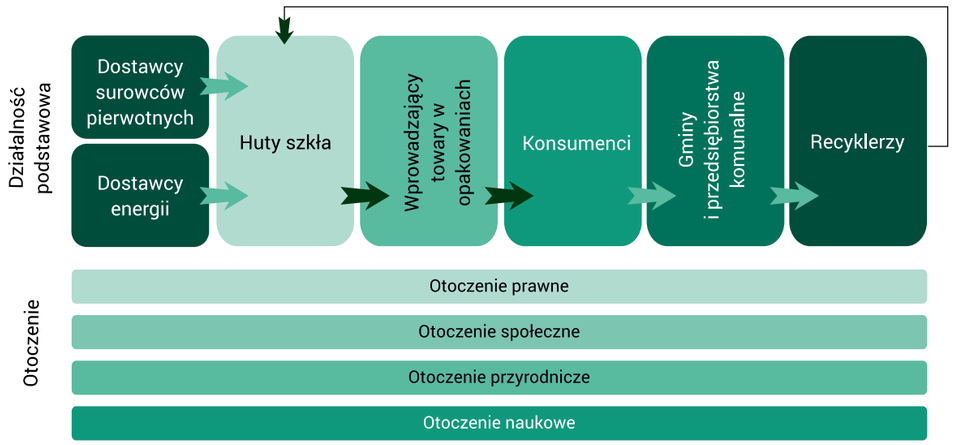
Źródło: Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 19 grudnia 2021 r. w sprawie rocznych poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych w poszczególnych latach do 2030 r., Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 grudnia 2018 r. w sprawie rocznych poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych.

Ponadto PPWR ustanawia dla przedsiębiorstw obowiązki w zakresie: tworzenia organizacji odpowiedzialności producenta, ponownego napełniania opakowań, systemów ponownego użycia, sprawozdawczości, procedur zgodności.

2 Rynek recyklingu szkła opakowaniowego w Polsce

Wielkość produkcji polskiego przemysłu opakowań szklanych w okresie minionych 13 lat kształtowała się w przedziale od 1,4 do 1,8 mln ton rocznie.

Rynek szkła opakowaniowego w Polsce (podobnie do innych krajów) stanowi złożoną strukturę tworzoną przez interesariuszy, normy prawa europejskiego i krajowego, relację popytu i podaży, uwarunkowania technologiczne, kosztowe i społeczne. Interesariusze rynku tworzą pełny, usystematyzowany ciąg działań, zasobów i relacji, aby opracować, wytworzyć, sprzedać i dostarczyć produkt (opakowanie szklane) oraz usługę (recykling odpadów opakowań szklanych). Na rynku zachodzi interakcja pomiędzy podażą i popytem, istnieją sprzeczne interesy pomiędzy interesariuszami, obserwuje się także silne działania lobbingowe. Na przebieg procesów rynkowych szczególny wpływ wywiera Unia Europejska poprzez ceny energii, koszty emisji oraz cele gospodarki odpadami. W konsekwencji rynek ten ma znamiona rynku regulowanego. Analiza opisanego łańcucha wartości umożliwia identyfikację obszarów, w których można poprawić efektywność, obniżyć koszty, a także zapobiec potencjalnym problemom. Łańcuch wartości rynku szkła opakowaniowego przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4 Łańcuch wartości rynku recyklingu szkła opakowaniowego

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzone badania i analizy rynku szkła opakowaniowego w Polsce pozwoliły na przedstawienie stanu rynku recyklingu szkła opakowaniowego, jak również identyfikację problemów prawnych, systemowych oraz funkcjonalnych. Zostały one przedstawione w kolejnych podrozdziałach poświęconych interesariuszom rynku.

Rynek recyklingu szkła opakowaniowego należy postrzegać jako modelowy przykład cyrkularności gospodarki. Przy spełnieniu przedstawionych w dalszej części kryteriów, surowiec jakim jest szklana stłuczka opakowaniowa, potencjalnie może cyrkulować w sposób ciągły.

2.1 Producenci szkła opakowaniowego

Pierwszą analizowaną grupą interesariuszy rynku recyklingu szkła są huty szkła. Polska branża hut szkła (w tym szkła opakowaniowego) stanowi element globalnej struktury właścicielskiej zdominowanej przez firmy: O-I (Owens-Illinois), Ardagh Group, BA Glass (od nazwisk założycieli Barbosa & Almeida), Stoelzle Glass Group, Heinz-Glas. W latach 90. XX wieku polskie huty szkła – w ramach prowadzonych procesów prywatyzacji – zostały przejęte przez globalnych potentatów. W konsekwencji ich funkcjonowanie podlega zarówno trendom globalnym, jak i uwarunkowaniom europejskim i krajowym.

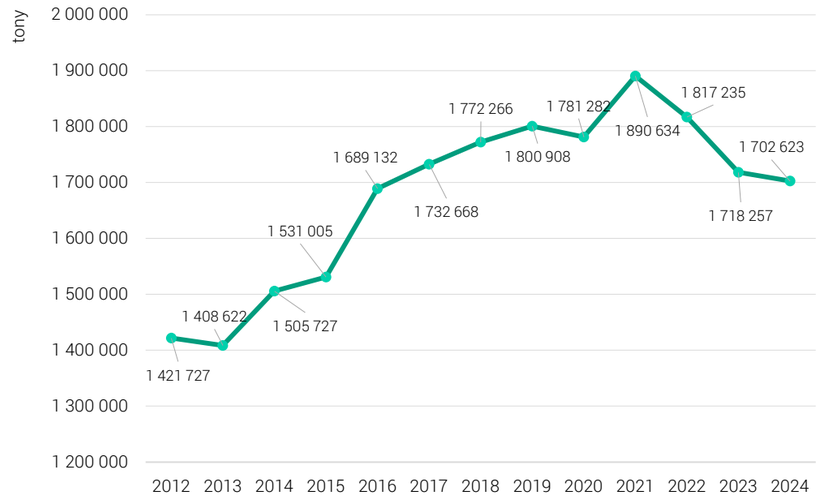
Aktualnie, po wielu zmianach właścicielskich, głównymi producentami szkła opakowaniowego w Polsce są:

a) O-I Poland S.A. (Owens-Illinois): Huta Szkła w Jarosławiu (największa huta szkła opakowaniowego w Europie), Huta Szkła Antoninek w Poznaniu;
b) BA GLASS POLAND Sp. z o.o.: Huta Szkła „Orzesze", Huta Szkła „Jedlice" w Ozimku, Huta Szkła w Sierakowie;
c) Ardagh Glass Poland Spółka z o.o.: Huta Szkła w Gostyniu, Huta Szkła w Ujściu, Huta Szkła w Wyszkowie;
d) Qemetica Glass Sp. z o.o. (dawniej Ciech Vitro w Iłowej i w Żarach);
e) Zignago Vetro Polska SA (dawna Huta Szkła Czechy) w Trąbkach koło Pilawy;
f) Presa Sp. z o.o. – Huta Szkła w Pobiedziskach koło Poznania;
g) Stoelzle Częstochowa Sp. z o.o. – Huta Szkła w Częstochowie;
h) HEINZ-GLAS Polska Sp. z o.o. – Huta Szkła w Działdowie;
i) Huta Szkła Tur – w miejscowości Tur, gmina Szubin;
j) Dekorglass Działdowo SA.

Wielkość produkcji polskiego przemysłu opakowań szklanych w okresie minionych 13 lat kształtowała się w przedziale od 1,4 do 1,8 mln ton rocznie (PRODPOL 23.13.11) i wykazywała trend wzrostowy, osiągając maksimum w 2021 roku. W 2024 roku huty wyprodukowały 1 702 623 tony opakowań szklanych.[29]

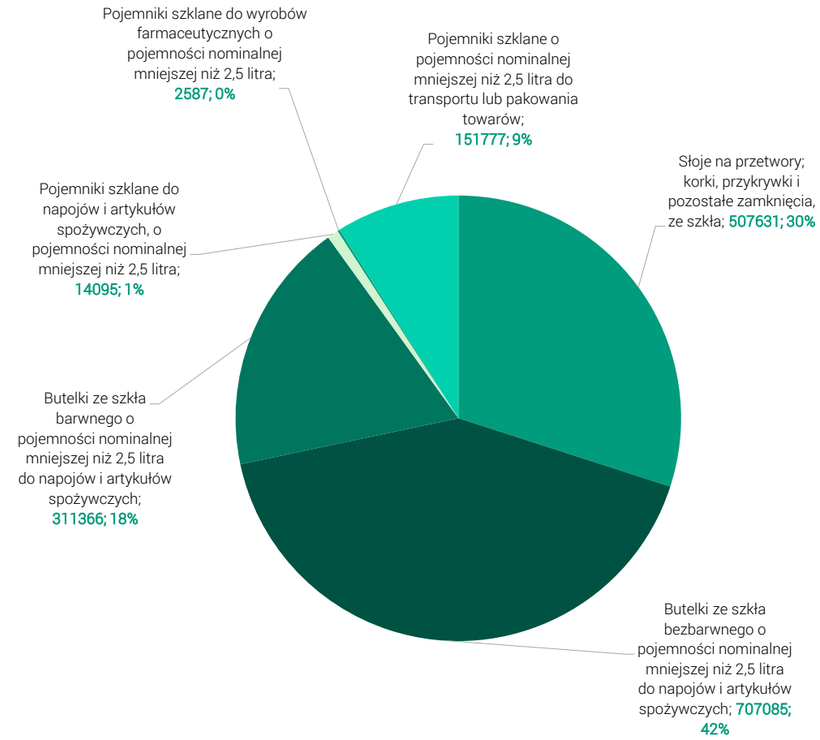
Strukturę rodzajową produkcji opakowań szklanych przedstawia rysunek 6. Dominują w niej butelki ze szkła bezbarwnego o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra – 42% oraz słoje na przetwory – 30%. Produkcja butelek ze szkła barwnego stanowi 18%, pojemników do transportu i pakowania towarów 9%, a pojemników szklanych do wyrobów farmaceutycznych poniżej 1%.

29 Dane GUS.



Rysunek 5 **Wielkość produkcji polskiego przemysłu opakowań szklanych w latach 2012–2024**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS dla PRODPOL 23.13.11.

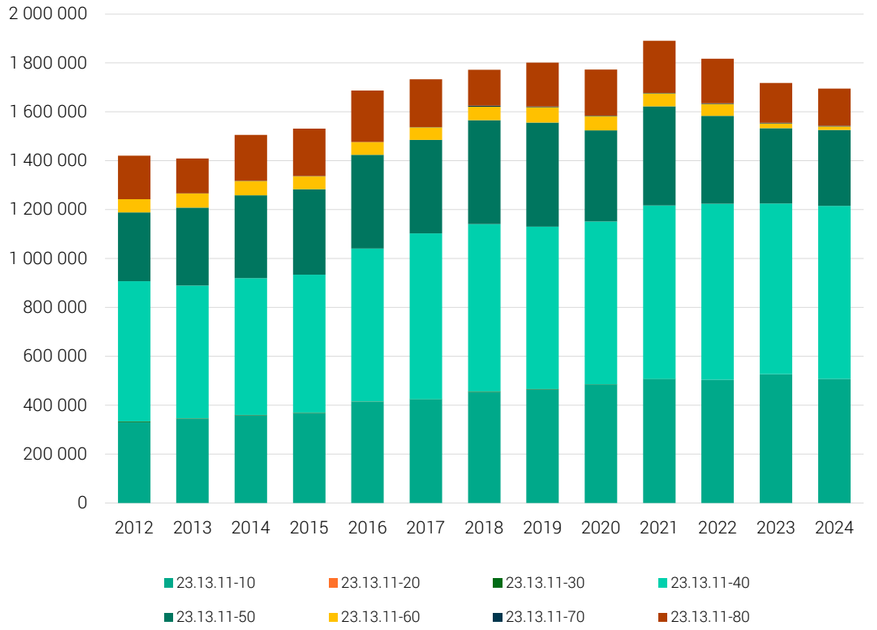


Rysunek 6 **Struktura produkcji opakowań szklanych w Polsce w 2024 roku w tonach i procentach**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS dla PRODPOL 23.13.11.

W latach 2012–20254 zmianom ulegała struktura produkcji opakowań szklanych. Wzrosła produkcja słoi na przetwory oraz butelek ze szkła bezbarwnego o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do napojów i artykułów spożywczych. Trend spadkowy zaobserwowano w kategoriach opakowań:

a) butelki ze szkła barwnego o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do napojów i artykułów spożywczych;
b) pojemniki szklane do napojów i artykułów spożywczych, o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra;
c) pojemniki szklane do produktów farmaceutycznych o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra;
d) pojemniki szklane o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do transportu lub pakowania towarów.

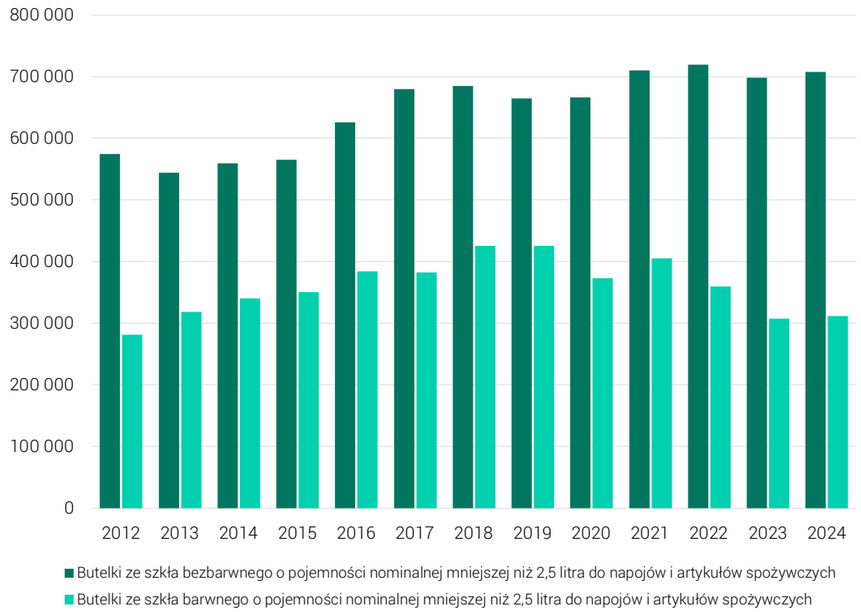


Legenda:
23.13.11-10: Słoje na przetwory; korki, przykrywki i pozostałe zamknięcia, ze szkła
23.13.11-20: Pojemniki wykonane z rur szklanych
23.13.11-30: Pojemniki szklane o pojemności nominalnej 2,5 litra lub większej
23.13.11-40: Butelki ze szkła bezbarwnego o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do napojów i artykułów spożywczych
23.13.11-50: Butelki ze szkła barwnego o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do napojów i artykułów spożywczych
23.13.11-60: Pojemniki szklane do napojów i artykułów spożywczych, o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra
23.13.11-70: Pojemniki szklane do wyrobów farmaceutycznych, o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra
23.13.11-80: Pojemniki szklane o pojemności nominalnej mniejszej niż 2,5 litra do transportu lub pakowania towarów

Rysunek 7 **Zmiany struktury rodzajowej produkowanych przez polski przemysł opakowań szklanych w latach 2012–2024 (w tonach)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS dla PRODPOL 23.13.11.

Wśród produkowanych opakowań szklanych dominują opakowania wykonane ze szkła bezbarwnego, stanowiące ponad 80% produkcji szkła opakowaniowego. W 2024 roku wyprodukowano 1,4 mln ton bezbarwnych opakowań szklanych i około 300 tys. ton opakowań ze szkła kolorowego. W segmencie produkcji butelek o pojemności do 2,5 litra udział opakowań bezbarwnych w latach 2012–2024 wahał się w przedziale od 62% do 71% (rysunek 8), zaś w segmencie słoi na przetwory wynosił blisko 100%.



Rysunek 8 Struktura wielkości produkcji butelek szklanych o pojemności mniejszej niż 2,5 litra ze szkła bezbarwnego i szkła barwnego (w tonach)

Źródło: opracowanie na podst. GUS, *Produkcja wyrobów przemysłowych w latach 2018–2022*, Warszawa 2023 oraz GUS, *Produkcja wyrobów przemysłowych w latach 2020–2024*, Warszawa 2025.

Wielkość produkcji szkła opakowaniowego wyznacza potencjał recyklingowy hut szkła opakowaniowego. Z technologicznego, ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia udział uzdatnionej stłuczki w masie zestawu szklarskiego może wynieść do 80–90%. Przy obecnej wielkości i strukturze produkcji szkła opakowaniowego możliwe jest przetwarzanie do 1,12 mln ton stłuczki bezbarwnej i do 240 tys. ton stłuczki kolorowej.

Obecnie udział stłuczki szklanej w produkcji szkła opakowaniowego bezbarwnego w Polsce wynosi 35–40% masy zestawu szklarskiego, zaś w przypadku szkła kolorowego 50–80% masy w zależności od huty.[30] Huty zużywają do 560 tys. ton stłuczki bezbarwnej i do 240 tys. ton stłuczki kolorowej.

Korzyści ekonomiczne, energetyczne i środowiskowe z użycia stłuczki szklanej zachęcają huty szkła do podejmowania działań na rzecz zwiększania stopnia wykorzystania stłuczki.

30 Portal komunalny, *Ile warte jest szkło w systemie kaucyjnym? Wg wyliczeń Polskiego Stowarzyszenia Zero Waste 156 mln zł*, https://portalkomunalny.pl/ile-warte-jest-szklo-w-systemie-kaucyjnym-wg-wyliczen-polskiego-stowarzyszenia-zero-waste-156-mln-zl-523897/ (dostęp 19.05.2026).

Przykładem jest strategia grupy O-I Poland S.A. (Owens-Illinois), producenta opakowań szklanych, w której założono osiągnięcie minimum 60% udziału stłuczki w zestawie w roku 2030.

Popyt na produkcję polskich hut szkła wyznaczają także uwarunkowania globalne. Do 2035 roku prognozowany jest silny wzrost popytu na butelki szklane z obecnych 44,9 mld USD do 78,2 mld USD. Wzrost ten będzie następstwem rosnącego popytu na niedrogie, zrównoważone, nadające się do recyklingu opakowania premium dla branż: żywność i napoje, farmaceutyki, kosmetyki i produkty gospodarstwa domowego. Umożliwiające recykling oraz wielokrotne napełnianie opakowania szklane stanowią silną konkurencję w stosunku do opakowań z tworzyw sztucznych.[31] Udział europejskich hut we wzroście globalnej produkcji może być jednak hamowany polityką klimatyczną UE, cenami ETS i rosnącymi w UE cenami energii. Najlepszą odpowiedzią jest prowadzące do ograniczenia emisji CO_2 zwiększenie udziału stłuczki w zestawie szklarskim.

Do 2035 roku prognozowany jest silny wzrost popytu na butelki szklane z obecnych 44,9 mld USD do 78,2 mld USD.

Istotny negatywny wpływ na konkurencyjność polskiego przemysłu szklarskiego będą miały następujące czynniki:

a) ceny gazu – podstawowym paliwem wykorzystywanym do topienia szkła jest gaz ziemny. Ceny hurtowe gazu w Polsce pozostają w ścisłej zależności od giełd zachodnioeuropejskich, niemniej Polska plasuje się w czołówce państw UE o najwyższych kosztach zakupu gazu. Sytuację pogarsza trwający od początku 2026 roku konflikt na Bliskim Wschodzie, który spowodował wzrost cen gazu o kilkadziesiąt procent;

b) ceny uprawnień emisyjnych dla EU ETS – produkcja szkła jest warunkowana obowiązkiem posiadania uprawnień do emisji CO_2. Na całkowitą emisję z procesu topienia szkła składa się emisja ze spalania gazu ziemnego (70% emisji) oraz emisja (procesowa) z rozkładu surowców pierwotnych (30% emisji).[32] Przyjmując średnią jednostkową emisję CO_2 w przemyśle szklarskim na poziomie 450 kg CO_2/tonę szkła – przy obecnych cenach uprawnień emisji – system ETS podraża cenę szkła opakowaniowego o 143 zł/tona. Ceny uprawnień do emisji (EUA) charakteryzują się dużą zmiennością i są silnie narażone na intensywne działania spekulacyjne banków i funduszy hedgingowych.

Rysunek 9 Ceny uprawnień EU ETS od 2022 roku w euro

Źródło: https://pl.tradingeconomics.com/commodity/carbon (dostęp 15.06.2026).

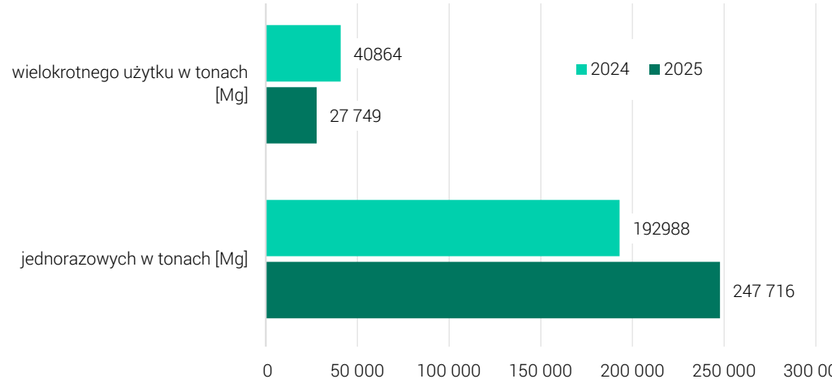
31 Opakowanie.pl, *Rynek butelek szklanych gotowy na silny wzrost*, https://opakowanie.pl/rynek-butelek-szklanych-gotowy-na-silny-wzrost/ (dostęp 15.05.2026).

32 R. Świetlik i in., *Ocena cyklu życia szkła płaskiego float* (w:) Szkło i Ceramika, nr 3/2014.

Restrykcyjna polityka klimatyczna Unii Europejskiej, niosąca za sobą drastyczny wzrost kosztów energii i emisji, uderza w fundamenty europejskiego przemysłu, w tym także hutnictwa szkła. Europejskie huty tracą konkurencyjność wobec globalnych konkurentów, a rynek zalewają tańsze opakowania oraz gotowe produkty z Chin, Indii, Turcji i Azji Środkowej, wolne od unijnych obciążeń regulacyjnych. O znaczeniu czynnika świadczą obserwowane w ostatnich latach bankructwa hut szkła w całej Europie: w Niemczech – huty Ritzenhoff, Glashütte Freital oraz problemy producenta słoików Weck; w Polsce – huta „Marta 2"; we Francji – ogłoszenie upadłości przez firmę Duralex.

Czynnikiem kształtującym popyt na opakowania szklane na rynku krajowym jest import opakowań.

Czynnikiem kształtującym popyt na opakowania szklane na rynku krajowym jest import opakowań. W 2025 roku całkowity import opakowań wyniósł 275 tys. ton, w tym opakowań wielokrotnego użytku 27,7 tys. ton i opakowań jednorazowych 247,7 tys. ton. W stosunku do 2024 roku wzrosła ilość importowanych opakowań jednorazowych, a zmalała ilość opakowań wielokrotnego użytku (rysunek 10).



Rysunek 10 Import opakowań szklanych do Polski w latach 2024–2025

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO.

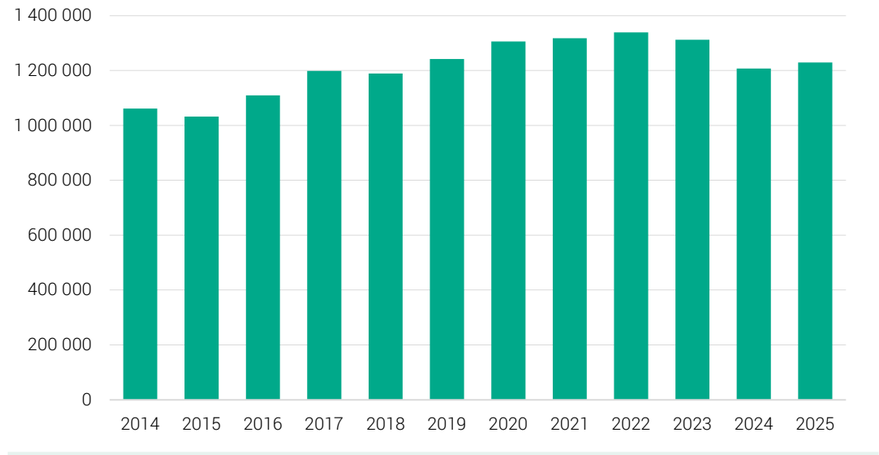
Opakowania szklane do Polski importowane są głównie z Chin, Niemiec, Czech i Słowacji. Do wybuchu w 2022 roku wojny na Ukrainie ważnymi kierunkami importu były także Ukraina i Białoruś.

INTERESARIUSZ	ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY PRAWNE, SYSTEMOWE ORAZ FUNKCJONALNE
Producenci opakowań szklanych	▸ wysokie ceny energii i uprawnień ETS wpływające na konkurencyjność produkcji ▸ zmiany popytu na opakowania szklane ▸ permanentny brak podaży stłuczki szklanej bezbarwnej ▸ monopolizacja rynku recyklerów skutkująca wysokimi cenami stłuczki szklanej, co podważa zasadność jej wykorzystywania w procesie produkcji szkła ▸ zainteresowanie hut szkła w Polsce importem stłuczki spoza Europy konkurencyjnej cenowo ze stłuczką oferowaną przez krajowych recyklerów

2.2 Producenci produktów w opakowaniach i ich przedstawiciele

Opakowania wprowadzane na rynek w Polsce pochodzą z produkcji krajowej, jak i importu. Do 2022 roku obserwowany był stały wzrost masy opakowań szklanych wprowadzanych na rynek. Szczyt osiągnięty został w 2022 roku, co związane było z pandemią COVID-19 i zmianami zachowań konsumpcyjnych Polaków. W latach 2023–2024 odnotowano nieznaczny spadek masy opakowań wprowadzonych na rynek. W 2025 roku nastąpił ponowny wzrost konsumpcji, kiedy to na rynek wprowadzono 1,23 mln ton (rysunek 11).

W ujęciu *per capita* w 2025 roku na rynek wprowadzono 32,94 kg opakowań szklanych (ludność Polski na 31.12.2025 r. – 37,3 mln). Uwzględniając cudzoziemców przebywających w Polsce, konsumpcja *per capita* wyniosła 30,64 kg opakowań szklanych.



Rysunek 11 Masa opakowań szklanych wprowadzonych na rynek w latach 2014–2025 w tonach

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO

Czynnikami kształtującymi masę opakowań wprowadzanych na rynek w kolejnych latach będą:

a) spadek popytu na alkohole będący wynikiem zarówno zmiany podejścia konsumentów do alkoholu, jak i wzrostu cen produktów. Od 2019 roku utrzymuje się stały trend spadkowy konsumpcji piw alkoholowych, w 2024 roku spadek wyniósł 1,7% (około 100 mln butelek i puszek), a w 2025 roku – 5,5%.[33] Jednocześnie od 2024 roku zaobserwowano spadek dynamiki wzrostu konsumpcji piw bezalkoholowych. Za istotny czynnik należy uznać także zmiany konsumpcji alkoholi w małych opakowaniach (tzw. małpkach). W Polsce dzienna konsumpcja waha się w przedziale od 1,3 do 3 milionów sztuk[34]. Średnia waga pustej szklanej butelki typu „małpka" o pojemności 100 ml wynosi od 80 do 120 gramów, co pozwala szacować masę wprowadzanych na rynek opakowań na nie mniej niż 50 tys. ton rocznie. Opakowania te stanowią nie mniej niż 11,5% ogólnej liczby wprowadzanych na rynek butelek. Należy zauważyć, iż spadek popytu na piwa będzie skutkował spadkiem udziału szkła kolorowego w strumieniu opakowań wprowadzanych na rynek;

33 Por. Browary Polskie, *Piwo na fali zmian – ZPPP podsumowuje rynek w 2024 roku*, https://www.browary-polskie.pl/piwo-na-fali-zmian-zppp-podsumowuje-rynek-w-2024-roku/ (dostęp 14.03.2026).

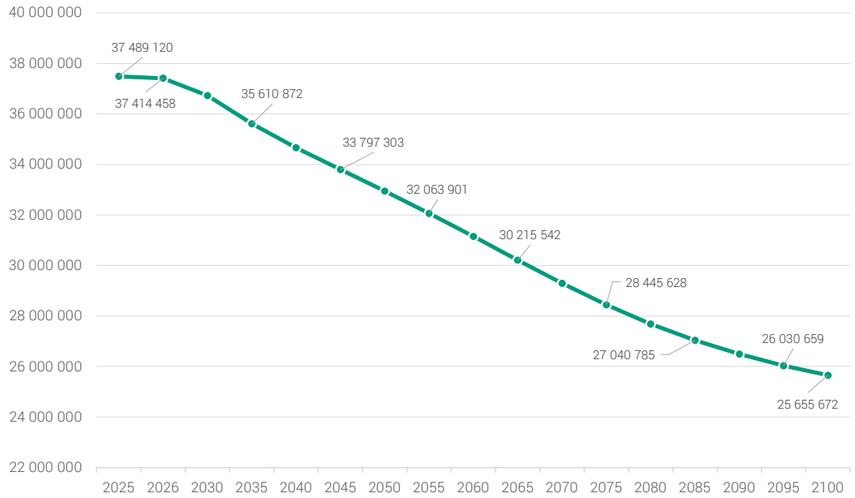
34 TVN24, *Liczby są alarmujące. „Patologia"*, https://tvn24.pl/biznes/z-kraju/liczby-w-sprawie-malpek-sa-alarmujace-patologia-st8690579 (dostęp 14.03.2026).

b) wypieranie opakowań szklanych w segmencie opakowań dla niemowląt i dzieci przez opakowania wielomateriałowe (saszetki), jakkolwiek coraz powszechniejsza świadomość dramatycznych skutków zdrowotnych korzystania z opakowań plastikowych przez dzieci (zaburzenia rozwojowe, bezpłodność na skutek ekspozycji na przenikające do napojów związki typu BPA) może odwrócić ten trend;

c) nowe zastosowania butelek szklanych, także powodowane wprowadzeniem systemu kaucyjnego i negatywnym jego społecznym odbiorem (system kaucyjny jest negatywnie oceniany przez 50% społeczeństwa[35]). Na rynek wprowadzane są między innymi szklane butelki na mleko i – w coraz większym zakresie – na wodę mineralną (w tym opakowania o większych pojemnościach);

d) proces depopulacji Polski. Prognozy Eurostatu przewidują spadek populacji Polski z 37,3 mln osób w 2025 roku do 36,7 mln osób w 2030 roku i 35,6 mln osób w 2035 (rysunek 12).

   Jedynie w I kwartale 2026 ludność Polski zmalała o 51 tys. osób[36]. Przy założeniu konsumpcji opakowań szklanych *per capita* na poziomie 32,94 kg rocznie, proces depopulacji może spowodować spadek masy opakowań wprowadzanych na rynek o około 20 tys. ton w 2030 roku i 57 tys. ton w 2035 roku w stosunku do 2025 roku.



Rysunek 12 Populacja Polski. Prognoza do 2100 roku

Źródło: na postawie Business Insider, *Nowe prognozy dotyczące populacji Polski. To nas czeka w 2100 r.*, https://businessinsider.com.pl/gospodarka/nowe-prognozy-dotyczace-populacji-polski-to-nas-czeka-w-2100-r/59n6w2r (dostęp 30.04.2026).

Wprowadzający produkty w opakowaniach szklanych na rynek zgodnie z zasadą rozszerzonej odpowiedzialności producenta w jej dotychczasowym rozumieniu objęci są obowiązkami w zakresie:

a) osiągnięcia minimalnych poziomów recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych;

35 Rzeczpospolita, *Sondaż: Polacy czują się nabici w butelki. „Rzeczpospolita" zapytała o ocenę systemu kaucyjnego*, https://www.rp.pl/ekologia/art43939771-sondaz-polacy-czuja-sie-nabici-w-butelki-rzeczpospolita-zapytala-o-ocene-systemu-kaucyjnego (dostęp 14.03.2026).

36 GUS, *Sytuacja demograficzna Polski. Dane za I kwartał 2026 (szacunki wstępne)*, https://ssgk.stat.gov.pl/Ludnosc.html (dostęp 9.05.2026).

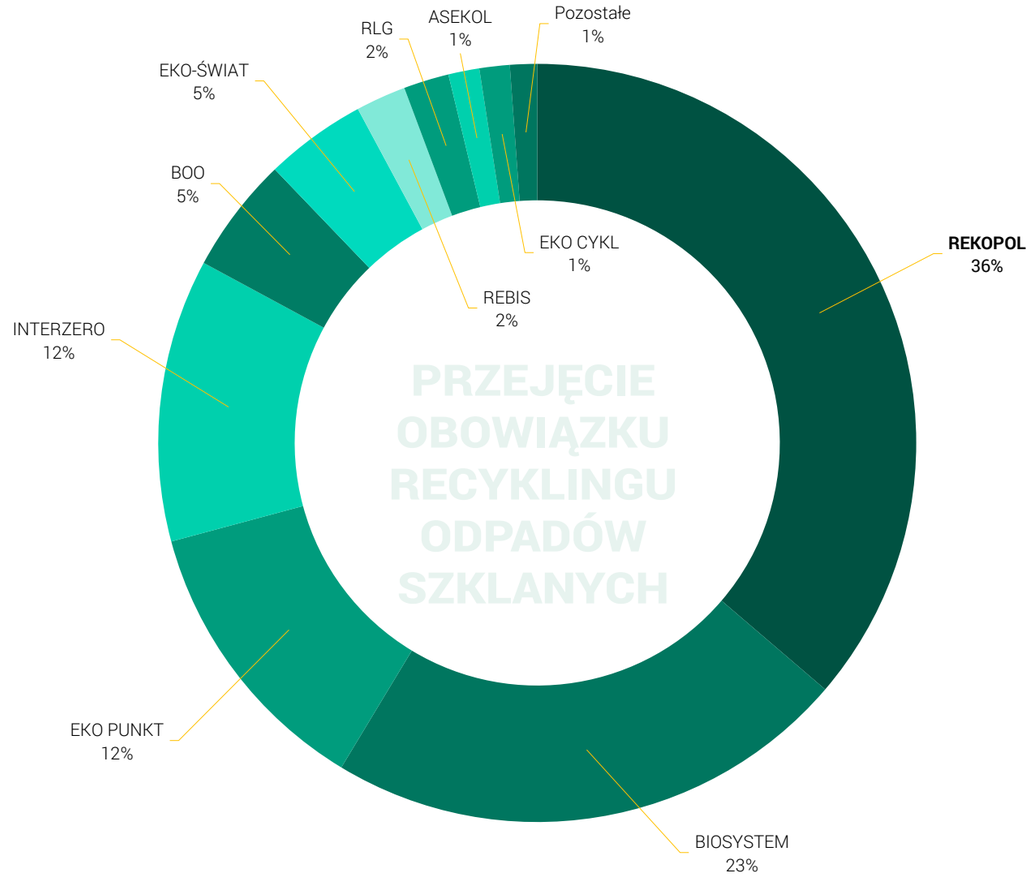
b) organizacje odzysku opakowań przejmujące obowiązek od wprowadzających są zobowiązane osiągnąć minimalny udział odpadów z gospodarstw domowych w poziomach recyklingu;

c) osiągnięcia minimalnych poziomów selektywnej zbiórki opakowań i odpadów opakowaniowych oraz realizacji obowiązków wynikających z przepisów o systemie kaucyjnym;

d) prowadzenia ewidencji i sprawozdawczości wprowadzanych do obrotu opakowań wraz z produktami;

e) prowadzenia działań edukacyjnych.

Obowiązki wykonane mogą zostać samodzielnie przez wprowadzającego albo za pośrednictwem organizacji odzysku opakowań. W 2025 roku organizacje odzysku opakowań przejęły obowiązek od wprowadzających opakowania szklane na rynek w ilości 1 228 287 ton, co stanowiło 99,86% całkowitej masy opakowań wprowadzonych na rynek. Wprowadzający samodzielnie realizowali obowiązek w odniesieniu do 1662 ton.



Rysunek 13 Struktura przejęcia obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych przez organizacje odzysku

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO.

Organizacją dominującą w zakresie realizacji obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych jest Rekopol Organizacja Odzysku Opakowań S.A. z udziałem w rynku wynoszącym 46%. Kolejnymi organizacjami są Biosystem Organizacja Odzysku Opakowań SA z udziałem 18% oraz EKO-Punkt Organizacja Odzysku Opakowań SA z udziałem 16%. W formie graficznej udział organizacji odzysku opakowań w przejęciu obowiązku od wprowadzających przedstawia rysunek 13.

Działania podmiotów zobowiązanych na rzecz recyklingu analizować należy w dwóch wymiarach:

a) realizacji obowiązku recyklingu;

b) ilości surowca utraconego, kierowanego na składowiska odpadów.

Realizację obowiązku recyklingu w latach 2014–2025 przedstawia rysunek 14. W następstwie zmian prawodawstwa europejskiego od 2022 roku następuje wzrost minimalnego wymaganego poziomu recyklingu wszystkich frakcji odpadów opakowaniowych. Do 2023 roku istniejący stan selektywnej zbiórki oraz istniejący potencjał przetwórczy umożliwiły realizację obowiązku. Uwagę zwraca okres lat 2019–2021, w którym poddawano recyklingowi rekordowe ilości odpadów. Zjawisko to można wyjaśnić pandemią COVID-19. W następstwie decyzji administracyjnych istotnie ograniczona została mobilność Polaków. Towarzyszył jej wzrost konsumpcji produktów w opakowaniach szklanych. Pozostający w domach konsumenci selektywnie gromadzili odpady, co umożliwiło realizację wyższych poziomów recyklingu. Zniesienie ograniczeń w 2022 roku spowodowało z jednej strony spadek konsumpcji produktów w opakowaniach, z drugiej wzrost masy opakowań nieprzekazywanych do recyklingu. Na tej podstawie można wnioskować, iż konsumenci chętnie selektywnie gromadzą odpady pod warunkiem, że mają możliwość bezproblemowego ich wrzucenia do pojemnika. Brak dostatecznie rozwiniętej infrastruktury gromadzenia odpadów poza miejscami zamieszkania skutkuje niższą masą poddawanych recyklingowi odpadów.

Od 2022 roku poziom realizowanego recyklingu maleje.

Od 2022 roku poziom realizowanego recyklingu maleje. Lata 2024 i 2025 są pierwszymi w historii polskiego systemu gospodarowania odpadami opakowaniowymi, w których nie zrealizowano wymaganego poziomu recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych. Niewypełnienie obowiązku można wyjaśnić między innymi czynnikami:

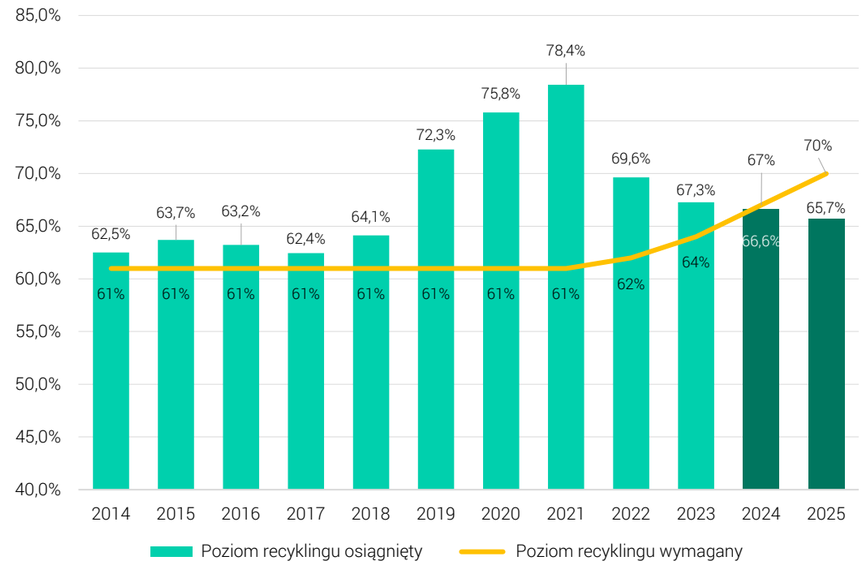
a) wieloletnimi zaniechaniami działań na rzecz rozwoju systemu selektywnej zbiórki szkła,

b) wzrostem mobilności Polaków po pandemii,

c) istotnymi ruchami migracyjnymi związanymi z napływem ludności z Ukrainy. System selektywnej zbiórki odpadów na Ukrainie przed 2022 rokiem nie istniał, a konsumenci nie prowadzili selektywnej zbiórki. Ponad 90% odpadów było (jest) składowanych. Prawny obowiązek segregacji odpadów na Ukrainie został wprowadzony ustawą o gospodarce odpadami dopiero w dniu 20 czerwca 2022 roku.[37] W konsekwencji należy przypuszczać, iż obywatele Ukrainy po zamieszkaniu w Polsce w ograniczonym zakresie prowadzili (prowadzą) selektywną zbiórkę. Grupa ta nie była także adresatem szerokich działań edukacyjnych w przedmiotowym zakresie.

W 2024 roku wymagany poziom recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych nie został zrealizowany w odniesieniu do 18 tys. ton, a w 2025 roku wielkość niewykonania wzrosła do 53 tys. ton.

37 Dialog. Polsko-Ukraiński Portal Gospodarczy, *Ukraina chce uporać się z odpadami*, https://edialog.media/2022/06/21/ukraina-chce-uporac-sie-z-odpadami/ (dostęp 15.05.2026) oraz Drzewiecki Tomaszek, *Ochrona środowiska – zmiany ustawodawstwa Ukrainy*, https://dtkrakow.com.pl/ochrona-srodowiska-zmiany-ustawodawstwa-ukrainy/ (dostęp 15.05.2026).



Rysunek 14 Realizacja obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w latach 2014–2025

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO.

Wielkość niewykonanego obowiązku w kolejnych latach prawdopodobnie będzie wzrastała. Do wzrostu niewykonanego obowiązku przyczynią się czynniki:

a) wzrost wymaganych minimalnych poziomów recyklingu, współistniejący z brakiem systemowych działań na rzecz zwiększenia selektywnej zbiórki odpadów;

b) zintensyfikowane od 2022 roku działania Krajowej Administracji Skarbowej coraz częściej kontrolującej obrót dokumentami finansowymi firm sektora odpadowego i przemieszczanie odpadów. Działania te utrudniają wykorzystywanie potwierdzających nieprawdziwy stan rzeczywisty DPR-ów;

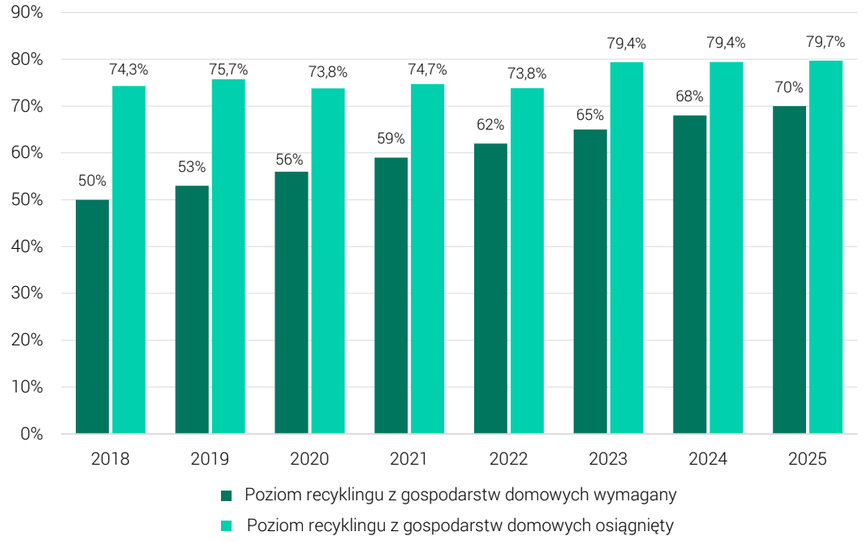
c) likwidacja z dniem 1 stycznia 2026 roku możliwości wystawiania DPR papierowych i obowiązek wystawiania w systemie BDO.

W 2024 roku wartość opłaty produktowej od niewykonanego obowiązku wyniosła 12 013 253 zł, a w 2025 roku – 20 429 377 zł. W 2025 roku do uiszczenia opłaty produktowej zobowiązane były 1152 podmioty.

W 2024 roku wartość opłaty produktowej od niewykonanego obowiązku wyniosła 12 013 253 zł, a w 2025 roku – 20 429 377 zł.

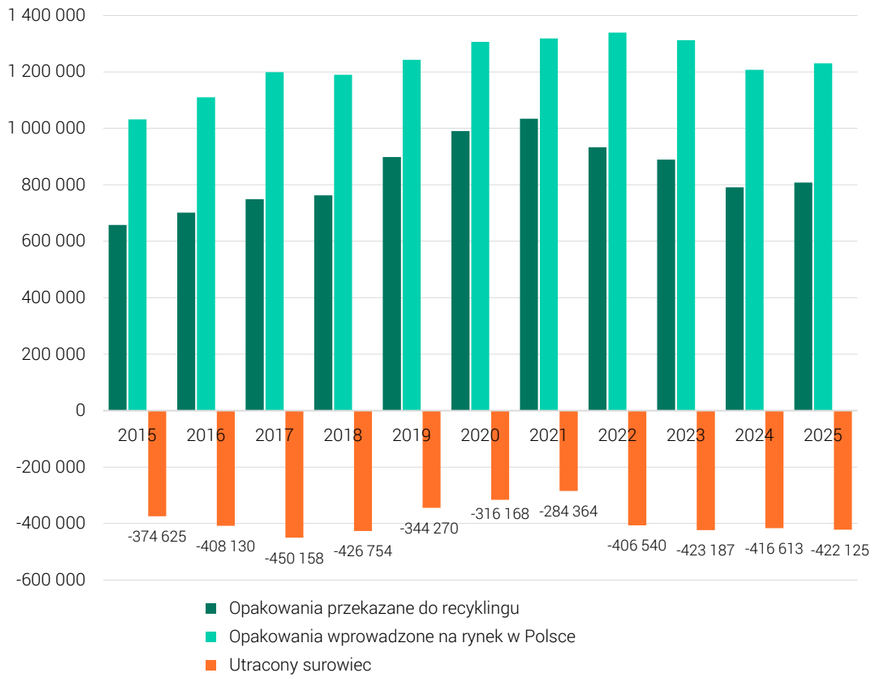
Pozostałe podmioty uiszczające opłatę produktową w 2025 roku to przedsiębiorstwa realizujące obowiązek samodzielnie. Można wnioskować, iż z założenia nie podejmują one działań na rzecz wykonania obowiązku recyklingu i decydują się na uiszczanie opłaty. Dla podmiotów zobowiązanych opłata produktowa nie ma charakteru sankcyjnego ze względu na zrównanie kosztu zakupu DPR ze stawką opłaty produktowej i jest formą wypełnienia zobowiązań wynikających z ustawy opakowaniowej.

Jednocześnie organizacje odzysku opakowań osiągały wymagane minimalne poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych (rysunek 15). W 2025 roku nadwyżka wykonanego obowiązku wyniosła blisko 10%. Obowiązek ten będzie realizowany także w kolejnych latach, gdyż 100% szkła poddawanego recyklingowi pochodzi z gospodarstw domowych.



Rysunek 15 Realizacja obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych w Polsce w latach 2018–2025

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO.



Rysunek 16 Utracona stłuczka szklana w Polsce w latach 2015–2025

Źródło: opracowanie na podstawie danych BDO.

Dla pełnej oceny systemu gospodarowania szklanymi odpadami opakowaniowymi kluczowa jest analiza strumienia odpadów nieprzekazywanych do recyklingu i kierowanych na składowiska odpadów. W latach 2015–2025 corocznie nie przekazywano do recyklingu od 21,5% do 37,5% masy wprowadzonych na rynek opakowań szklanych, co przekłada się odpowiednio na 285 do 450 tys. ton rocznie (rysunek 16).

Za przyczyny utraty odpadu uznać należy: niedostatecznie rozwiniętą selektywną zbiórkę odpadów opakowaniowych, ograniczony zakres odpowiedzialności producentów za wprowadzane na rynek opakowania do minimalnego wymaganego prawem poziomu recyklingu, niedostrzeganie przez konsumentów, gminy i branżę gospodarującą odpadami korzyści ze zwiększania zbiórki i poddawania recyklingowi coraz większej masy szklanych odpadów opakowaniowych, a także odbiór odpadu śmieciarkami ze zgniotem skutkujący granulacją szkła nienadającą się do recyklingu.

Wprowadzający produkty w opakowaniach na napoje są zobowiązani także do osiągnięcia minimalnych poziomów selektywnego zbierania opakowań i odpadów opakowaniowych (tabela 4). Obowiązkiem tym objęci zostali wprowadzający opakowania plastikowe o pojemności do 3 litrów, ale i szklane butelki wielokrotnego użytku o pojemności do 1,5 litra oraz puszki metalowe o pojemności do 1 litra.

Tabela 4 Minimalne poziomy selektywnego zbierania opakowań i odpadów opakowaniowych na napoje

Lata	2025–2028	2029 i lata następne
Butelki szklane wielokrotnego użytku o pojemności do 1,5 l	77%	90%

Źródło: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 czerwca 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, Dz.U. 2025 poz. 870.

Szklane butelki wielokrotnego użytku o pojemności do 1,5 litra wykorzystywane są przede wszystkim przez przemysł browarniczy. Zgodnie z danymi Ministerstwa Klimatu i Środowiska systemem kaucyjnym szacunkowo objętych jest 400 mln butelek wielokrotnego użytku[38], co przy wadze standardowej butelki zwrotnej do piwa 350–450 gramów daje masę około 160 tys. ton. Butelki takie mogą być wykorzystywane nawet do 20 razy. Szacuje się, że w Polsce rotują do 10 razy.

Butelki mogą być wykorzystywane nawet do 20 razy. Szacuje się, że w Polsce rotują do 10 razy.

Obowiązek osiągnięcia minimalnych poziomów selektywnego zbierania wprowadzający mogą wykonywać w ramach systemu kaucyjnego utworzonego przez podmiot reprezentujący albo samodzielnie w ramach własnego systemu zbierania opakowań. Przystąpienie przedsiębiorcy do systemu kaucyjnego jest dobrowolne do 31 grudnia 2028 roku. Po tym terminie do osiągniętych poziomów selektywnego zbierania będą wliczane wyłącznie odpady opakowaniowe zebrane za pośrednictwem systemów kaucyjnych.

Własne systemy zwrotu butelek wielokrotnego użytku wykorzystywane są przede wszystkim przez producentów piw. W mniejszym zakresie przez producentów wód mineralnych (przykładem może być producent wody Wysowianka). Własne systemy zwrotu opakowań, jak i systemy kaucyjne obejmujące opakowania szklane inne niż butelki wielokrotnego użytku tworzone są przez producentów wyrobów garmażeryjnych stosujących kaucje na słoiki, w których sprzedają własne wyroby.

38 Bankier.pl, System kaucyjny obejmie też restauracje i automaty, https://www.bankier.pl/wiadomosc/System-kaucyjny-obejmie-tez-restauracje-i-automaty-9008765.html (dostęp 24.02.2026).

INTERESARIUSZ	ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY PRAWNE, SYSTEMOWE ORAZ FUNKCJONALNE
Wprowadzający na rynek produkty w opakowaniach szklanych	▸ ryzyko niewykonania obowiązku recyklingu w kolejnych latach ▸ ustawodawca w art. 19 ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi nakłada obowiązek prowadzenia kampanii edukacyjnych, nie określa jednak, co ma być przedmiotem przekazu ani intensywności działań

2.3 Konsumenci produktów w opakowaniach szklanych

Zużyte przez konsumentów opakowania szklane są zatrzymywane w gospodarstwach domowych w celu ich ponownego wykorzystania. Praktykę taką deklaruje 94% Polaków. Średnio przechowujemy w domach 37 sztuk słoików, 10 butelek, 3 słoiczki po kremie, 3 flakoniki po perfumach.39 W gospodarstwach domowych ponownie wykorzystywane są przede wszystkim słoiki o pojemnościach 0,5 l i 1 litr. Są wykorzystywane do przechowywania żywności (makarony, mąki, kasze) oraz w domowej produkcji (dżemy, kompoty, sałatki), a także do przechowywania innych drobnych przedmiotów (np. gwoździ). Przetwory na zimę przygotowuje 49% Polaków, w tym 63% mieszkańców wsi i 33% mieszkańców średnich i dużych miast.40 Z czasem również te opakowania stają się odpadami.

Obowiązkowi selektywnego zbierania podlegają: papier, szkło, metale, tworzywa sztuczne, odpady opakowaniowe wielomateriałowe oraz bioodpady.

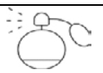
Pozostałe opakowania szklane stanowią odpad komunalny. Wytwórcy odpadów komunalnych są zobowiązani do ich selektywnego zbierania zgodnie z wymaganiami określonymi przez gminy w dokumentach prawa lokalnego. Obowiązkowi selektywnego zbierania podlegają: papier, szkło, metale, tworzywa sztuczne, odpady opakowaniowe wielomateriałowe oraz bioodpady. Ponadto właściciele nieruchomości, na których powstają odpady, zobowiązani są do wyposażenia nieruchomości w worki lub pojemniki przeznaczone do zbierania odpadów komunalnych, utrzymania tych pojemników w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym oraz utrzymania w odpowiednim stanie sanitarnym i porządkowym miejsc gromadzenia odpadów.

W badaniu SW Research, przeprowadzonym w 2024 roku we współpracy z Grupą Akomex w ramach 6. edycji projektu EKObarometr, dotyczącym wiedzy o tym, jak postępować z odpadami, uzyskano następujące wyniki:

a) 73% respondentów dobrze oceniło dostępność pojemników do selektywnej zbiórki odpadów, a 69% uznało częstotliwość opróżniania pojemników za odpowiednią;
b) 66% uznało, że liczba pojemników do segregacji jest odpowiednia do liczby osób z nich korzystających;
c) 84% zadeklarowało, że regularnie segreguje odpady, a 91% – że robi to regularnie od jakiegoś czasu lub zacznie to robić w niedalekiej przyszłości;
d) 28% wskazało, że często nie wie, do którego pojemnika ma wyrzucić dany odpad, a 34% – że często nie wie, które odpady podlegają segregacji, a które nie;
e) mimo braku wiedzy i pewności, czy odpady nadają się do segregacji, aż 36% respondentów regularnie gromadzących odpady selektywnie przyznało, że przynajmniej od czasu do czasu wrzuca odpady zmieszane do któregoś z pojemników do selektywnej zbiórki;
f) blisko jedna czwarta osób segregujących odpady wyraziła przekonanie o bezcelowości tych działań, argumentując to przeświadczeniem, że na późniejszym etapie logistycznym wszystkie frakcje są ze sobą mieszane (29%) albo że i tak są one później sortowane ponownie (25%);

39 KANTAR, *Szklane wyzwanie: segregacja*. Raport z badania jakościowego, Wrzesień 2024.
40 Barometr Providenta, *Polacy uwielbiają przygotowywać i jeść domowe przetwory, 20 września 2018*, https://media-provident.pl/pr/403082/polacy-uwielbiaja-przygotowywac-i-jesc-domowe-przetwory (dostęp 24.02.2026).

g) 37% badanych zauważało, że większość ich sąsiadów wrzuca do pojemnika do selektywnej zbiórki odpady, które nie powinny tam trafiać.[41]

	Stłuczona butelka szklana	Słoik po ogórkach	Potłuczony talerz	Słoiczek po kremie	Lustro	Słoiczek po jedzeniu dla dzieci
Zmieszane	27	2	60	22	53	13
Bioodpady	1	0	1	1	1	1
Szkło	68	97	37	62	39	85
Papier	0	0	0	1	0	0
Plastik i metale	3	0	2	14	7	1
						
	Szklanka	Fiolka po perfumach	Słoik po majonezie	Butelka po winie		
Zmieszane	10	18	13	2		
Bioodpady	0	1	1	0		
Szkło	90	78	85	97		
Papier	0	0	0	0		
Plastik i metale	0	3	1	0		

Rysunek 17 **Wiedza na temat segregacji odpadów szklanych (odpowiedzi respondentów w %)**

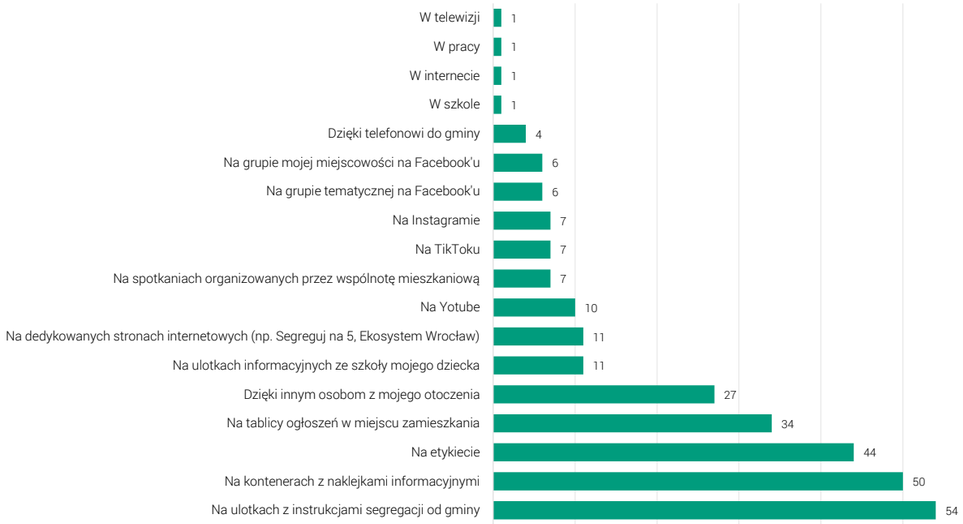
Źródło: KANTAR, *Szklane wyzwanie: segregacja*. Raport z badania jakościowego, wrzesień 2024.

Wśród wyników badania szczególną uwagę zwracają brak wiedzy na temat postępowania z odpadami, jak również świadome pozbywanie się odpadów niezgodne z posiadaną wiedzą. Braki w wiedzy Polaków w zakresie zasad segregacji potwierdzają także badania przeprowadzone przez KANTAR w 2024 roku dotyczące segregacji wybranych produktów szklanych (rysunek 17). Respondenci deklarują zarówno wyrzucanie szklanych odpadów opakowaniowych do strumienia odpadów zmieszanych (przykładowo stłuczone butelki wyrzuca tam aż 27% badanych), jak i wrzucanie do pojemników na szkło odpadów stanowiących zanieczyszczenie stłuczki opakowaniowej (39% badanych zadeklarowało wrzucanie luster).

41 SW Research, *Mimo że 84% Polaków segreguje śmieci, aż 36% wrzuca je do pojemników bez pewności, czy faktycznie podlegają recyklingowi*, https://swresearch.pl/dla-mediow/informacje-prasowe/segregujemy-czy-tylko-udajemy-wiedza-i-praktyka-o-recyklingu-po-polsku (dostęp 11.05.2026).

Polacy nie mają także wiedzy w zakresie postępowania z selektywnie zbieranym szkłem odpadowym. Jedynie 38% zadeklarowało wiedzę o istnieniu hut szkła w Polsce, pozostałe 62% udzieliło odpowiedzi „nie ma" lub „trudno powiedzieć / nie wiem".

Podstawowymi nośnikami wiedzy na temat zasad postępowania z odpadami są ulotki otrzymywane od gmin, naklejki na pojemnikach, etykiety produktów oraz ogłoszenia zamieszczane przez administratorów w miejscach zamieszkania. Marginalną rolę w kształtowaniu świadomości ekologicznej odgrywają telewizja, internet oraz szkoła. Wyniki badania przedstawia rysunek 18. Wskazana w badaniu marginalna rola szkoły w kształtowaniu postaw i zachowań ekologicznych pozostaje spójna z innymi badaniami. Jako przykład można wskazać wyniki badań dotyczących roli szkoły w przekazywaniu wiedzy ekonomicznej.[42]



Rysunek 18 Źródła wiedzy w zakresie postępowania z odpadami

Źródło: KANTAR, *Szklane wyzwanie: segregacja*. Raport z badania jakościowego, wrzesień 2024.

Powołane badania wskazują, że Polacy chcą selektywnie gromadzić odpady, jednak po 25 latach funkcjonowania systemów selektywnej zbiórki i „pozorowanych" działań edukacyjnych nie wiedzą, jak to robić, a tym bardziej po co. Sytuację należy uznać za efekt braku ogólnopolskich, spójnych działań edukacyjnych kształtujących świadomość ekologiczną, prowadzonych lub koordynowanych przez państwo. Przerzucenie odpowiedzialności za edukację ekologiczną na organizacje odzysku, zarządców nieruchomości, fundacje, jednostki samorządu terytorialnego czy stowarzyszenia okazało się wysoce niewystarczające.

Uwagę zwraca także problem braku społecznej akceptacji dla rozwiązań wymagających dodatkowego zaangażowania. Przykładem jest negatywny stosunek do systemu kaucyjnego wyrażany w niektórych badaniach. Zgodnie z badaniem przeprowadzonym przez IBRiS dla „Rzeczpospolitej" w 2026 roku system źle ocenia ponad połowa Polaków, a prawie połowa w nim nie uczestniczy. Odpowiedzią ministerstwa są twierdzenia, że system działa poprawnie, a negatywne oceny wynikają z nagłaśnianych rzadkich „przypadków problematycznych".[43]

42 WIB, *Ocena procesu edukacji ekonomicznej przez rodziców dzieci uczęszczających do szkół podstawowych i średnich. Raport z badania*, Warszawa 2026.

43 Rzeczpospolita, *Sondaż: Polacy czują się nabici w butelki. „Rzeczpospolita" zapytała o ocenę systemu kaucyjnego*,

W analizie zachowań konsumentów warto też dostrzec przemiany świadomości społecznej przebiegające niezgodnie z powszechnym oczekiwaniem. Badanie przeprowadzone w Wielkiej Brytanii na próbie 2000 dorosłych wykazało, że najmłodsze pokolenie dorosłych (pokolenie Z) najczęściej wyrzuca odpady do odpadów zmieszanych, zamiast gromadzić je selektywnie, mimo powszechnego przekonania, że to właśnie jego przedstawiciele są najbardziej świadomi ekologicznie. Wśród przyczyn nieprowadzenia selektywnej zbiórki młodzi dorośli wskazywali brak łatwo dostępnych pojemników na surowce wtórne w miejscach publicznych, niewiedzę oraz obawy związane z zanieczyszczeniem odpadów.

W badaniu prawie wszyscy przedstawiciele pokolenia Z (92%) przyznali, że wrzucili coś do kosza na odpady zmieszane zamiast wyrzucić do odpowiedniego pojemnika, ponieważ nie mieli ochoty tego czegoś wyczyścić. Najmłodsze pokolenie najczęściej przyznaje się do niepewności w zakresie, co można, a czego nie można poddać recyklingowi, przy czym ponad połowa (53%) zadeklarowała brak zrozumienia w tej kwestii. Wśród respondentów 31% uważało, że to rząd powinien zadbać o to, by więcej osób segregowało odpady, a 26% – że jest to zadanie dla samorządów lokalnych. Jednocześnie 77% osób z pokolenia Z uważało się za osoby zaangażowane w prowadzenie zrównoważonego stylu życia.[44] Należy przypuszczać, że podobne postawy społeczne wykształciły się w Polsce.

INTERESARIUSZ	ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY PRAWNE, SYSTEMOWE ORAZ FUNKCJONALNE
Konsumenci produktów w opakowaniach szklanych	▸ Niedostrzeganie potrzeby segregacji odpadów, w tym odpadów szklanych. Niepożądane zachowania najmłodszych konsumentów (pokolenia Z i pokolenia Alfa) ▸ Konsument w ograniczonym zakresie zna zasady selektywnego postępowania z odpadami szklanymi (szkło opakowaniowe, gospodarcze, budowlane, kryształy) ▸ Brak jednolitego, powszechnie obowiązującego standardu postępowania z odpadami ▸ Ograniczona dostępność infrastruktury do selektywnej zbiórki szkła ▸ Niewystarczająca egzekucja obowiązku selektywnej zbiórki przez mieszkańców ▸ Złe praktyki odbierania odpadów skutkujące zniechęceniem do prowadzenia selektywnej zbiórki ▸ Brak świadomości w zakresie wykorzystania selektywnie gromadzonych odpadów oraz ich znaczenia dla procesów produkcyjnych

2.4 Gospodarowanie odpadami szkła opakowaniowego w gminie

Na mocy ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach[45] gminy są zobowiązane do zorganizowania odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości zamieszkałych. Fakultatywnie mogą przejąć ten obowiązek wobec nieruchomości niezamieszkałych. Gminom przysługuje władztwo w zakresie organizacji gminnych systemów gospodarowania odpadami. Odpady podlegają obowiązkowi selektywnej zbiórki zarówno w miejscu wytworzenia, jak i w PSZOK-ach. Gminy mają uprawnienia i obowiązki w zakresie kształtowania gminnych systemów gospodarowania odpadami, w szczególności zaś:

a) określenia rodzaju i minimalnej pojemności pojemników lub worków, przeznaczonych do zbierania odpadów komunalnych na terenie nieruchomości, w tym na terenach przezna-

https://www.rp.pl/ekologia/art43939771-sondaz-polacy-czuja-sie-nabici-w-butelki-rzeczpospolita-zapytala-o-ocene-systemu-kaucyjnego (dostęp 11.05.2026).

44 DS Smith, *Are Gen Z the Worst at Recycling?*, https://www.dssmith.com/media/our-stories/2024/9/are-gen-z-the-worst-at-recycling (dostęp 18.05.2026).

45 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 2025 poz. 733.

czonych do użytku publicznego oraz na drogach publicznych, warunków rozmieszczania tych pojemników i worków oraz utrzymania pojemników w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym;

b) określenia częstotliwości i sposobu pozbywania się odpadów komunalnych i nieczystości ciekłych z terenu nieruchomości oraz z terenów przeznaczonych do użytku publicznego;

c) wprowadzenia obowiązku stosowania indywidualnego oznakowania pojemników lub worków przeznaczonych do zbierania odpadów komunalnych w sposób, który pozwoli na identyfikację właściciela nieruchomości, na której są wytwarzane odpady komunalne;

d) określenia sposobu zgłaszania lokalizacji miejsca gromadzenia odpadów przez właściciela nieruchomości w celu zapewnienia prawidłowej realizacji usługi odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości.

Wykorzystując przyznane uprawnienia, gminy tworzą systemy gospodarowania odpadami komunalnymi.

Wykorzystując przyznane uprawnienia, gminy tworzą systemy gospodarowania odpadami komunalnymi, uwzględniając rodzaj zabudowy, zróżnicowanie powstającego strumienia odpadów, standard sanitarny, możliwości identyfikacji odpadów, lokalne oczekiwania społeczno-polityczne.

W celu zbadania systemów selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych przeprowadzono badanie obejmujące: badania ankietowe skierowane do samorządów i firm obsługujących zbiórkę, wywiady i badania terenowe oraz badania raportów zamieszczanych w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP). Zbadano, razem z analizami raportów zamieszczanych w BIP, blisko 340 samorządów, w których mieszka prawie 18 mln osób i w których zebrano w roku 2024 selektywnie blisko 340 tysięcy ton zużytych opakowań szklanych. Badanie umożliwiło sformułowanie wniosków:

a) niezależnie od wielkości samorządy stosują mieszane systemy selektywnej zbiórki. W zabudowie rozproszonej dominują systemy workowe i w ograniczonym zakresie wykorzystuje się systemy pojemnikowe. W zabudowie wielorodzinnej stosowane są systemy pojemnikowe. Szacunkowo w Polsce 40% odpadów szkła opakowaniowego zbierane jest w systemach pojemnikowych, a 60% w systemach workowych.

   Systemy pojemnikowe bazują na pojemnikach typu „bóbr" o pojemności 1100 l, które odbierane są za pomocą klasycznych śmieciarek. Nieliczne gminy wykorzystują pojemniki specjalne do odbioru szkła (tzw. dzwony). Jako pozytywne przykłady stosowania przez gminy wyłącznie dzwonów wskazać można miasto Głogów oraz gminy: Wołomin, Kórnik, Chełmiec, Strzegom, Szubin, Koluszki. Odpady zbierane w pojemnikach typu „bóbr" mogą być odbierane wyłącznie za pomocą klasycznych śmieciarek wyposażonych w system kompaktowania odpadów. Wykorzystanie tej funkcji prowadzi do miażdżenia i niekontrolowanego rozdrabniania stłuczki szklanej. W efekcie część zebranej stłuczki nie nadaje się do recyklingu i może trafić na składowiska odpadów.

   Pojemniki 1100-litrowe (typu „bóbr") nie blokują możliwości wrzucania do nich odpadów innych niż szkło opakowaniowe, co dodatkowo obniżać może jakość dostarczanych do recyklingu odpadów.

   Różnice czystości szklanego odpadu opakowaniowego odbieranego z różnych systemów przedstawia rysunek 19. Najczystsze szkło uzyskuje się w wyniku stosowania w zabudowie wielorodzinnej pojemników specjalistycznych (dzwony), a w zabudowie jednorodzinnej pojemników o pojemności 120 – 240 litrów;

b) mimo że w strukturze szkła opakowaniowego wprowadzanego na rynek ponad 80% stanowi szkło bezbarwne, zbiórka prowadzona jest bez rozróżnienia kolorów, w pojemnikach koloru zielonego. Rozróżnienie kolorów odpadów szkła opakowaniowego na szkło bezbarwne (biały kolor pojemnika) oraz szkło kolorowe (zielony kolor pojemnika) wyjątkowo stosowane jest w:

- miastach – Gniezno (zabudowa wielorodzinna), Głogów, Kalisz, Zamość, Kutno, Cieszyn, Oświęcim, Bogatynia, Paczków,
- gminach – Śrem, Oborniki, Kórnik (zabudowa jednorodzinna), Pleszew (zabudowa jednorodzinna).

Według odpowiedzi respondentów nikt nie wymaga rozdziału szkła na kolory, a zbiórka szkła z podziałem na dwa kolory postrzegana jest jako droższa. Również firmy recyklingowe wolą odbierać szkło kolorowe, płacąc za nie dość niskie stawki;

Rysunek 19 Różnice jakości selektywnie zebranej stłuczki szklanej w zależności od rodzaju stosowanego pojemnika

Źródło: P. Kardaś, *Twórz zamknięty obieg*, Edukacja ekologiczna i komunikacja w zakresie odpadów, Łódź, 2–3.10.2024.

Rysunek 20 Pojemniki do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w podziale na szkło bezbarwne i kolorowe w Paczkowie (woj. opolskie)

Źródło: zdjęcie Tomasz Chruszczow.

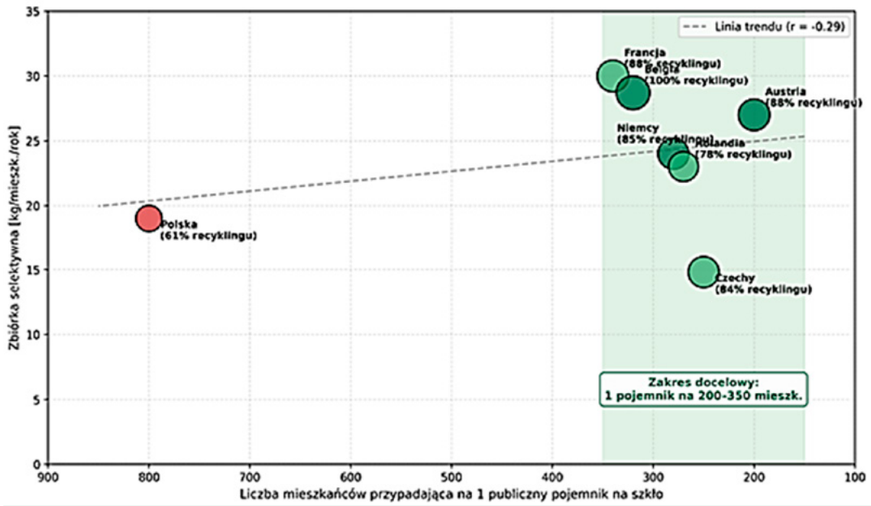
c) w skali całego kraju nie istnieje jednolity i spójny wzór pojemników na szkło, brak jest jednolitego podejścia do oznaczania pojemników oraz komunikowania mieszkańcom, co i jak należy umieszczać w pojemnikach. Praktycznie każdy samorząd stosuje swoje własne rozwiązania w tym zakresie. Warto przypomnieć o rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1858). Jakkolwiek rozporządzenie już nie obowiązuje w związku z wejściem w życie przepisów obowiązującej ustawy o odpadach, która zmieniła definicję recyklingu, pozostaje nadal najlepszym przykładem aktu prawnego ostatniego dwudziestolecia, który precyzyjnie określał postępowanie z odpadami w celu zapewnienia jak najwyższego poziomu recyklingu opakowań;

d) zbiórka szkła za pomocą przypadkowych pojemników, które nie kojarzą się z cennym surowcem, jakim jest szkło, powoduje, że szkło może się mieszać z innymi odpadami, może być niewłaściwie transportowane, zgniatane i rozdrabniane, co znacznie pogarsza jego jakość i wartość na rynku;

e) słabym punktem obecnego systemu jest traktowanie przez gminy szkła na równi z odpadami zmieszanymi. Dla rozwoju selektywnej zbiórki kluczowa jest zmiana optyki władz samorządowych. Paradygmat „zarządzania odpadem" należy zmienić na paradygmat „gospodarowania cennym surowcem". Zmiana taka będzie skutkowała wzrostem zainteresowania maksymalizacją selektywnej zbiórki;

W Polsce, średnio rzecz biorąc, jeden pojemnik przeznaczony do selektywnej zbiórki odpadów przypada na około 800 mieszkańców.

f) w Polsce, średnio rzecz biorąc, jeden pojemnik przeznaczony do selektywnej zbiórki odpadów przypada na około 800 mieszkańców. W krajach o najwyższych poziomach selektywnej zbiórki na jeden pojemnik przypada od 150 do 350 mieszkańców (rysunek 21). Zgodnie z przepisami[46] pojemniki do gromadzenia odpadów zmieszanych lokalizowane są w odległości nie większej niż 80 metrów od budynku. W przypadku odpadów selektywnie gromadzonych – na mocy regulaminów utrzymania czystości i porządku – gniazda recyklingowe lokalizuje się w odległościach do 150 metrów;



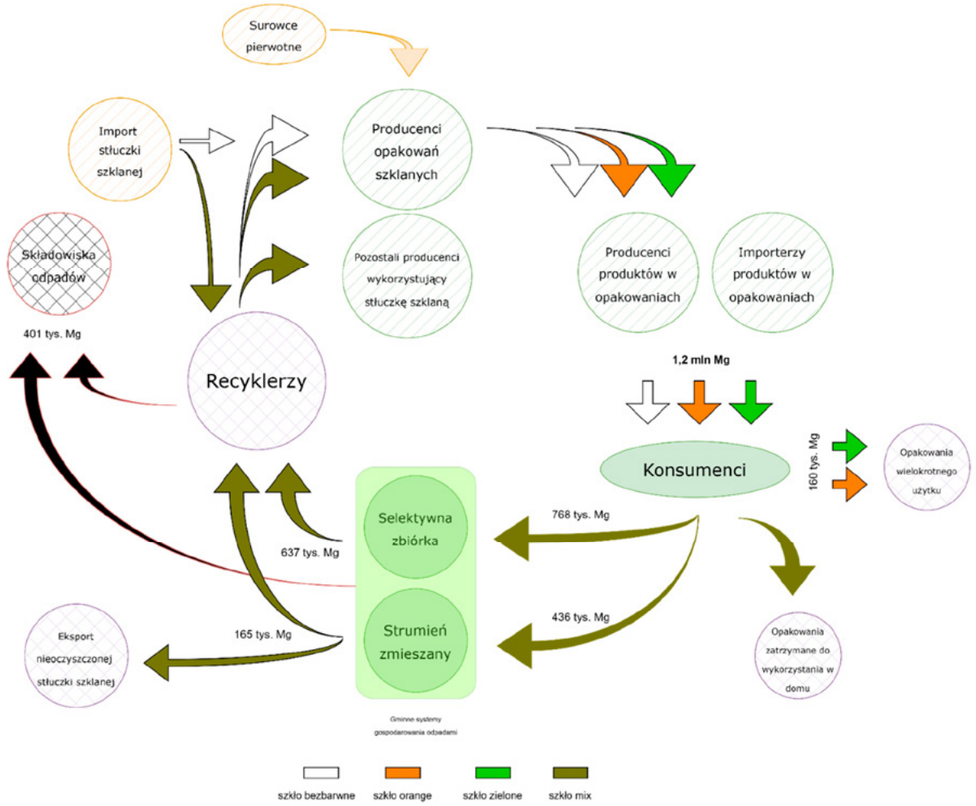
Rysunek 21 Zależność gęstości infrastruktury i efektywności selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego

Źródło: opracowanie własne.

46 § 23 ust. 5 rozporządzenia – Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. 2022 poz. 1225.

g) samorządy organizujące zbiórkę szkła prowadzą zróżnicowane kampanie informacyjne i edukacyjne kształtujące proekologiczne zachowania mieszkańców w obszarze zbiórki selektywnej odpadów. Działania są rozproszone, mają charakter lokalny, są wzajemnie niespójne, a planują je i prowadzą osoby bez właściwych kompetencji. Istnieje bezwzględna potrzeba prowadzenia zintegrowanych kampanii ogólnopolskich obejmujących działania we wszystkich dostępnych mediach oraz w szkołach.

Powstający w wyniku łącznego zbierania szkła strumień odpadów wymaga rozsortowywania na szkło bezbarwne i kolorowe w instalacjach uzdatniania stłuczki. Konsekwencją stosowania jednego pojemnika do zbiórki szkła bezbarwnego i kolorowego jest wzrost ilości kolorowej stłuczki szklanej, na którą popyt jest wysoce ograniczony. Obieg szkła w systemie pomiędzy interesariuszami rynku recyklingu z uwzględnieniem jego kolorów przedstawia rysunek 22.



Rysunek 22 Obieg szkła pomiędzy podmiotami rynkowymi z uwzględnieniem jego koloru

Źródło: opracowanie własne.

Strumień zmieszanych odpadów komunalnych (kod 20 03 01) poddawany jest procesowi wysortowania zawartych w nim surowców wtórnych w instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania (MBP) lub kierowany do recyklerów. W instalacjach MBP wysortowywanych jest z niego pięć frakcji granulometrycznych szklanych odpadów opakowaniowych:

1. > 80 mm w podziale na kolory: bezbarwne, zielone, brązowe, inny kolor;

2. 40 mm – 80 mm w podziale na kolory: bezbarwne, zielone, brązowe, inny kolor;
3. 20 mm – 40 mm w podziale na kolory: bezbarwne, zielone, brązowe, inny kolor;
4. 10 mm – 20 mm bez podziału na kolory;
5. < 10 mm bez podziału na kolory.

Z instalacji MBP frakcje >20 mm kierowane są do recyklerów celem dalszego uzdatniania. Frakcje granulometryczne <20 mm nie są rozdzielane na kolory, nie rozdziela się szkła opakowaniowego i nieopakowaniowego. Frakcja ta jest niezdatna do wykorzystania w procesie uzdatniania dla potrzeb hut szkła.[47]

Przeprowadzone przez Abrys Sp. z o.o. na zlecenie Rekopol S.A. badanie morfologii strumienia niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych (20 03 01) w wybranych instalacjach wykazało udział szklanych odpadów opakowaniowych we frakcji podsitowej w przedziale od 4,2% do 19%. Szczególną anomalię stwierdzono w Warszawie (instalacja BYŚ), gdzie udział ten wynosił ponad 37%. Jak można wnioskować, jest on wynikiem sposobu organizacji selektywnej zbiórki w Warszawie i zachowań mieszkańców (rysunek 23).

Rysunek 23 **Organizacja systemu selektywnej zbiórki w Warszawie, centrum miasta**

Źródło: zdjęcie własne.

W większości instalacji szkło koncentrowało się we frakcjach 20–40 mm, 10–20 mm oraz <10 mm. Udział frakcji <20 mm, w zależności od instalacji, wahał się w przedziale od 20% do 80%. Rozproszenie udziału wskazanych frakcji pomiędzy instalacjami wskazuje na znaczenie charakterystyki strumienia wejściowego, parametrów technologicznych instalacji oraz logistyki pracy poszczególnych instalacji MBP.

We frakcjach granulometrycznych >20 mm, w których możliwe było wyodrębnienie kolorów, szkło bezbarwne stanowiło od 16% do 60% masy wysegregowanego szkła. Udział szkła bezbarwnego poniżej 30% stwierdzono w instalacjach MZO Leszno (badanie 18.08), PGO Kielce, PGK Koszalin (badanie 21.08) oraz ATF Polska Mirosławiec.[48]

47 Abrys Sp. z o.o., *Oszacowanie udziału masowego odpadów szklanych i metalowych we frakcji podsitowej w instalacjach MBP*.
48 Abrys Sp. z o.o., *Oszacowanie udziału masowego odpadów szklanych i metalowych we frakcji podsitowej w instalacjach MBP*.

Tabela 5 **Wyniki badań morfologicznych w wybranych instalacjach MBP w Polsce**

Instalacja	Data badania	Udział szkła bezbarwnego we frakcjach > 20 mm	Udział frakcji < 20 mm	Udział wysegregowanych odpadów w próbce
		(w %)		
MPO Kraków	17.06.2025	36,99	44,28	13,606
	12.07.2025	36,90	41,84	11,656
ZUOK Orli Staw	24.06.2025	53,94	28,71	8,960
	06.08.2025	57,83	26,10	11,483
MZGOK Janczyce	25.06.2025	54,23	34,12	14,061
	29.08.2025	57,93	24,46	13,918
BYŚ Warszawa	30.06.2025	40,99	48,22	37,073
MZO Leszno	15.07.2025	60,16	57,27	7,916
	18.08.2025	27,84	64,71	10,634
PGK Koszalin	17.07.2025	52,63	38,86	14,573
	21.08.2025	24,04	65,12	9,668
PGO Kielce	18.07.2025	26,08	64,38	5,705
	01.08.2025	20,74	69,22	8,972
ATF Polska Mirosławiec	21.07.2025	16,12	79,21	4,339
	13.08.2025	15,76	79,23	4,159
ŁCR Marszów	24.07.2025	49,61	35,42	5,563
	19.08.2025	36,59	41,80	10,228
SANIKOM Lubawka	25.07.2025	47,82	32,89	17,495
	14.08.2025	56,09	26,40	8,773
ZUOK Spytkowo	28.07.2025	51,55	19,88	10,639
	07.08.2025	45,56	39,30	10,691
WCR Jarocin	29.07.2025	31,22	61,21	18,558
	01.08.2025	33,40	58,27	11,656
Remondis Bydgoszcz	04.08.2025	44,96	38,68	9,931
	22.08.2025	34,76	49,00	24,774

Źródło: opracowanie własne na podstawie Abrys Sp. z o.o., *Oszacowanie udziału masowego odpadów szklanych i metalowych we frakcji podsitowej w instalacjach MBP*.

Realizując obowiązki w zakresie organizacji gminnego systemu gospodarowania odpadami, gminy zobowiązane są do udzielenia zamówienia publicznego na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości albo zamówienia publicznego na odbieranie i zagospodarowanie odpadów. Zawierana przez gminę z wykonawcą umowa określa:

a) wymogi dotyczące przekazywania odebranych niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych do instalacji komunalnych;

b) rodzaje odpadów komunalnych odbieranych selektywnie od właścicieli nieruchomości;
c) standard sanitarny wykonywania usług oraz ochrony środowiska;
d) obowiązek prowadzenia dokumentacji związanej z działalnością objętą zamówieniem;
e) instalacje, w szczególności instalacje komunalne, do których podmiot odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości jest obowiązany przekazać odebrane odpady komunalne;
f) szczegółowe wymagania stawiane przedsiębiorcom odbierającym odpady komunalne od właścicieli nieruchomości;
g) szczegółowy sposób postępowania w przypadku stwierdzenia nieselektywnego zbierania odpadów.

Podstawę wynagrodzenia dla zleceniobiorcy za wykonanie usługi odbioru odpadów od właścicieli nieruchomości i ich zagospodarowanie stanowi stawka za 1 tonę odpadów komunalnych.

Z tytułu prowadzonej gospodarki odpadami komunalnymi gminy uzyskują dochody z opłaty podstawowej i podwyższonej za gospodarowanie odpadami komunalnymi pobieranych od właścicieli nieruchomości. W założeniu ustawodawcy system gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie powinien być samofinansujący się w oparciu o środki uzyskiwane z opłaty. Gmina może zdecydować o pokryciu części kosztów gospodarowania odpadami komunalnymi z dochodów własnych niepochodzących z pobranej opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, w sytuacji, gdy uzyskiwane środki są niewystarczające do pokrycia kosztów funkcjonowania systemu lub celem jest obniżenie opłat (art. 6r ust. 2da ustawy). Zgodnie z dostępnymi danymi 1200 gmin dofinansowuje systemy ze względu na niewystarczające środki uzyskiwane z opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi.[49]

W zamian za pobraną opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi gmina zapewnia właścicielom nieruchomości pozbywanie się wszystkich rodzajów odpadów komunalnych.

Na mocy art. 6h ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminie właściciele nieruchomości są zobowiązani ponosić opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Opłata ta stanowi dochód gminy, ma charakter celowy i nie może być przeznaczona na cele inne niż finansowanie systemu gospodarowania odpadami. W zamian za pobraną opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi gmina zapewnia właścicielom nieruchomości pozbywanie się wszystkich rodzajów odpadów komunalnych.

Dochody z opłat obligatoryjnie pokrywają koszty: odbierania, transportu, zbierania, odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, tworzenia i utrzymania punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych, obsługi administracyjnej tego systemu oraz edukacji ekologicznej w zakresie prawidłowego postępowania z odpadami komunalnymi. Fakultatywnie mogą być finansowane: koszty wyposażenia nieruchomości w pojemniki lub worki do zbierania odpadów komunalnych oraz koszty utrzymywania pojemników w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym, koszty utworzenia i utrzymania punktów napraw i ponownego użycia produktów lub części produktów niebędących odpadami i koszty usunięcia odpadów komunalnych z miejsc nieprzeznaczonych do ich składowania i magazynowania.

Środki niewykorzystane w poprzednim roku budżetowym gmina przeznacza na pokrycie kosztów funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, wyposażenia terenów przeznaczonych do użytku publicznego w pojemniki lub worki, ich opróżniania, utrzymywania w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym oraz organizacji i utrzymania miejsc gromadzenia odpadów.

49 P. Toborek, *Miliony złotych rocznie. Tyle gminy dopłacą do gospodarki odpadami*, https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/miliony-zlotych-rocznie-tyle-gminy-doplaca-do-gospodarki-odpadami,610621.html?mp=promo (dostęp 08.04.2026).

Kwestią niedostatecznie uregulowaną pozostaje problem dochodów uzyskiwanych ze sprzedaży surowców wtórnych oraz wynagrodzenia za zapewnienie recyklingu dokumentowanego przez DPR. Na mocy art. 6k ust. 2b, ustalając stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi dla właścicieli nieruchomości zamieszkanych, w części dotyczącej gospodarstw domowych, gmina może uwzględnić stopień, w jakim dochody ze środków własnych pozyskanych ze sprzedaży surowców wtórnych i produktów przygotowanych do ponownego użycia pokrywają koszty funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami komunalnymi. Jedynie interpretacje regionalnych izb obrachunkowych wskazują, że gminy powinny uwzględnić te dochody przy kalkulacji stawki dla mieszkańców.[50] Wszystkie operacje związane z systemem odpadowym (zarówno opłaty od mieszkańców, jak i dochody towarzyszące, np. ze sprzedaży surowców czy uzyskanych z tytułu zapewnienia DPR) są księgowane w dziale 900, rozdziale 90002 klasyfikacji budżetowej „Gospodarka komunalna i ochrona środowiska".

W praktyce gminy nie dostrzegają wartości surowców wtórnych. Nie są także beneficjentami korzyści uzyskiwanych ze sprzedaży zarówno surowców wtórnych, jak i DPR. W ramach wykształconych zwyczajowych mechanizmów (nieznajdujących podstaw prawnych) prawo do uzyskiwania korzyści ze sprzedaży surowców wtórnych, jak i DPR,powszechnie – w ramach zawieranych przez gminy umów – cedowane jest na przedsiębiorstwa świadczące usługę w zakresie odbioru odpadów w gminie. Teoretycznie uzyskiwane przez przedsiębiorstwa przychody powinny obniżać wartość faktur wystawianych gminom za świadczone usługi. W praktyce – w przeprowadzonym badaniu – większość gmin nie potrafiła określić, jakie przychody uzyskano ze wskazanych tytułów oraz jak wpłynęły one na koszt usług. Wiele gmin nie jest zainteresowanych uzyskiwaniem dodatkowych korzyści, a ich włodarze obecnie mogą się obawiać konsekwencji prawnych związanych z zarzutami o niedopełnienie obowiązków z tytułu utraconych korzyści. Opisana praktyka wynika z mechanizmu ustalania opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, który zwalnia gminy z odpowiedzialności za ekonomiczną efektywność systemu i umożliwia działanie zgodnie z zasadą „mieszkaniec zapłaci". Wysokość opłaty jest uchwalana bardziej pod presją polityki lokalnej aniżeli realnego poszukiwania optymalizacji kosztów. W mechanizmie tym ukryta jest także przyczyna braku rozwoju selektywnej zbiórki. Gminy, nie czerpiąc bezpośrednich korzyści, nie podejmują działań na rzecz jej rozwoju. Pozytywnym wyjątkiem – stwierdzonym w badaniu – jest miasto Kraków, gdzie przedsiębiorstwo komunalne będące własnością Miasta Kraków jest szczegółowo rozliczane z uzyskiwanych przychodów ze sprzedaży surowców wtórnych i dokumentowanych DPR-ami usług świadczonych na rzecz organizacji odzysku opakowań i producentów samodzielnie realizujących obowiązek zapewnienia zbiórki i recyklingu opakowań wprowadzanych na rynek.

W praktyce gminy nie dostrzegają wartości surowców wtórnych. Nie są także beneficjentami korzyści uzyskiwanych ze sprzedaży.

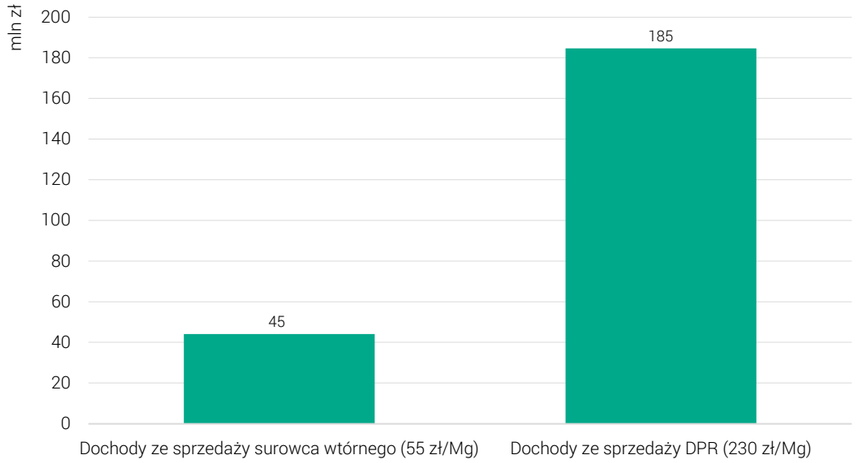
Jednocześnie należy zwrócić uwagę, iż w konsekwencji ukształtowanego przez gminy mechanizmu środki finansowe przekazywane przez producentów nie finansują w sposób bezpośredni systemów selektywnej zbiórki odpadów i ich rozwoju. W dominującej części stanowią dodatkowy dochód przedsiębiorstw odbierających odpady. Dodatkowo w wielu gminach nie wszyscy mieszkańcy partycypują finansowo w pokrywaniu kosztów gospodarowania odpadami komunalnymi, a więc ci, którzy płacą, płacą za tych, którzy się od opłaty uchylają. Według najnowszego, przyjętego w czerwcu 2026 r. sprawozdania Krajowej Rady Regionalnych Izb Obrachunkowych, samorządy tylko w 2025 r. dołożyły do kosztów gminnych systemów gospodarki odpadami prawie 1,5 mld zł.[51] Tak duża luka w bilansowaniu

50 Por. Wyjaśnienie Regionalnej Izby Obrachunkowej w Łodzi z dnia 10 lutego 2025 r. w sprawie dochodów związanych z systemem gospodarowania odpadami – klasyfikacja budżetowa i przeznaczenie środków (sygnatura WA 4120-6/2025-w); Stanowisko Regionalnej Izby Obrachunkowej w Kielcach z dnia 5 czerwca 2025 r. w sprawie przekazywania odpadów z PSZOK przez samorządowy zakład budżetowy oraz kwalifikacji przychodów z tego tytułu (sygnatura WI.54.6.2025).

51 DGP, *Miliardowe straty samorządów na odpadach komunalnych. RIO podały najnowsze dane*, https://edgp.gazetaprawna.pl/samorzad/gospodarka-komunalna/artykuly/11269421,miliardowe-straty-samorzadow-na-

kosztów systemów (w gminach, miastach na prawach powiatu, związkach międzygminnych) wynika także z faktu, iż zgodnie z informacjami Związku Miast Polskich oraz badaniami Instytutu Ochrony Środowiska PIB, niemal 7 milionów osób uchyla się w Polsce od wnoszenia wymaganej opłaty za gospodarowanie odpadami.[52]

W latach 2024–2026 za nieuzdatnioną stłuczkę szklaną recyklerzy płacili około 55 zł za tonę, potrącając 20% z tytułu zanieczyszczeń. Sprzedaż dokumentowanej DPR-ami usługi zapewnienia recyklingu odbywała się po cenach w przedziale od 230 do 280 zł za tonę. Biorąc pod uwagę dane statystyczne (sprawozdania organizacji odzysku opakowań), można oszacować, iż w skali Polski w 2024 roku łączne wpływy z dodatkowych tytułów (sprzedaż surowców wtórnych i DPR) wyniosły około 230 mln zł, w tym sprzedaży surowca do recyklingu 45 mln zł i sprzedaży DPR 185 mln zł (rysunek 24).



Rysunek 24 **Szacowane wpływy ze sprzedaży surowców wtórnych i DPR w 2024 roku**

Źródło: opracowanie własne.

Brak wymogu prawnego sprawia, że gminy nie prowadzą kalkulacji kosztów gospodarowania odpadami w podziale na frakcje odpadów. Niemożliwe jest zatem wiarygodne określenie, jak kształtują się koszty selektywnej zbiórki poszczególnych frakcji odpadów oraz w jakim stopniu przychody ze sprzedaży poszczególnych surowców wtórnych i DPR finansują koszty ich zbiórki.

Poziom selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w ostatnim dziesięcioleciu wykazywał stały trend wzrostowy. Udział selektywnej zbiórki w stosunku do masy opakowań wprowadzanych na rynek wzrósł z 38% w 2014 roku do 63% w 2024 roku (rysunek 25). Niestety w dalszym ciągu niemal 37% odpadów trafia do strumienia zmieszanych odpadów komunalnych.

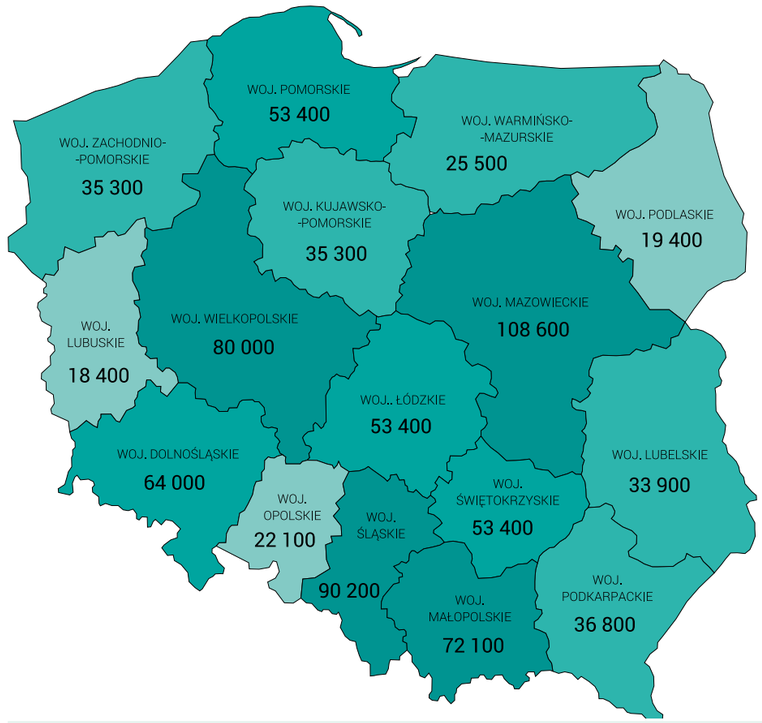
Poziom selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w ostatnim dziesięcioleciu wykazywał stały trend wzrostowy.

odpadach-komunalnych-rio-podaly-najno.html (dostęp 28.07.2026).

52 Ł. Biernacki, *Śmieciowy problem narasta. Gminy tracą pieniądze, mieszkańcy płacą więcej*, https://nto.pl/smieciowy-problem-narasta-gminy-traca-pieniadze-mieszkancy-placa-wiecej/ar/c1p2-29203455 (dostęp 28.07.2026).

Rysunek 25 **Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych w Polsce w latach 2014–2024**

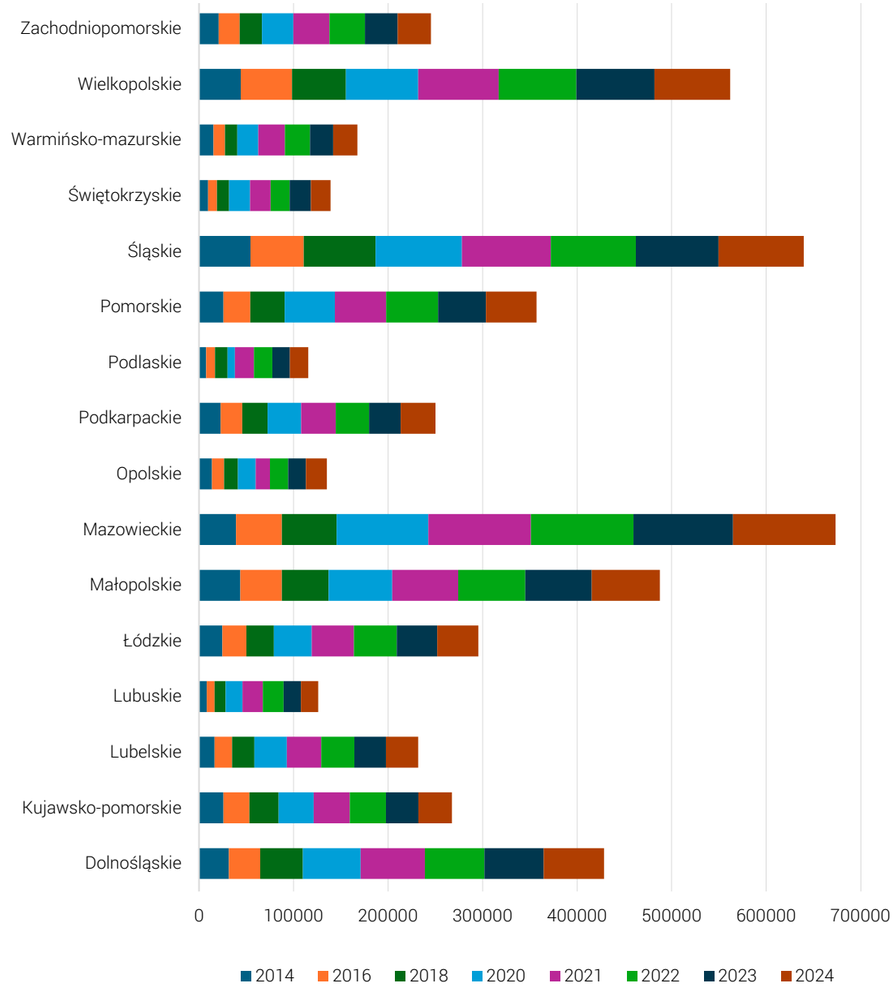
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDO i GUS.



Mapa 2 **Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych według województw w tonach w 2024 roku**

Źródło: opracowanie na podstawie GUS, *Ochrona środowiska 2025*, Warszawa 2025.

Rozkład terytorialny selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych może być analizowany w wartościach bezwzględnych oraz w ujęciu *per capita*. Wielkość zbiórki w poszczególnych województwach determinowana jest liczbą mieszkańców, poziomem zamożności, zwyczajami konsumenckimi, jak również świadomością ekologiczną. Wielkość selektywnej zbiórki w wartościach bezwzględnych w ujęciu wojewódzkim w 2024 roku przedstawia mapa 2, a zmiany w latach 2014–2024 – rysunek 26.



Rysunek 26 **Zmiany wielkości selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych według województw w latach 2014–2024**

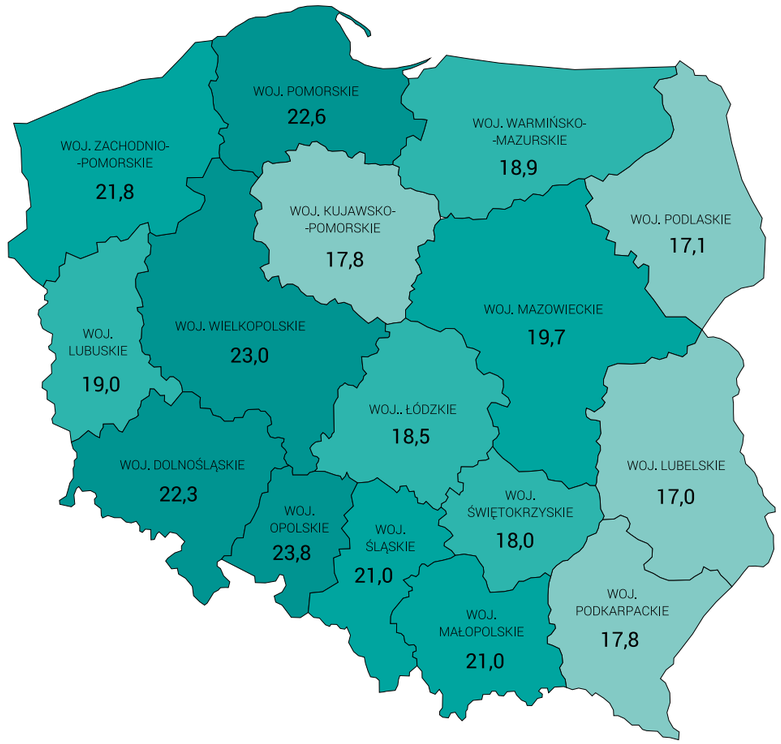
Źródło: opracowanie na podstawie GUS, *Ochrona środowiska*, Roczniki statystyczne dla lat 2014–2024.

Najwięcej szklanych odpadów opakowaniowych selektywnie zbiera się w województwach mazowieckim, śląskim i wielkopolskim. Najmniej trafia do selektywnej zbiórki w województwach podlaskim, opolskim oraz lubuskim.

Całkowita masa selektywnie zebranych odpadów w poszczególnych województwach nie wyraża stopnia rozwoju selektywnej zbiórki. Rzeczywiste zaangażowanie konsumentów lepiej oddaje wskaźnik selektywnej zbiórki *per capita* (w przeliczeniu na mieszkańca).

W 2024 roku średnio na mieszkańca selektywnie zebranych zostało 20,3 kg szklanych odpadów opakowaniowych. Pod tym względem województwa można podzielić na trzy grupy:

a) województwa o najwyższych poziomach selektywnej zbiórki powyżej 22 kg na mieszkańca – opolskie, wielkopolskie, pomorskie, dolnośląskie;
b) województwa o poziomie selektywnej zbiórki od 20 do 22 kg na mieszkańca – zachodniopomorskie, śląskie i małopolskie;
c) województwa o poziomie selektywnej zbiórki poniżej 20 kg na mieszkańca – mazowieckie, lubuskie, warmińsko-mazurskie, łódzkie, świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie, podkarpackie, podlaskie i lubelskie.

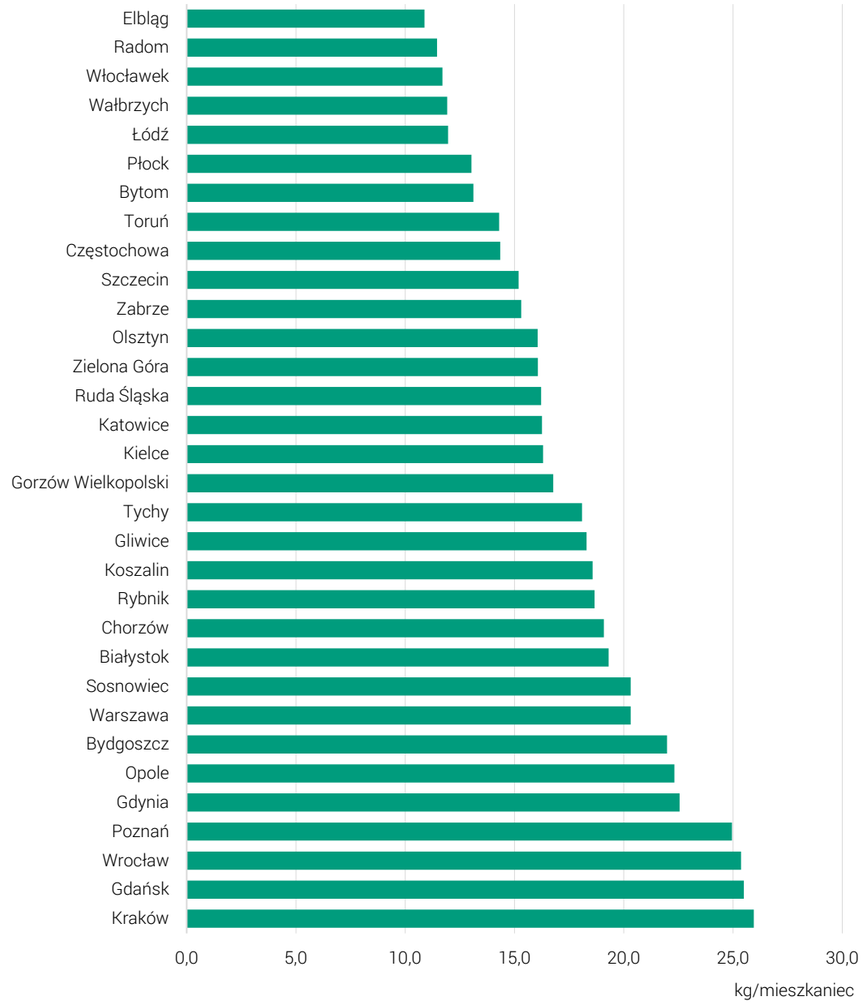


Mapa 3 **Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* według województw w kilogramach w 2024 roku**

Źródło: opracowanie na podstawie GUS, *Ochrona środowiska 2025*, Warszawa 2025.

Istotne różnice w poziomie selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* wykazała także analiza w ujęciu gmin i miast.

Średnia wielkość selektywnej zbiórki *per capita* w 2024 roku w grupie miast powyżej 100 tys. mieszkańców wyniosła jedynie 18,71 kg (dane dla 32 z 37 miast), tym samym była niższa od średniej krajowej o 1,59 kg. Jedynie w sześciu miastach poziom zbiórki był wyższy od średniej krajowej, a w dwóch ukształtował się na poziomie średniej.



Rysunek 27 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców w 2024 roku

Źródło: opracowanie na podstawie danych w BIP, dla Krakowa z MPO Kraków.

Miastem o najwyższym wskaźniku selektywnej zbiórki *per capita* jest Kraków (26 kg na osobę). W Poznaniu, Wrocławiu i Gdańsku zbiera się po 25 kg odpadów opakowaniowych na osobę. Najmniej odpadów opakowaniowych zbiera się w Elblągu (10,9 kg), Radomiu (11,5 kg), Włocławku (11,7 kg) oraz Wałbrzychu i Łodzi (11,9 kg). Uwagę zwraca miasto Łódź będące czwartym największym miastem w Polsce, w którym zbieranych jest jedynie 12 kg na mieszkańca (rysunek 27).

Na wartość wskaźnika selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych *per capita* istotny wpływ wywierają czynniki:

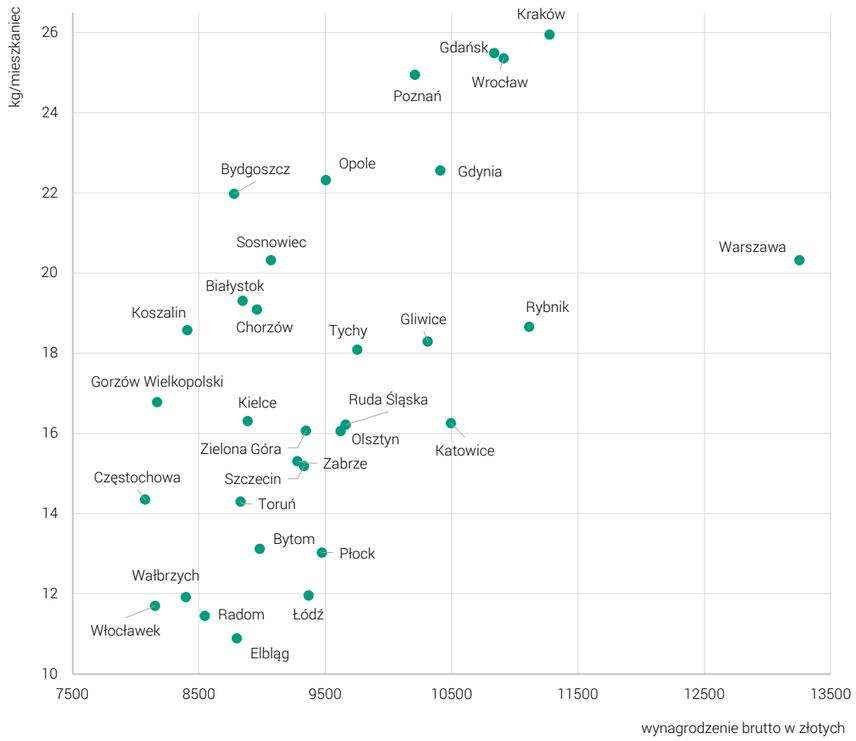
a) w największych ośrodkach gospodarczych i akademickich mieszkają setki tysięcy studentów, pracowników i imigrantów bez zameldowania. Osoby te wytwarzają i selektywnie gromadzą odpady, niemniej nie są ujęte w oficjalnych statystykach mieszkańców, które stanowią podstawę wyliczenia wskaźnika. W konsekwencji rzeczywista wartość wskaźnika masy odpadów opakowaniowych gromadzonych na mieszkańca jest istotnie niższa;
b) w miastach atrakcyjnych turystycznie i gospodarczo przebywają dziesiątki tysięcy osób przyjezdnych. Osoby te także konsumują produkty w opakowaniach szklanych, powiększając wielkość selektywnie zgromadzonego strumienia odpadów. Osoby te nie są jednak uwzględnione we wskaźniku *per capita*.

W celu identyfikacji czynników wpływających na wielkość selektywnej zbiórki w poszczególnych województwach analizie poddano zależności pomiędzy zmiennymi:

a) poziom zamożności mieszkańców wyrażony przeciętnym wynagrodzeniem brutto mieszkańców (XII 2024; według miejsca zamieszkania ogółem; gmina miejska) i wskaźnik selektywnej zbiórki *per capita*;
b) stopień rozwoju turystyki (zmienna wyrażona liczbą miejsc noclegowych na 1000 mieszkańców) i wskaźnik selektywnej zbiórki *per capita*.

Rozkład miast z populacją przekraczającą 100 tys. osób, zestawiony według wysokości wynagrodzenia brutto oraz wskaźnika selektywnej zbiórki na jednego mieszkańca, zaprezentowano na rysunku 28. Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy zmiennymi wynosi 0,57, a z wyłączeniem Warszawy – 0,58. Tym samym pomiędzy zmiennymi istnieje umiarkowana korelacja. Wyższy poziom wynagrodzeń przekłada się na wyższy poziom konsumpcji i wytwarzanych szklanych odpadów opakowaniowych. Jednocześnie wyższym dochodom towarzyszy wyższy poziom świadomości ekologicznej.

Warszawa stanowi silną anomalię statystyczną. Wysokie zarobki nie idą w parze z proporcjonalnie wyższym wskaźnikiem selektywnej zbiórki *per capita*. Potencjalnie wpływ na to mogą mieć czynniki: dominacja zabudowy wielorodzinnej (blokowisk), w której logistyka i egzekwowanie odpowiedzialności za selektywną zbiórkę są znacznie trudniejsze, konsumpcjonizm, anonimowość, pozorność wykształcenia (dyplomowanie bez realnych kompetencji), rosnący egocentryzm wśród młodego pokolenia, przekonanie, że segregacja nie ma sensu, ponieważ wszystkie frakcje rzekomo trafiają do jednej śmieciarki (ekonihilizm), deklarowanie „dbałości o planetę" przy jednoczesnym ignorowaniu podstawowych zasad segregacji w domowym zaciszu (ekologia fasadowa), wygodnictwo.



Rysunek 28 Rozkład miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze względu na zmienne: wysokość wynagrodzenia brutto za XII 2024 oraz wskaźnik selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych na mieszkańca

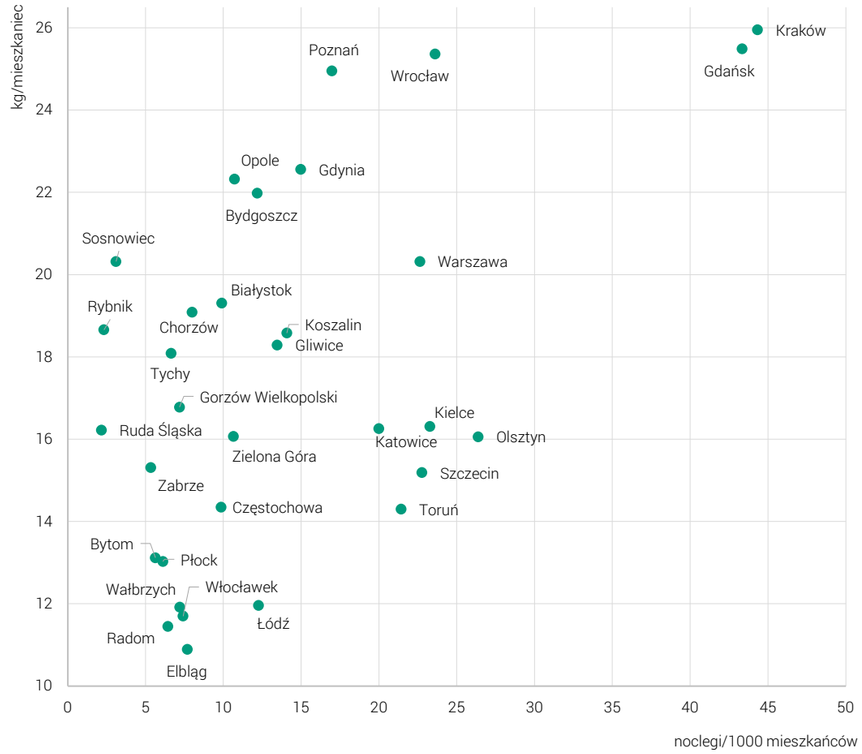
Źródło: opracowanie na podstawie danych w BIP oraz GUS – Bank Danych Lokalnych.

Drugą weryfikowaną hipotezą jest wpływ turystyki na wskaźnik selektywnej zbiórki *per capita*. Rozkład miast ze względu na powyższe zmienne przedstawia rysunek 29. Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy zmiennymi wynosi 0,53. Pomiędzy zmiennymi istnieje umiarkowana korelacja. Wzrost liczby miejsc noclegowych i turystów skutkuje wzrostem ilości gromadzonych selektywnie odpadów szklanych na mieszkańca.

Na największe miasta w Polsce powinny w sposób szczególny zostać zorientowane działania edukacyjne. Zmiana zachowań ich mieszkańców pozwoli na istotne zwiększenie masy selektywnie gromadzonych odpadów.

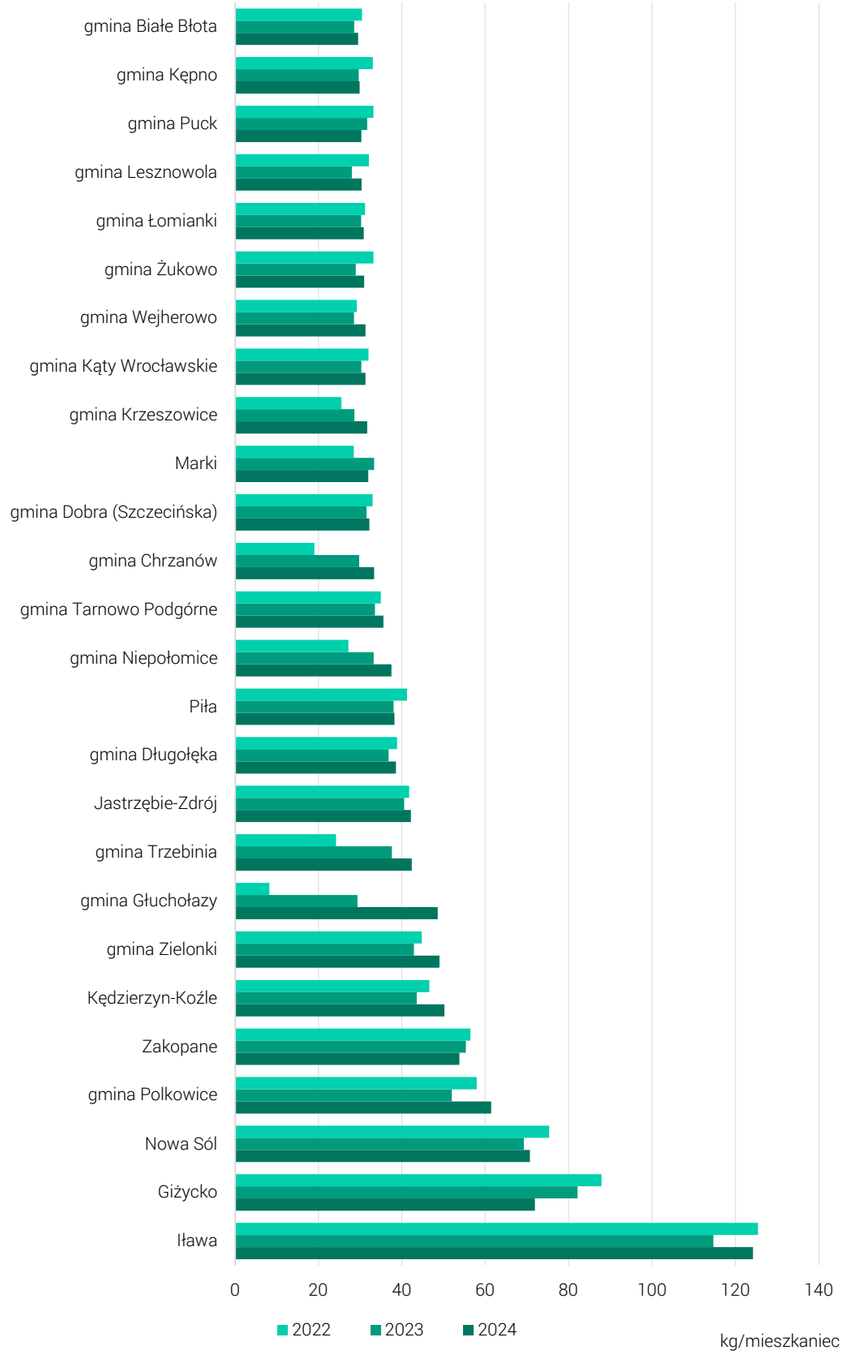
Na największe miasta w Polsce powinny w sposób szczególny zostać zorientowane działania edukacyjne. Zmiana zachowań ich mieszkańców pozwoli na istotne zwiększenie masy selektywnie gromadzonych odpadów. Szczególną uwagę należy skoncentrować na działaniach edukacyjnych prowadzonych w Warszawie i Łodzi.

W odróżnieniu od miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy, wysokie poziomy selektywnej zbiórki *per capita* wykazują małe miasta i gminy. Gminy o najwyższych poziomach selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych – w ramach grupy badanych gmin – przedstawia rysunek 30. W sposób szczególny wyróżniają się gminy stricte turystyczne – Giżycko, Iława i Zakopane, w których wskaźnik *per capita* kilkukrotnie przewyższa średnią krajową.



Rysunek 29 Rozkład miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze względu na zmienne: liczba miejsc noclegowych na 1000 mieszkańców oraz wskaźnik selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych na mieszkańca

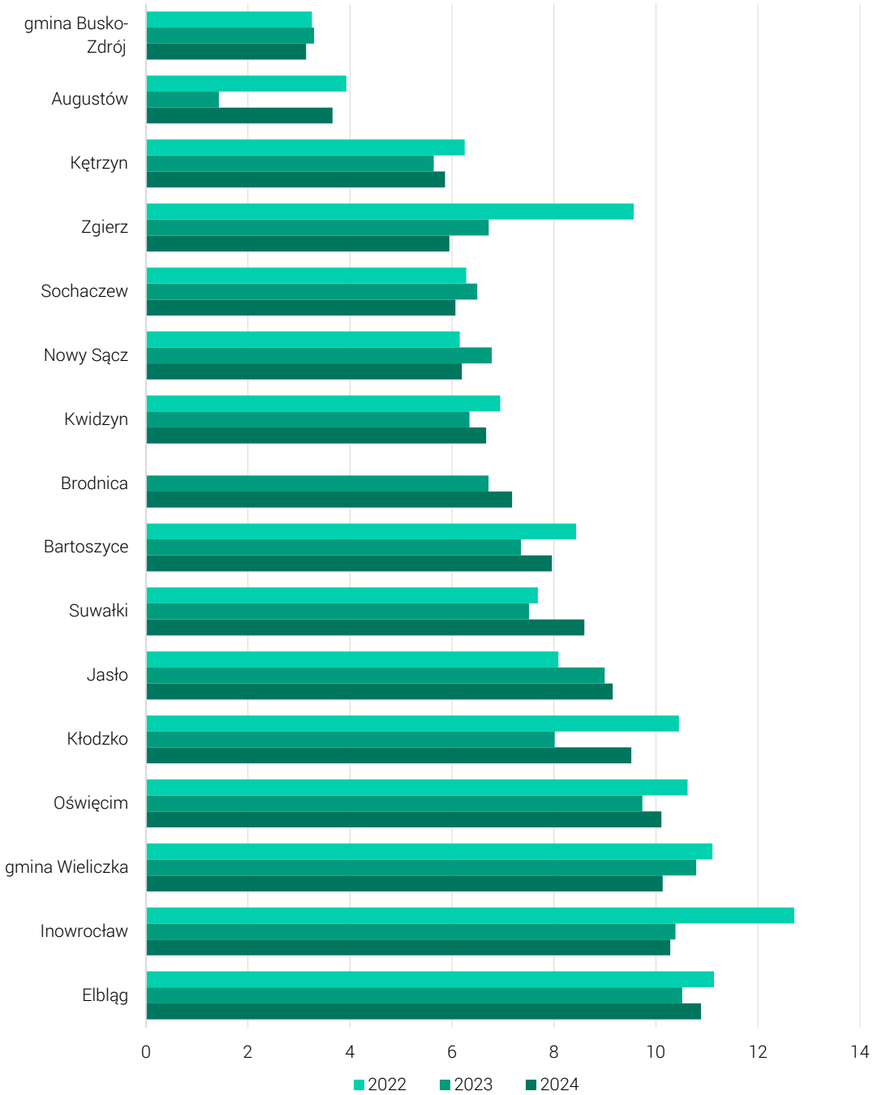
Źródło: opracowanie na podstawie danych w BIP oraz GUS – Bank Danych Lokalnych.



Rysunek 30 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w wybranych miejscowościach w latach 2022–2024

Źródło: opracowanie na podstawie danych w BIP.

W grupie badanych gmin gminami o najniższych wskaźnikach selektywnej zbiórki *per capita* są zarówno gminy turystyczne, jak i nieturystyczne (rysunek 31). Gminą o najniższym poziomie wskaźnika wynoszącym jedynie 3 kg jest gmina Busko-Zdrój. Niewiele więcej zbiera się w Augustowie, mieście o charakterze turystycznym (3,7 kg).



Rysunek 31 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w wybranych miejscowościach o najniższym poziomie w latach 2022–2024

Źródło: opracowanie na podstawie danych w BIP

Zarówno w gminach o najwyższych, jak i najniższych poziomach zbiórki *per capita* zaobserwowano wahania wartości wskaźnika. Stałe trendy wzrostowe wystąpiły jedynie w pojedynczych gminach, co można uznać za świadectwo stagnacji i braku realnego zaangażowania gmin w rozwój selektywnej zbiórki.

INTERESARIUSZ	ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY PRAWNE, SYSTEMOWE ORAZ FUNKCJONALNE
Gminy	▸ Brak zainteresowania korzyściami ze sprzedaży surowca wtórnego i DPR, co może wynikać z zasad ustalania opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, które zwalniają z troski o efektywność ekonomiczną. ▸ Brak standardu selektywnej zbiórki umożliwiającego zbieranie i gromadzenie odpadów z możliwie najmniejszymi stratami; brak wiedzy w tym zakresie. ▸ Błędne rozwiązania technologiczne w zakresie selektywnego zbierania i gromadzenia odpadów szklanych. Do zbiórki stosowane są pojemniki typu „bóbr" zamiast pojemników typu „dzwony". Do odbioru odpadu wykorzystywane są śmieciarki zamiast pojazdów z HDS. ▸ Firmy odbierające od mieszkańców odpady otrzymują zapłatę od gminy za wykonanie usługi, która nie jest powiązana z oceną jakości odebranego odpadu oraz ilości surowca przekazanego do recyklingu. W konsekwencji firmy odpadowe nie są motywowane do wdrażania rozwiązań podnoszących jakość surowca wtórnego, koncentrując się tylko na masie odbieranych odpadów. ▸ Brak motywacji do selektywnego zbierania i gromadzenia odpadów szklanych w podziale na szkło bezbarwne i kolorowe. ▸ Lekceważenie (pozorne lekceważenie) obowiązku osobnego odbierania selektywnie zbieranych odpadów, czego skutkiem jest wspólny odbiór różnych frakcji, powodujący wtórne mieszanie i zanieczyszczenie odpadów ze szkła innymi materiałami. ▸ Ograniczony zakres kontroli realizacji przez mieszkańców obowiązku selektywnej zbiórki i nakładania podwyższonej opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. ▸ Ułomne stosowanie przepisów o egzekucji administracyjnej, co nie pozwala na skuteczne dochodzenie przez gminy należności od osób uchylających się od obowiązku uiszczania opłaty i/lub składających nieprawdziwe deklaracje.

2.5 Recykling odpadów szkła opakowaniowego

Gromadzona stłuczka szklana przekazywana jest recyklerom, wśród których wyróżnić można:

a) podmioty uzdatniające stłuczkę dla hut szkła i innych przetwórców;
b) eksporterów stłuczki szklanej.

Podmiotami prowadzącymi działalność w zakresie uzdatniania stłuczki szklanej są:

a) Sibelco Green Solution Poland SA – zakład w Pełkiniach, zakład w Lublińcu, zakład w Czarnkowie, zakład w Wyszkowie;
b) Remondis Glass Recykling Polska sp. z o.o. – zakład w Gliwicach, zakład w Pile;
c) DSS Recykling Sp. z o.o. – zakład w Dąbrowie Górniczej;
d) inne podmioty: PreZero Recycling Szkło, Glass Net Recycling Sp. z o.o., Artglas Recykling Zbigniew Lenk, FPHU ROMINEX Krzysztof Krawczyk, Sanit-Trans Sp. z o.o., iooo.pl sp. z o.o., PHU Biomix Norbert Mikołajczak, Juko sp. z o.o., Biosystem SA.

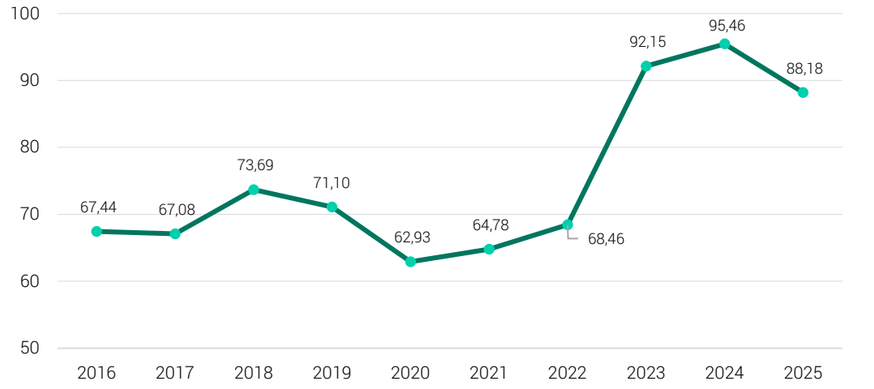
Udział w rynku stłuczki szklanej trzech pierwszych wyszczególnionych podmiotów szacowany jest na ponad 90%, w tym Sibelco Green Solution Poland SA około 50–60%, Remondis Glass Recykling Polska Sp. z o.o. – 30% i DSS Recykling Sp. z o.o. – 10%.[53] Spośród wskazanych podmiotów we współpracę przy opracowaniu niniejszego Biznesplanu zaangażowała się jedynie Sibelco Green Solution Poland SA. Pozostałe firmy odmówiły udziału w badaniu lub nie udzieliły odpowiedzi na zadane pytania.

W następstwie dominacji na rynku trzech podmiotów rynek stłuczki szklanej jest oligopolem, co ma przełożenie zarówno na ceny surowca oferowanego hutom szkła, jak i na ceny zakupu szklanych odpadów opakowaniowych. Cena stłuczki szklanej oferowana hutom szkła w pierwszej połowie 2026 roku kształtowała się na poziomie 700 zł/tona, a firmom odbierającym odpady recyklerzy płacili około 55 zł za tonę, potrącając 20% z tytułu udziału zanieczyszczeń.

W następstwie dominacji na rynku trzech podmiotów rynek stłuczki szklanej jest oligopolem, co ma przełożenie zarówno na ceny surowca oferowanego hutom szkła, jak i na ceny zakupu szklanych odpadów opakowaniowych.

Na poziom cen i dostępność recyklatu szkła opakowaniowego (czyli uzdatnionej stłuczki) wpływają także poziom cen i popyt na rynkach światowych i rynku europejskim.

Wahania cen odpadów szklanych w latach 2016–2025 przedstawia rysunek 32. Do 2022 roku ceny wahały się w przedziale 63–74 €/tona. Szczyt cen osiągnięty został w latach 2023–2024, kiedy ceny wzrosły w 2023 roku do 92,15 €/tona, a w 2024 roku do 95,54 €/tona. W 2025 roku średnia cena odpadów szklanych nieznacznie spadła i wynosiła 88 €/tona. Najwyższą cenę – 122 €/tona – odnotowano w przypadku eksportu odpadów szklanych poza UE.[54]



Rysunek 32 Średni wskaźnik cen szklanego surowca wtórnego w UE w latach 2016–2025

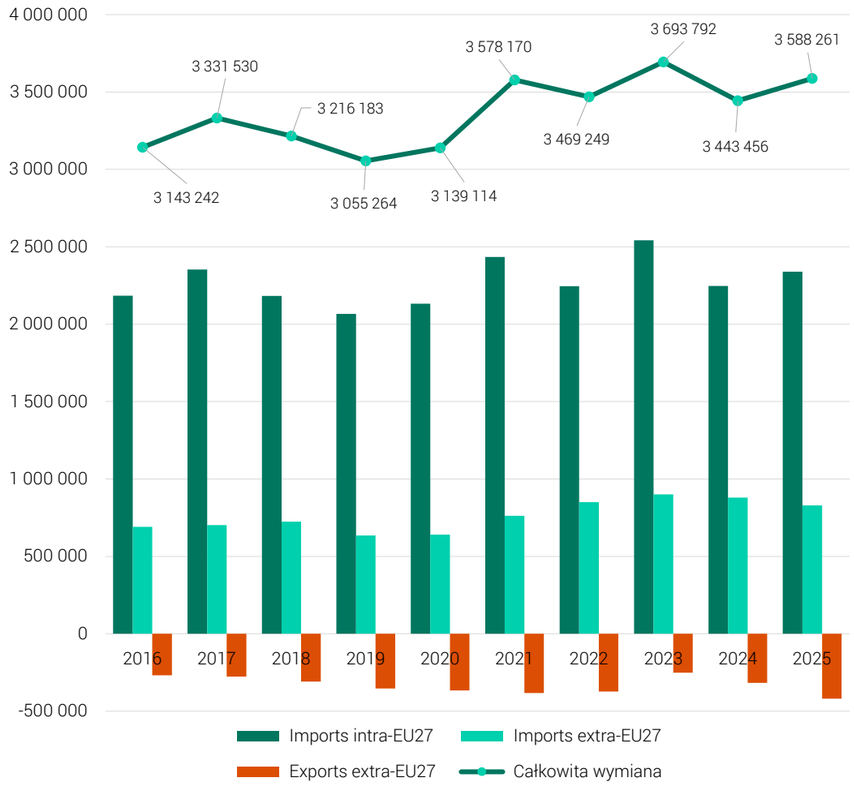
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat – cei_srm040.

Cena szklanego surowca wtórnego oferowanego przez recyklerów hutom szkła w Polsce stanowi blisko dwukrotność średniej ceny szklanego surowca wtórnego oferowanego na rynku europejskim i przekracza ceny w najdroższych transakcjach o około 35%.

Wielkość obrotów w handlu szklanymi surowcami wtórnymi w UE, w minionym dziesięcioleciu, wykazywała stały trend wzrostowy z 3,1 mln ton w 2016 roku do 3,7 mln ton w 2023 roku i 3,6 mln ton w 2025 roku (rysunek 33). W handlu transgranicznym dominuje handel

53 Deloitte Sustainability Consulting Central Europe, *Wyniki analiz dotyczących zasadności wprowadzenia systemu kaucyjnego dla jednorazowych butelek szklanych w Polsce*, Warszawa 2022.
54 Eurostat, *Recycling – secondary material price indicator*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Recycling_%E2%80%93_secondary_material_price_indicator (dostęp 09.07.2026).

wewnątrzunijny. Eksport poza UE w przypadku szkła ma niewielkie znaczenie. W 2025 roku wyeksportowano 419 tys. ton, co stanowiło około 12% całkowitego wolumenu handlu. Niemniej, w porównaniu z 2024 rokiem, masa wyeksportowanych wtórnych materiałów wzrosła o 32%. Jednocześnie w 2025 roku import do UE wyniósł 830 tys. ton, co stanowiło 23% wolumenu handlu.



Rysunek 33 **Wymiana handlowa szklanym surowcem wtórnym w UE w latach 2016–2025**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat – cei_srm040.

Należy oczekiwać, iż w kolejnych latach będą wzrastały wewnątrzunijna wymiana, import stłuczki spoza UE oraz ceny surowca wtórnego. Wykorzystanie stłuczki szklanej pozwala na ograniczenie emisji CO_2, a co za tym idzie, jest istotnym dla przemysłu szklarskiego czynnikiem pozwalającym na realizację celów polityki ekologicznej.

INTERESARIUSZ	ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY PRAWNE, SYSTEMOWE ORAZ FUNKCJONALNE
Recyklerzy	▸ Monopolizacja rynku

2.6 Producenci pozostałych wyrobów na bazie stłuczki szklanej

Stłuczka szklana niespełniająca standardów jakościowych hut szkła wykorzystywana jest przez producentów innych wyrobów szklarskich – włókien szklanych i szkła piankowego.

Producentem włókien szklanych w Polsce jest Krosglass S.A. (Krosno). Włókna szklane produkcji krajowej, jak i importowane wykorzystywane są przez firmy:

a) Halico Sp. z o.o. (Rzeszów): producent siatek podtynkowych z włókna szklanego stosowanych w systemach dociepleń budynków;
b) BauTex Sp. z o.o. (Pabianice): specjalizuje się w produkcji tkanin z włókna szklanego, takich jak geosiatki drogowe, tkaniny szklane rowingowe, geokompozyty;
c) Rymatex (Rymanów): producent tkanin technicznych i wzmocnień dla przemysłu kompozytowego;
d) Atagor sp. z o.o.: producent kompletnych systemów rur z tworzyw sztucznych wzmacnianych szkłem, używanych w energetyce i przemyśle.

Producentem szkła piankowego w Polsce jest firma Glasphera Europe, której zakład produkcyjny powstaje w Radomsku. Jest on inwestycją niemieckiej firmy Polipol.

Producentem mikrokulek szklanych jest działająca w Wałbrzychu firma Interminglass Sp. z o.o., należąca do koncernu Potters Industries. Wytwarzane są mikrokulki refleksyjne (drogowe) wykorzystywane w systemach poziomego oznakowania dróg, które odpowiadają za widoczność linii i znaków w warunkach niedostatecznego oświetlenia i w nocy, oraz mikrokulki przemysłowe (techniczne) wykorzystywane w obróbce strumieniowo-ściernej.

3 Przegląd systemów i standardów zbiórki selektywnej zużytych opakowań szklanych w wybranych państwach

W rozdziale przeanalizowano wdrożone w wybranych państwach Unii Europejskiej oraz państwach należących do Europejskiego Obszaru Gospodarczego zasady zbiórki, odzysku i recyklingu odpadów z opakowań szklanych. Wybór rynków podyktowany został kryterium użyteczności porównawczej. Skupiono się na państwach, których doświadczenia mogą być wykorzystane zarówno do oceny efektywności systemu wdrożonego w Polsce, jak i do rozważenia zmian służących jego doskonaleniu, a w szczególności do istotnego zwiększenia poziomu zbiórki z gospodarstw domowych oraz wskaźnika recyklingu.

Próbę badawczą stanowi dziesięć państw zorganizowanych w trzy grupy referencyjne. Pierwszą tworzą dwa z państw Beneluksu (Belgia, Holandia), od lat wskazywane przez Europejską Federację Opakowań Szklanych (FEVE) jako liderzy cyrkularności szklanego strumienia opakowaniowego. Druga grupa obejmuje cztery państwa skandynawskie (Szwecję, Norwegię, Danię i Finlandię), wybrane ze względu na dojrzałość systemów kaucyjnych i równoległe funkcjonowanie dwóch strumieni zbiórki. Grupę trzecią stanowią państwa Europy Środkowej (Niemcy, Austria i Republika Czeska), uwzględnione ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo geograficzne, podobieństwo struktury osadniczej oraz zbieżność trajektorii instytucjonalnej z polskim rynkiem. W analizie uwzględniono także Francję ze względu na zbliżoną do Polski populację i powierzchnię oraz dysponowanie jedną z najgęstszych w Europie sieci pojemników.

3.1 Austria

Austria należy do europejskich pionierów selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych. Ogólnokrajowy system zbiórki szkła opakowaniowego uruchomiono w 1977 r., po pilotażowych zbiórkach przeprowadzonych w 1976 r. Austriacki system ROP dla opakowań ma obecnie charakter konkurencyjny. Działa sześć systemów zbiórki i odzysku (SVS) opakowań z gospodarstw domowych: ARA Altstoff Recycling Austria AG, AGR Austria Glas Recycling GmbH, Reclay Systems GmbH, Bonus Holsystem Gesellschaft m.b.H. & Co KG, European Recycling Platform (ERP) Austria GmbH, Interzero Circular Solutions Europe GmbH.[55] Ponadto zarejestrowano systemy zbiórki przeznaczone dla opakowań komercyjnych. Zadania koordynacyjne i kontrolne wykonuje państwowa Verpackungskoordinierungsstelle (VKS), działająca jako spółka zależna Umweltbundesamt (Federalnej Agencji Środowiska).[56] Operatorem rejestru opakowań jest Bundesministerium für Klimaschutz (Federalne Ministerstwo Ochrony Klimatu) prowadzące Elektroniczny Rejestr Danych o Odpadach (EDM).

Największym operatorem rynkowym jest założona w 1993 roku Altstoff Recycling Austria AG (ARA). Obecnie grupa ARA składa się z ARA AG i jej czterech wyspecjalizowanych spółek zależnych (ARAplus GmbH, ERA Elektro Recycling Austria GmbH, Austria Glas Recycling GmbH i DiGiDO GmbH). Altstoff Recycling Austria AG (ARA) została założona przez producentów opakowań, branżę produkcyjną oraz sektor handlowy i pozostaje ich własnością. Dla członków jest organizacją non-profit. Realizuje obowiązki klientów w ramach austriackiego rozporządzenia w sprawie opakowań, rozporządzenia w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) oraz rozporządzenia w sprawie baterii. Świadczy także usługi doradcze w zakresie projektowania oraz zarządzania strumieniem odpadów i przepływem materiałów. Promuje cyfryzację gospodarki o obiegu zamkniętym.[57]

Austria Glas Recycling GmbH (AGR) jest wyspecjalizowaną spółką córką ARA AG, odpowiedzialną wyłącznie za opakowania szklane. Firma działa od 1977 roku. Koordynuje ogólnokrajową sieć zbiórki szkła, organizuje logistykę i transport stłuczki szklanej do hut szkła. W 51% należy do ARA, a w 49% do austriackich producentów szkła (Vetropack Austria GmbH i Stoelzle Oberglas GmbH po 24,5%).[58]

Stawki wykonania obowiązku przez Altstoff Recycling Austria AG przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Cennik wykonania obowiązku przez Altstoff Recycling Austria AG w Austrii

Opakowania artykułów gospodarstwa domowego	Stawki (€/kg) bez VAT od 01.01.2026
1.01.0 Papier	0,208
1.02.0 Szkło	0,108
1.03.1 Metale żelazne	0,450
1.03.2 Aluminium	0,480
1.04.1 Plastik	1,040
1.04.2 Kartony na napoje	1,020
1.04.3 Inne materiały kompozytowe	1,140
1.04.4 Ceramika	0,140
1.04.5 Drewno	0,020
1.04.6 Włókna tekstylne	0,200
1.04.7 Materiały biodegradowalne	0,550

55 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, https://www.bmluk.gv.at/themen/abfall-und-kreislaufwirtschaft/abfallsammlung-behandlung-und-verbringung/verpackungen/sammeln_verwerten/liste.html (dostęp 29.08.2026).
56 VKS, https://www.vks-gmbh.at/ueber-uns/#die-vks (dostęp 29.08.2026).
57 Altstoff Recycling Austria AG, https://www.ara.at/en (dostęp 30.06.2026).
58 Austria Glas Recycling GmbH, https://www.agr.at/ (dostęp 30.06.2026).

Opakowania artykułów gospodarstwa domowego	Stawki (€/kg) bez VAT od 01.01.2026
Opakowania handlowe	
2.01.0 Papier	0,070
2.03.1 Metale żelazne	0,070
2.03.2 Aluminium	0,090
2.04.1 Folie opakowaniowe	0,180
2.04.2 Opakowania formowane	0,100
2.05.0 EPS (ze spienionego polistyrenu)	0,350
2.07.0 Inne materiały kompozytowe	0,100
2.08.0 Ceramika	0,100
2.09.0 Drewno	0,020
2.10.0 Włókna tekstylne	0,100
2.11.0 Materiały biodegradowalne	0,100
Opłata minimalna ARA (zob. pkt VII.4 Ogólnych Warunków ARA): 90 € bez VAT za rok kalendarzowy	
Opłata standardowa ARA (zob. pkt XVI.5 Ogólnych Warunków ARA): 3000 € bez VAT	

Źródło: https://www.ara.at/uploads/Dokumente/Tarifbl%C3%A4tter/ARA-tariff-rates-2026.pdf (dostęp 29.08.2026).

Austria stosuje od lat 70. XX wieku zasadę dwukolorowej zbiórki szkła opakowaniowego – *Weißglas* (pojemnik biały) oraz *Buntglas* (pojemnik zielony na szkło kolorowe).

Austria stosuje od lat 70. XX wieku zasadę dwukolorowej zbiórki szkła opakowaniowego – *Weißglas* (pojemnik biały) oraz *Buntglas* (pojemnik zielony na szkło kolorowe). Podstawową zasadą selektywnej zbiórki jest zasada „w razie wątpliwości – do kolorowego" (*Im Zweifelsfall zum Buntglas*), zgodnie z którą, jeżeli konsument nie wie, do jakiego pojemnika wrzucić opakowanie szklane, ma wrzucić je do pojemnika na szkło kolorowe.[59]

Gęstość rozmieszczenia pojemników na szkło w zależności od typu gminy wynosi jeden pojemnik na 160–250 mieszkańców. Standardem są pojemniki dwukomorowe o pojemności 1,1 m³, a na terenach o wysokiej gęstości zabudowy – pojemniki podziemne.

Kontrola jakości u źródła opiera się na lokalnych regulaminach gminnych, które – analogicznie do modelu niemieckiego – przewidują ostrzeżenia, opłaty podwyższone oraz odmowę odbioru pojemników o nadmiernym zanieczyszczeniu. Limity zanieczyszczeń ustalone są na poziomie zbliżonym do niemieckich (do 3%), a odbiór i transport odpadów szklanych wykonywany jest wyłącznie pojazdami wielokomorowymi bez funkcji kompaktującej.

W Austrii wskaźnik recyklingu szkła opakowaniowego kształtuje się na poziomie około 85%. Corocznie zbieranych i poddawanych recyklingowi jest ponad 250 000 ton opakowań szklanych. Pozwala to osiągać wymierne korzyści w postaci oszczędności surowców:

a) 189 000 ton piasku kwarcowego;
b) 61 000 ton wapna i dolomitu;
c) 47 000 ton sody;
d) 662 000 m³ surowców mineralnych;
e) 260 000 000 kWh energii elektrycznej;
f) 7 000 000 m³ gazu ziemnego;
g) każde 10% stłuczki szklanej wykorzystane w produkcji zmniejsza o 3% zużycie energii i o 7% emisję CO_2.[60]

W austriackich hutach do produkcji szkła kolorowego wykorzystuje się do 100% stłuczki szklanej, a w produkcji szkła bezbarwnego – do 60%.[61] Wartości te oznaczają, że austriacki przemysł osiągnął maksimum technologiczne udziału stłuczki w zestawie szklarskim.

Austria od dziesięcioleci rozwija program edukacyjny „Bobby Bottle" (z maskotką – butelką), kierowany do szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Materiały edukacyjne (plakaty, broszury, aplikacja Glasartig, prelekcje) są bezpłatnie dystrybuowane przez AGR do placówek oświatowych w całym kraju. Program objął już kilka pokoleń uczniów i w literaturze branżowej jest wskazywany jako główny czynnik wysokiej trwałości nawyków segregacyjnych.

Tabela 7 **Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Austrii**

Wskaźnik	Wartość
Masa zebranego szkła rocznie	~250 000 ton
Średnia zbiórka na mieszkańca	~27 kg/mieszk.
Wskaźnik recyklingu szkła opakowaniowego	~85%
Udział stłuczki w produkcji szkła kolorowego	do 100%
Udział stłuczki w produkcji szkła bezbarwnego	do 60%
Lata działania systemu segregacji u źródła	49 lat (od 1977 r.)

Źródło: opracowanie na podstawie danych Altstoff Recycling Austria AG.

Wyniki austriackiego systemu zapewnienia zbiórki i recyklingu szkła są w znacznym stopniu efektem klarownej organizacji systemu, wieloletniej, konsekwentnie prowadzonej edukacji oraz rynkowego modelu ROP zapewniającego pełne finansowanie realizacji obowiązków producentów.

ARA pozostaje głównym, ale nie jedynym operatorem systemu ROP. Jak już wspomniano, zbiórkę i recykling szkła prowadzi jej wyspecjalizowana spółka córka AGR (Austria Glas Recycling), będąca firmą non-profit. AGR organizuje (zlecając firmom komunalnym i prywatnym) zbiórkę zużytych opakowań szklanych z gospodarstw domowych i przedsiębiorstw oraz infrastrukturę zbiórki (pojemniki, gniazda zbiórki) i całą logistykę (opróżnianie pojemników, określanie częstotliwości opróżniania). Austriackie huty szkła mają obowiązek zakupu szkła z recyklingu.

AGR (podobnie jak ARA) działa na terenie całej Austrii, z wyjątkiem powiatów Spittal/Drau, Horn, Wiener Neustadt (Land), Freistadt, Hallein, Kitzbühel i Feldkirch oraz miast Eisenstadt i Wiener Neustadt, za które odpowiada firma Interzero, pełniąca w Austrii rolę drugiego operatora ROP.

Gminy współpracują z organizacjami ROP, udostępniając miejsce na ustawienie pojemników, komunikując się z mieszkańcami, ale nie są właścicielami odpadów ze szkła.

59 Austria Glas Recycling GmbH, https://www.agr.at/ (dostęp 30.06.2026).

60 Altstoff Recycling Austria AG, Glasrecycling in Österreich, https://www.bueroeinkauf.at/austria-glas-recycling-glasrecycling-in-oesterreich/ (dostęp 30.06.2026).

61 Altstoff Recycling Austria AG, https://www.ara.at/en (dostęp 30.06.2026).

W Austrii zbiórkę szkła prowadzą systemy ROP, przede wszystkim AGR (czyli ARA), a nie gminy. Kontrola jakości jest obowiązkiem zarówno AGR (ustalającej standardy operacyjne i nadzorującej w tym zakresie partnerów), jak i operatorów odbierających odpady, którzy odpowiadają za prawidłowe opróżnianie pojemników (unikanie dodatkowego kruszenia szkła i zapobieganie wtórnemu zanieczyszczeniu surowca). Operatorzy odpowiadają za czystość strumienia z punktu widzenia eliminacji kamieni, ceramiki, szkła żaroodpornego, metali.

Na poziomie federalnym nadzór sprawuje Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Klimatu i Ochrony Środowiska, Regionów i Gospodarki Wodnej (BMLUK – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft), które kontroluje sprawozdania organizacji ROP, monitoruje realizację wymagań co do poziomów recyklingu i pozostałych wymagań związanych z postępowaniem z odpadami.

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Austria jest dowodem, że model dwukolorowy może funkcjonować w sposób trwały i prowadzić do maksymalnego technicznie wykorzystania stłuczki w hutach. Dla Polski, gdzie huty zgłaszają strukturalny deficyt stłuczki bezbarwnej, powinna stanowić wzorzec dla kształtowania systemu;
b) Program „Bobby Bottle" oraz aplikacja Glasartig mogą stanowić inspirację dla polskiej kampanii edukacyjnej. Trwałość austriackich nawyków segregacyjnych – mierzona stabilnym poziomem zbiórki 27 kg *per capita* przez ostatnie 15 lat – wskazuje, że konsekwentna edukacja od najmłodszych lat jest podstawowym warunkiem trwałości systemu;
c) ARA stanowi przykład dojrzałego operatora ROP, w którym koordynacja z gminami odbywa się przez wieloletnie umowy ramowe. Jako organizacja ROP, ARA gwarantuje stabilność finansowania komunalnej infrastruktury zbiórki oraz innych działań.

Dodatkowo warto odnotować, że w 2025 roku Austria wprowadziła kaucję na jednorazowe butelki z tworzyw sztucznych oraz puszki na napoje.

3.2 Belgia

System zarządzania odpadami opakowaniowymi w Belgii jest uznawany przez europejskie instytucje branżowe za najbardziej efektywny w Europie.[62] Został zinstytucjonalizowany w 1994 r. przez organizację Fost Plus – podmiot o charakterze niedochodowym, utworzony przez wprowadzających opakowania na rynek (producentów materiałów, firmy spożywcze, kosmetyczne oraz sieci handlowe). Zadaniem Fost Plus jest realizacja pełnego cyklu zarządzania opakowaniami pochodzącymi z gospodarstw domowych w sposób spójny i zoptymalizowany kosztowo dla całego terytorium Belgii.[63] Ponadto w Belgii powołano organizację Valipac, odpowiedzialną za odpady opakowaniowe przemysłowe i handlowe.[64] Jej właścicielem i twórcą jest koalicja głównych belgijskich federacji biznesowych oraz największych producentów (podmiotów pakujących i napełniających).

Przedsiębiorstwa wprowadzające opakowania na rynek wpłacają do Fost Plus opłaty producenckie na pokrycie całości rzeczywistych kosztów funkcjonowania systemu. Finansowane są logistyka (zbiórka i transport), sortowanie, docelowy recykling surowcowy oraz, w znacznym stopniu, działania edukacyjne i behawioralne. Przyjęte zasady finansowania uniezależniają system od budżetów lokalnych i zapewniają stabilność inwestycyjną w perspektywie wieloletniej.

62 FEVE, *Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging*, Bruksela 2026.
63 Fost Plus, https://www.fostplus.be (dostęp 30.06.2026).
64 Valipac, https://www.valipac.be/ (dostęp 30.06.2026).

Odpady opakowaniowe są własnością władz lokalnych lub firm komunalnych. Organizacje ROP odpowiadają za przetwarzanie odpadów i ich recykling. Właścicielem surowca wtórnego jest organizacja odpowiedzialności producenta (PRO). Zarządza ona produktami od momentu, gdy zostają one oddane do punktów zbiórki, aż do ich recyklingu. Funkcję nadzorczą pełni Międzyregionalna Komisja Opakowaniowa (IRPC), wspólna dla Flandrii, Walonii i Regionu Stołecznego Brukseli, dzięki czemu standard zbiórki pozostaje jednolity pomimo federalnej organizacji państwa.

W Belgii od lat konsekwentnie rozwija się zbiórkę gniazdowo-pojemnikową. Każdy punkt zbiórki wyposażony jest w pojemniki na szkło bezbarwne oraz szkło kolorowe. Mechanizm ten chroni hutnictwo szkła bezbarwnego przed zanieczyszczeniem barwnikami (tlenkami żelaza i chromu), których usunięcie na późniejszym etapie jest energochłonne i mało skuteczne.[65]

Tabela 8 **Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Belgii**

Wskaźnik	Wartość 2024
Masa zebranego szkła na mieszkańca	28,7 kg/mieszk.
Całkowita masa stłuczki skierowanej do recyklingu	344 000 ton/rok
Wskaźnik recyklingu dla członków Fost Plus*	128%
Wskaźnik oddzielenia do recyklingu w skali kraju	100%
Geografia przetwórstwa stłuczki	75% Belgia / 25% Holandia

* Wartość 128% wynika z metody obliczeniowej Fost Plus, w której licznik (masa stłuczki skierowanej do recyklingu) uwzględnia również opakowania spoza ewidencji członkowskiej (zakupy transgraniczne, podmioty zwolnione z deklaracji poniżej 300 kg/rok). Mianownik natomiast obejmuje wyłącznie masę zadeklarowaną przez członków organizacji. Wskaźnik ten nie powinien być interpretowany jako absolutna przewaga technologiczna nad innymi systemami.

Źródło: opracowanie na podstawie: Fost Plus, *Activity Report 2024*, https://www.fostplus.be/sites/default/files/media/document/2025-06/Activity%20report%202024.pdf (dostęp 30.06.2026).

Ogólnodostępne są parki recyklingowe, będące odpowiednikami polskich punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK). Rygorystycznie egzekwowany jest zakaz wyrzucania do pojemników na szkło opakowaniowe szyb okiennych, luster, ceramiki, porcelany oraz szkła żaroodpornego. Edukacja w zakresie zasad zbiórki jest prowadzona w trybie ciągłym.

W 2024 roku Belgowie wysortowali 80 kg odpadów opakowaniowych na mieszkańca, w tym 28,7 kg opakowań szklanych. Aż 88% całkowitej masy jednorazowych opakowań szklanych zebrano za pośrednictwem sieci pojemników typu dzwon, rozmieszczonych w przestrzeni publicznej (gniazda). Pozostałe 12% surowca zebrano w modelu odbioru u źródła, który stosowany jest głównie w południowej części Walonii oraz na wybranych terenach silnie zurbanizowanych.[66]

65 FEVE, *Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging*, Bruksela 2026.
66 Fost Plus, *Activity Report 2024*, https://www.fostplus.be/sites/default/files/media/document/2025-06/Activity%20report%202024.pdf (dostęp 30.06.2026).

W Belgii nie został wprowadzony system kaucyjny dla żadnego rodzaju opakowań.

Gminy (i związki gmin) fizycznie organizują zbiórkę szkła, to znaczy ustawiają pojemniki na szkło (niemal zawsze typu dzwon), zlecają odbiór szkła firmom komunalnym lub prywatnym, odpowiadają za lokalną komunikację. Belgijskie gminy pełnią więc rolę operatora terenowego systemu, którego organizatorem jest Fost Plus, będący organizacją obsługującą ROP w imieniu producentów. Jako taki, Fost Plus projektuje model zbiórki szkła w całym kraju, ustala standardy jakości, zawiera umowy z gminami i finansuje zbiórkę oraz recykling z opłat producenckich. Fost Plus nie odbiera szkła fizycznie, ale zarządza całym systemem, kontroluje jakość zbiórki i monitoruje poziomy recyklingu.

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Segregacja u źródła z podziałem na dwa kolory, połączona z wykorzystywaniem pojemników typu dzwon i zakazem kompaktowania surowca, pozwala dostarczać hutom stłuczkę o jakości umożliwiającej jej zastosowanie w produkcji szkła bezbarwnego.
b) Skuteczność zbiórki na poziomie 28,7 kg na mieszkańca jest w dużym stopniu wynikiem powszechnej i łatwej dostępności pojemników w przestrzeni publicznej.
c) Wdrożenie modelu ROP, w którym wprowadzający pokrywają koszty zbiórki i sortowania na poziomie 80–100%, zdejmuje obciążenia z mieszkańców i samorządów. W konsekwencji można uzyskać poziomy recyklingu istotnie przewyższające cele określone w rozporządzeniu PPWR.

3.3 Czechy

Czechy uwzględniono w analizie ze względu na wiele podobieństw do Polski. Oba państwa przeszły po 1990 roku zbliżony proces transformacji, mają porównywalną strukturę osadniczą oraz podobną sytuację wyjściową w zakresie infrastruktury zbiórki opakowań. Trzydziestoletnie doświadczenie czeskie stanowi tym samym najlepszą dostępną płaszczyznę odniesienia dla oceny sytuacji w Polsce.

W Czechach organizatorem krajowego systemu ROP dla opakowań jest EKO-KOM a.s. Spółka została utworzona 5 czerwca 1997 r. przez konsorcjum czeskich producentów, importerów i dystrybutorów towarów opakowanych. Każdy z założycieli posiada równy udział wynoszący 10%: Ball Beverage Packaging Czech Republic s.r.o., Ardagh Metal Packaging Manufacturing Austria GmbH, Coca-Cola HBC Česko a Slovensko, s.r.o., Orkla Foods Česko a Slovensko a.s., KMV BEV CZ s.r.o., Opavia – LU, a.s., Procter & Gamble Czech Republic, s.r.o., SIG Combibloc s.r.o., Tetra Pak Česká republika s.r.o., UNILEVER ČR, spol. s r.o. Spółka działa w formule spółki akcyjnej non-profit.

Komisja Europejska skierowała do Republiki Czeskiej formalne wezwanie do usunięcia uchybienia, kwestionując utrzymywany od ponad dwóch dekad monopol EKO-KOM a.s. w zakresie zbiórki i odzysku odpadów opakowaniowych.

W 2002 roku na mocy ustawy nr 477/2001 precyzującej obowiązki związane z obsługą opakowań i odpadów opakowaniowych czeskie Ministerstwo Środowiska (Ministerstvo životního prostředí České republiky) udzieliło EKO-KOM a.s. autoryzacji. W ten sposób EKO-KOM a.s. stała się jedyną autoryzowaną organizacją opakowaniową w Czechach (*autorizovaná obalová společnost*, AOS).[67] Żadnemu innemu przedsiębiorstwu nie udało się uzyskać zezwolenia na świadczenie tych samych usług. Aktualnie organizacja obsługuje ponad 20 000 przedsiębiorstw. W dniu 10 czerwca 2024 r. Komisja Europejska skierowała do Republiki Czeskiej formalne wezwanie do usunięcia uchybienia, kwestionując utrzymywany od ponad dwóch dekad monopol EKO-KOM a.s. w zakresie zbiórki i odzysku odpadów opakowaniowych. Postępowanie nie kwestionuje skuteczności systemu – potwierdzonej danymi Eurostatu i FEVE – lecz odnosi się do zasad dostępu nowych operatorów. W dokumencie uznano niektóre przepisy czeskiej ustawy o opakowaniach, jak również egzekwowanie tych przepisów, za mogące stwarzać znaczne bariery wejścia dla konkurencyjnych przedsiębiorstw. Za najistotniejsze bariery uznano:

a) wymogi autoryzacji, które są bardzo trudne do spełnienia, takie jak ścisłe warunki umowne i finansowe;
b) możliwość wywierania przez EKO-KOM a.s. wpływu na postępowanie w sprawie zezwolenia innych wnioskodawców, ponieważ ma dostęp i prawo do komentowania akt wniosku potencjalnych nowych uczestników;
c) potencjalni uczestnicy są zobowiązani do koordynowania niektórych aspektów planowanej działalności z EKO-KOM a.s. jako podmiotem już działającym o ugruntowanej pozycji.[68]

Z rozwiązań czeskich wynika bezpośredni wniosek dla Polski. Wysoka efektywność zbiórki szkła nie wymaga rozdrobnienia rynku ROP, wymaga natomiast przejrzystych i mierzalnych warunków wejścia.

Właścicielem infrastruktury zbiórki pozostają gminy, które współpracują z EKO-KOM na podstawie wieloletnich umów ramowych obejmujących ustandaryzowany katalog płatności za usługę zbiórki, segregacji na poszczególne frakcje materiałowe i sprawozdawczość. EKO-KOM przekazuje gminom środki pochodzące ze składek wprowadzających opakowania na rynek. Gminy w drodze przetargów zawierają natomiast umowy z przewoźnikami komunalnymi (m.in. AVE CZ a.s., FCC Česká republika s.r.o., Marius Pedersen a.s., Pražské služby a.s.), którzy fizycznie ustawiają i opróżniają pojemniki. Sortowanie stłuczki oraz kontrolę jakości u odbiorcy prowadzą wyspecjalizowane sortownie oraz huty szkła. Dominującym odbiorcą krajowym pozostaje zakład Vetropack Moravia Glass a.s. w Kyjovie (Morawy Południowe), gdzie stłuczka poddawana jest zintegrowanemu procesowi uzdatniania.[69]

Nadzór instytucjonalny sprawuje Ministerstwo Środowiska, a bieżącą kontrolę wykonawczą – Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP). Audyty ilościowe i jakościowe przepływów opakowaniowych prowadzone są równolegle przez samą EKO-KOM a.s. w cyklu rocznym. System obejmuje kilkaset audytów w skali roku, których wyniki stanowią podstawę raportowania krajowego do Komisji Europejskiej.

Aktualnie Czechy stopniowo przechodzą z modelu zbiórki szkła opakowaniowego do jednego, zielonego pojemnika typu dzwon na model zbierania, w którym szkło bezbarwne gromadzi się w odrębnych, białych pojemnikach. Proces rozpoczął się w 2010 roku. Obecnie białe pojemniki dostępne są w większości miast powyżej 20 tys. mieszkańców oraz coraz częściej w gminach mniejszych.[70] W części aglomeracji rezygnuje się ze zbierania z podziałem na kolory na rzecz stosowania sortowni optoelektronicznych. Rozwiązanie takie pozostaje jednak przedmiotem debaty ze względu na koszty inwestycyjne i eksploatacyjne linii sortowania, a przede wszystkim ze względu na dokumentowaną utratę jakości frakcji szkła bezbarwnego, kluczowej dla produkcji szkła farmaceutycznego, kosmetycznego oraz wysokiej klasy szkła opakowaniowego dla produktów spożywczych.

Aktualnie Czechy stopniowo przechodzą z modelu zbiórki szkła opakowaniowego do jednego, zielonego pojemnika typu dzwon na model zbierania, w którym szkło bezbarwne gromadzi się w odrębnych, białych pojemnikach.

67 EKO-KOM a.s., https://www.ekokom.cz/en/ (dostęp 30.08.2026).

68 European Commission, *Commission calls on Czechia to improve competition for organising waste collection and recovery in the packaging sector*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_3188 (dostęp 30.08.2026).

69 Vetropack Moravia Glass a.s., Kyjov (Czechy), https://www.vetropack.com/en/about-us/locations/vetropack-moravia-glass/ (dostęp 31.08.2026); Vetropack Group, *Integrated Annual Report 2024*, https://report.vetropack.com/2024/en/ (dostęp 31.08.2026).

70 Samosebou.cz, Proč pomalu mizí bílé kontejnery na sklo?, https://www.samosebou.cz/2019/03/30/proc-pomalu-mizi-bile-kontejnery-na-sklo/ (dostęp 15.06.2026); EKO-KOM a.s., Barevné kontejnery na tříděný odpad, https://www.jaktridit.cz/cz/tridime/nadoby-na-trideny-odpad (dostęp 31.08.2026).

Transport surowca odbywa się dwiema równoległymi metodami: pojazdami z kompaktorem – w gminach, które jeszcze nie zmodernizowały taboru – a także pojazdami z dźwigiem samozaładowczym (HDS) i skrzynią bez kompaktora, zakupionymi zwłaszcza w cyklu inwestycyjnym 2020–2025. Ten drugi sposób minimalizuje ryzyko nadmiernego rozkruszenia butelek przed sortowaniem i pozwala utrzymać czystość frakcji na poziomie zgodnym z normą EN 12457.[71] Kompaktor uniemożliwiałby na późniejszym etapie skuteczne rozdzielenie stłuczki na kolory, natomiast odbiór szkła z pojemników typu dzwon pojazdem z HDS zachowuje strukturę stłuczki i pełną wartość zebranego selektywnie surowca.

W tabeli 9 zestawiono kluczowe wskaźniki czeskiego systemu zbiórki za 2024 rok, który był rekordowy pod względem wolumenu zbiórki oraz osiągniętych wskaźników.

Tabela 9 **Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Czechach**

Wskaźnik	Wartość 2024
Wskaźnik recyklingu szkła opakowaniowego	84%
Wskaźnik recyklingu wszystkich frakcji opakowaniowych	77%
Wskaźnik odzysku energetycznego (opakowania łącznie)	12%
Całkowita masa wygenerowanych odpadów opakowaniowych	1 310 474 t
Masa opakowań skierowanych do recyklingu	1 012 171 t
Średnia zbiórka szkła na mieszkańca	14,8 kg
Średnia łączna zbiórka surowców wtórnych na mieszkańca	88,2 kg
Łączna liczba pojemników na odpady segregowane	1 061 432
– w tym kontenery publiczne	341 000
– w tym pojemniki indywidualne przy zabudowie mieszkalnej	720 000
Średnia odległość dojścia do pojemnika	91 m
Odsetek populacji objętej systemem selektywnej zbiórki	99%
Odsetek populacji regularnie segregującej	75%
Liczba wprowadzających opakowania w systemie	21 344
Liczba gmin uczestniczących w systemie	6 202
Udział kosztów bezpośrednich zbiórki w wydatkach EKO-KOM	89,7%
Masa recyklatu szkła przetworzonego w kraju	~189 000 t

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EKO-KOM a.s., https://www.ekokom.cz/en/ (dostęp 30.08.2026) oraz Businessinfo.cz, *Hospodářská komora ČR, „Třídění odpadu v roce 2024"*, https://www.businessinfo.cz/clanky/trideni-odpadu-v-roce-2024-vice-obalu-na-trhu-vice-se-jich-ale-i-recyklovalo/ (dostęp 30.08.2026).

71 Norma CEN EN 12457-4:2002 *„Charakteryzowanie odpadów – Wymywanie – Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów"*, https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/2d7bc3d5-3329-486f-9275-4e7bccbc2cce/en-12457-4-2002?srsltid=AfmBOopzC3n6H8zSTflR68ZFOIjkYCx3Ud96qrBoXqfqShjl0fmvL7a3 (dostęp 31.08.2026).

Od 1 stycznia 2026 roku EKO-KOM rozszerzył zbiórkę wielomateriałową, w której kilka frakcji surowców wtórnych – papier, tworzywa sztuczne, metale, kartony po napojach, w niektórych przypadkach także drewno – trafia do wspólnych pojemników lub worków, a ich rozdział następuje w sortowniach. Znamienne pozostaje, że szkła nie umieszczono w tym modelu i pozostaje ono traktowane jako odrębny strumień, celowo chroniony przed zanieczyszczeniem krzyżowym. Decyzja ta potwierdza, że nawet w państwach dążących do konsolidacji strumieni surowcowych szkło pozostaje przeznaczone do odrębnego zbierania ze względu na wymagania jakościowe hutnictwa.

Wzrost wskaźnika recyklingu szkła o sześć punktów procentowych w latach 2023–2024 stanowi jeden z największych wzrostów w ostatniej dekadzie. Czeskie Ministerstwo Środowiska przypisuje ten wynik czterem czynnikom o charakterze kumulatywnym: rozbudowie sieci białych pojemników w miastach powyżej 50 tys. mieszkańców, uruchomieniu nowej linii sortowania optycznego w zakładzie Kyjov, wprowadzeniu obowiązkowych audytów jakościowych na wejściu do sortowni oraz kontynuacji ogólnokrajowych kampanii edukacyjnych „Samo sebou" i „Tonda Obal", których zasięg oświatowy w 2024 r. przekroczył 380 tys. uczniów.[72]

Wynik czeski zasługuje na szczególną uwagę z perspektywy polskiej. Republika Czeska, przy niższej niż w Polsce średniej zbiórce szkła na mieszkańca (14,8 kg wobec 20,3 kg), osiąga znacząco wyższy wskaźnik recyklingu (84% wobec 65,7%). Asymetria ta wynika z trzech niezależnych czynników. Po pierwsze, z wyższej jakości zebranej stłuczki, uzyskanej dzięki systematycznemu wprowadzaniu białych pojemników w aglomeracjach oraz rygorystycznemu wykluczeniu ceramiki, porcelany, szyb i szkła żaroodpornego z gminnych strumieni zbiórki. Po drugie, z niższych strat procesowych na etapie sortowania i transportu, w szczególności rezygnacji z kompaktorów w części łańcucha logistycznego. Po trzecie, z wyższej gęstości punktów zbiórki, która skraca średnią drogę mieszkańca do pojemnika do 91 metrów.

Wniosek płynący z powyższej analizy ma pierwszorzędne znaczenie regulacyjne. O wskaźniku recyklingu szkła decyduje nie sam wolumen zbiórki, lecz jakość zebranej stłuczki. Ekonomika materiałowa hut szkła nie dopuszcza kompromisu w tym zakresie – stłuczka zanieczyszczona ceramiką lub szkłem barwionym poza tolerancją koloru przestaje być surowcem i staje się odpadem kierowanym do odzysku energetycznego lub składowania.

W październiku 2025 r. EKO-KOM uruchomił krajowy program pilotażowy „Bílá popelnice" (Biały kubeł), którego celem jest ustandaryzowanie białego pojemnika na szkło bezbarwne w 120 gminach powyżej 15 tys. mieszkańców w perspektywie 2026–2028.[73] Program przewiduje dofinansowanie inwestycyjne dla gmin oraz obowiązkowy monitoring jakości frakcji (limit zanieczyszczeń kolorystycznych: ≤3% dla białego, ≤10% dla zielonego). Pełne wdrożenie ma pokryć ok. 68% populacji kraju do końca 2028 r., co według prognoz EKO-KOM pozwoli przekroczyć poziom 89% recyklingu szkła oraz osiągnąć cele rozporządzenia w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych z ponad dwuletnim wyprzedzeniem harmonogramu unijnego.

Wnioski strategiczne dla Polski

a) czeski proces stopniowego wprowadzania białych pojemników – najpierw w aglomeracjach powyżej 20 tys. mieszkańców, następnie w mniejszych gminach – stanowi najbardziej realistyczny scenariusz dla Polski pod względem politycznym, operacyjnym oraz społecznym. Pozwala uniknąć szoku inwestycyjnego, rozkłada w czasie ciężar edukacji konsumenckiej i daje samorządom możliwość korekty rozwiązań na podstawie mierzalnych wyników pilotaży;

72 EKO-KOM a.s., *Vzdělávací program Tonda Obal na cestách*, https://www.tonda-obal.cz/ (dostęp 31.08.2026); Samosebou.cz, https://www.samosebou.cz/ (dostęp 31.08.2026).

73 EKO-KOM a.s., Pilotní projekt „Bílá popelnice" – separace čirého skla, https://www.ekokom.cz/cz/obce/ (komunikat z 10.2025, dostęp 31.08.2026); Ministerstvo životního prostředí ČR, https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi (dostęp 31.08.2026).

b) wartość referencyjna średniej odległości dojścia do pojemnika 91 m stanowi ambitny, lecz realny cel inwestycyjny dla polskich aglomeracji miejskich. W perspektywie średnioterminowej (2027–2030) wskaźnik ten powinien zostać ustanowiony jako wiążące kryterium planistyczne przy nowelizacji regulaminów utrzymania czystości i porządku w gminach;
c) EKO-KOM a.s. stanowi przykład skonsolidowanego, wysoce efektywnego operatora ROP, w którym udział kosztów bezpośrednich zbiórki sięga 89,7% budżetu, a pozostałe 10,3% pokrywa działalność edukacyjną, audyty, sprawozdawczość unijną oraz badania rynkowe. Ten poziom efektywności operacyjnej stanowi punkt odniesienia dla oceny propozycji legislacyjnych dotyczących ustroju polskiej organizacji odpowiedzialności producenta;
d) rozwiązania ustawy opakowaniowej nr 477/2001 Sb. – obowiązkowa autoryzacja operatora, obligatoryjny udział gmin w systemie, jednolita sprawozdawczość – mogą stanowić inspirację dla nowelizacji polskiej ustawy z 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi;
e) doświadczenie edukacyjne EKO-KOM a.s. – trwający od 2004 roku program *„Tonda Obal na cestách"* obejmujący ponad 380 tys. uczniów rocznie – dowodzi, że efektywność systemu jest funkcją co najmniej dwóch dekad konsekwentnej pracy oświatowej z pokoleniem konsumentów. Polska powinna traktować edukację jako inwestycję o horyzoncie 15–20-letnim, nie zaś jako coroczny wydatek promocyjny.

3.4 Francja

Zasada rozszerzonej odpowiedzialności producenta stanowi podstawę francuskiej polityki ekologicznej od 1975 roku. Zgodnie z jej założeniami, podmioty wprowadzające produkty na rynek – producenci, importerzy oraz dystrybutorzy – są zobowiązani prawem do finansowania bądź organizowania procesu zagospodarowania generowanych przez nie odpadów. W 1992 roku przepisy dotyczące ROP rozszerzono na odpady z gospodarstw domowych. Od tamtego momentu liczba sektorów objętych systemem ROP systematycznie rośnie i aktualnie wynosi 22 *(Code de l'environnement, art. L.541-10 i art. L.541-10-1).*

System ROP ma na celu zapewnienie, że producenci pokrywają koszty lub wnoszą wkład w gospodarkę odpadami. Producenci mogą samodzielnie zajmować się swoimi odpadami, prowadząc indywidualny system, albo mogą powierzyć zadanie podmiotowi zbiorowemu, zwanemu PRO (organizacja odpowiedzialności producenta), na rzecz którego wnoszą opłaty. Opłata producencka może być modulowana, zwiększana lub zmniejszana w zależności od stopnia trudności w gospodarowaniu odpadami powstałymi z danego produktu. Modulacja ekologiczna ma na celu wspieranie ekoprojektowania produktów.

W sektorze opakowań kluczowymi podmiotami ROP są:

a) Citeo – największa organizacja obsługująca opakowania konsumenckie (z gospodarstw domowych);
b) Adelphe – spółka zależna Citeo (Citeo posiada 85% udziałów). Pozostałe 15% udziałów należy do AFED i MVS – francuskich stowarzyszeń zawodowych producentów wina i napojów spirytusowych. Adelphe koncentruje działalność na branżach: winiarskiej, alkoholowej (spirytusowej) oraz farmaceutycznej;[74]
c) Léko – organizacja rozszerzonej odpowiedzialności producenta założona w 2016 roku przez Reclay Holding;[75]
d) Citeo Pro, Léko Pro oraz Twiice – organizacje powołane do obsługi opakowań komercyjnych i przemysłowych (B2B).

We Francji system kaucyjny (*la consigne*), oparty na butelkach zwrotnych, został zlikwidowany w latach 70. XX wieku, wraz z rozwojem opakowań plastikowych i jednorazowego użytku. Zbiórka szkła opakowaniowego we Francji opiera się na dwóch systemach:

a) dobrowolne punkty zbiórki (PAV), potocznie nazywane pojemnikami na szkło lub kontenerami na szkło. Stosowane są pojemniki koloru zielonego. Na terytorium Francji znajduje się około 205 000 punktów zbiórki. Są to ogólnodostępne pojemniki umieszczone w przestrzeni publicznej, do których obywatele dobrowolnie wrzucają zużyte szkło. PAV odpowiadają za 90% zbiórki szkła i oferują szereg korzyści:
   - zapewniają optymalną jakość zebranego szkła: PAV ogranicza zanieczyszczenie innymi odpadami, gwarantując stopień czystości powyżej 95%,
   - charakteryzują się wysoką wydajnością przy obniżonych kosztach przetwarzania. Według ADEME przetwarzanie szkła zebranego w PAV kosztuje około 75 euro za tonę, w porównaniu z 715 euro za tonę w przypadku tworzyw sztucznych,
   - zapewniają stałą dostępność: mieszkańcy mogą oddawać szkło przez 7 dni w tygodniu (z zachowaniem ciszy nocnej – zazwyczaj między 7:00 a 22:00),
   - pozwalają na optymalizację logistyki: śmieciarki przyjeżdżają dopiero wtedy, gdy pojemniki są pełne, co zmniejsza koszty transportu i ślad węglowy;
b) zbiórka „od drzwi do drzwi" (PAP). System polega na wyposażeniu mieszkańców w indywidualne pojemniki do selektywnego gromadzenia szklanych odpadów, które są opróżniane przez służby zbierające odpady. System ma marginalne znaczenie w przypadku szkła. Głównymi powodami są:
   - ryzyko zanieczyszczenia: szkło zbierane w ramach systemu PAP często zawiera większy odsetek zanieczyszczeń (inne odpady zmieszane ze szkłem),
   - wyższe koszty logistyczne: regularne odbiory zwiększają koszty funkcjonowania systemu,
   - konieczność istnienia sortowni: w przeciwieństwie do systemu PAV, w którym szkło jest transportowane bezpośrednio do hut szkła, system PAP wymaga dodatkowego etapu sortowania.[76]

Zgodnie z wytycznymi organizacji Citeo, optymalna liczba punktów selektywnej zbiórki odpadów (PAV) powinna być ściśle dostosowana do specyfiki i gęstości zaludnienia danego obszaru. W przypadku zbiórki szkła rekomenduje się utworzenie jednego punktu na 450 mieszkańców w rejonach miejskich oraz jednego na 250 mieszkańców na terenach wiejskich.[77]

W przypadku zbiórki szkła rekomenduje się utworzenie jednego punktu na 450 mieszkańców w rejonach miejskich oraz jednego na 250 mieszkańców na terenach wiejskich.

W 2020 roku przyjęta została ustawa AGEC (*Loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire, Walka z marnotrawstwem na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym*), będąca istotnym instrumentem prawnym w walce z marnotrawstwem oraz w promowaniu GOZ. W 2023 roku wdrożono dodatkowe instrumenty regulacyjne, które zaostrzyły i wzmocniły obowiązujące przepisy.

W czerwcu 2025 roku organizacja Citeo rozpoczęła pilotażowy program wprowadzający standaryzowane opakowania szklane wielokrotnego użytku, objęte systemem kaucyjnym.

74 Adelphe, https://www.adelphe.fr/ (dostęp 30.08.2026).
75 Léko, https://www.leko-organisme.fr/en/notre-histoire/ (dostęp 30.08.2026).
76 ETERNITY Systems, *Glass sorting: how to optimize collection, recycling and reuse?*, https://www.eternity-systems.com/en/tri-du-verre/ (dostęp 30.06.2026).
77 Le Mans Métropole, *Rapport Annuel 2024*, https://www.lemansmetropole.fr/fileadmin/mediatheque_metropole-du-mans/utilisateurs/proprete/documents/rapport_annuel_2024.pdf (dostęp 2.07.2026).

Pilotaż realizowany jest w czterech regionach: Bretanii, Kraju Loary, Normandii i Hauts-de-France. Realizacja pilotażu zaplanowana jest na 18 miesięcy i obejmie około 16 milionów mieszkańców. W pilotażu uczestniczy pięćdziesiąt marek, podmiotów wprowadzających produkty na rynek oraz dystrybutorów, oferujących blisko 170 pozycji asortymentowych.

Citeo stworzyło wzory standardowych opakowań wielokrotnego użytku o nazwie „R-Cœur", udostępnione na zasadach open source. Celem jest wspólne wykorzystanie butelek przez różnych przedsiębiorców. Rozwiązanie ma zapewnić niespotykaną dotąd skalę optymalizacji odzysku, zbiórki, transportu, sortowania i mycia. Pierwsze modele z serii dostępne były od 2025 roku (butelka o szerokiej szyjce o pojemności 1 l przeznaczona na mleko, soki i zupy oraz bursztynowa butelka o pojemności 75 cl na piwo). W 2026 roku ofertę rozszerzono o kolejne 7 typów opakowań (rysunek 34).[78]

Rysunek 34 Rodzina opakowań „R-Cœur"

Źródło: https://www.citeo.com/le-mag/le-reemploi-se-deploie-dans-4-regions-francaises/ (dostęp 05.07.2026).

78 Citeo, *Le réemploi se déploie dans 4 régions françaises*, https://www.citeo.com/le-mag/le-reemploi-se-deploie-dans-4-regions-francaises/ (dostęp 2.07.2026).

Opakowania objęte systemem są oznaczone kolorem fioletowym (połączonym z hasłem *„Rapportez-moi"* – „Przynieś mnie z powrotem" – lub symbolem serca). Konsument zwraca opakowania do fioletowych automatów lub punktów zbiórki w marketach. W projekcie pilotażowym bierze udział 6 podmiotów: Carrefour, Coopérative U, Intermarché, Monoprix, E. Leclerc oraz La Brasserie du Bout du Monde.

Roczny okres realizacji pilotażu pozwolił Citeo na przedstawienie pierwszych wniosków. W ciągu roku miesięczna liczba wprowadzanych na rynek zestandaryzowanych butelek wzrosła 13-krotnie, z 5000 butelek w czerwcu 2025 r. do 67 000 butelek w maju 2026 r. Sprzedano 518 000 produktów objętych systemem kaucji,. Jednocześnie zwrócono tylko 108 000 opakowań, co daje średni wskaźnik zwrotów na poziomie 24%.[79]

We Francji nie planuje się obecnie wprowadzenia systemu kaucyjnego na opakowania jednorazowego użytku.

W przeciwieństwie do Austrii, to gminy są we Francji właścicielami systemu i odpowiadają za organizację zbiórki odpadów komunalnych, w tym selektywną zbiórkę szkła. Gminy decydują o modelu zbiórki (pojemniki, odbiór u źródła), wybierają operatorów odbioru odpadów, finansują część całego systemu z lokalnych budżetów, raportują dane do organizacji ROP. Organizacja ROP (przede wszystkim Citeo) nie odbiera szkła fizycznie, ale zarządza systemem i finansuje zbiórkę i transport szkła (z opłat producentów), ustala także standardy jakości, zawiera umowy z gminami, monitoruje poziomy recyklingu, prowadzi audyty i kontrole zgodności.

Działające na zlecenie gmin firmy komunalne i prywatne odbierają szkło z pojemników, kontrolują czystość surowca przy odbiorze i przekazują zebraną stłuczkę do recyklerów. Ci z kolei odpowiadają za zapewnienie jakości surowca dla hut, dzieląc szkło na frakcje barwne (bezbarwne, zielone, brązowe), zgodnie z określanymi przez huty wymaganiami. Zarówno recyklerzy, jak i huty raportują do Citeo o zebranej i poddanej recyklingowi masie i jakości stłuczki, przy czym huty mogą odrzucić partię surowca, jeśli nie spełnia ona wymagań.

Podobnie jak organizacja systemu zbiórki, również kontrola jakości jest podzielona pomiędzy wszystkie podmioty. Kontrolę operacyjną prowadzą gminy, odpowiadając za czystość kontenerów, ich prawidłowe opróżnianie (aby nie dopuścić do wtórnych zanieczyszczeń i dodatkowego kruszenia). Monitoring zanieczyszczeń w zebranych odpadach, identyfikacja nieprawidłowych frakcji oraz sporządzanie dokumentacji są elementami kontroli technicznej prowadzonej przez wskazanych przez gminy operatorów (firmy komunalne). Kontrola jakości surowca (dostarczonych do recyklingu odpadów) to zadanie instalacji oczyszczania, sortowania, recyklingu szkła. Kontrola systemowa, w tym audyty gmin i operatorów, weryfikowanie raportów, monitorowanie osiąganych poziomów recyklingu czy egzekwowanie standardów jakości to zadanie organizacji ROP, a więc Citeo i pozostałych podmiotów. Instytucje państwowe – ADEME (Agencja Środowiskowa – Agence de la Transition Écologique) oraz Ministerstwo Ekologii (Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires) realizują nadzór regulacyjny, zatwierdzając systemy ROP i kontrolując zgodność z francuską ustawą o GOZ (wspomniana już Loi AGEC).

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Przykład francuski dowodzi, iż wprowadzenie systemu kaucyjnego w ograniczonym zakresie przekłada się na zmianę zachowań konsumentów w zakresie postępowania z odpadami. Kaucja w ograniczonym zakresie motywuje do zwrotu opakowania w ramach systemu i jej odzyskania;

79 Citeo, *Le réemploi se déploie dans 4 régions françaises*, https://www.citeo.com/le-mag/le-reemploi-se-deploie-dans-4-regions-francaises/ (dostęp 2.07.2026).

b) Wdrażany we Francji system kaucyjny dotyczy opakowań wielokrotnego użytku. Brak jest uzasadnienia dla tworzenia systemu kaucyjnego na szklane odpady opakowaniowe jednorazowego użytku. Dobrze ukształtowany system selektywnej zbiórki opakowań jednorazowych pozwala zrealizować cele selektywnej zbiórki i recyklingu;
c) System zbiórki oparty na pojemnikach, traktujący szkło jako odrębny surowiec wtórny, w sposób istotny wpływa na czystość odpadu szklanego. Pozwala na eliminację procesu sortowania odpadu w gminie, co zwiększa efektywność ekonomiczną recyklingu.

3.5 Holandia

System holenderski zorganizowany jest wokół fundacji Verpact – podmiotu powstałego w 2024 r. z połączenia Stichting Afvalfonds Verpakkingen (operatora finansowego), Nedvang (operatora wykonawczego powołanego przez przemysł w 2005 roku), a także Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) – Instytutu Wiedzy o Zrównoważonych Opakowaniach oraz Stichting Nederland Schoon (Supporter van Schoon) – fundacji działającej na rzecz przeciwdziałania zaśmiecaniu. Verpact realizuje ustawowy obowiązek rozszerzonej odpowiedzialności producenta (UPV – Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid) w imieniu przedsiębiorców wprowadzających opakowania na rynek. Uzyskane od nich środki – opłatę PWMC (Packaging Waste Management Contribution, afvalbeheersbijdrage), uiszczaną wyłącznie przez producentów i importerów w modelu „zanieczyszczający płaci", z ekomodulacją stawek (im trudniejsze do recyklingu opakowanie, tym wyższa opłata) – przeznacza na pokrycie kosztów zbiórki i przetwarzania odpadów prowadzonych przez gminy oraz operatorów komercyjnych. Od 2024 roku stawka opłaty za szkło opakowaniowe wynosi 0,100 €/kg. Wpływy ze sprzedaży stłuczki pokrywają znaczną część kosztów systemowych związanych ze zbiórką szkła.[80]

Podstawą prawną systemu jest Besluit beheer verpakkingen z 2014 r., zharmonizowany obecnie z rozporządzeniem PPWR (UE) 2025/40. Egzekucję obowiązków realizuje Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), wyposażona w pełne uprawnienia kontrolne i nakazowe.

System holenderski opiera się niemal całkowicie na zbiórce gniazdowo-pojemnikowej.

System holenderski opiera się niemal całkowicie na zbiórce gniazdowo-pojemnikowej. Pojemniki publiczne (nazywane glasbak) są obecne w krajobrazie miejskim od początku lat 70. XX wieku. Standardem są pojemniki dwukomorowe z odrębną klapą dla szkła bezbarwnego (wit) i kolorowego (bont) (rysunek 35). Od 2018 r. wyraźnie rośnie udział pojemników podziemnych (ondergrondse glasbak), ograniczających hałas, eliminujących przepełnienia i odpornych na akty wandalizmu.

Strumień zbiórki gniazdowo-pojemnikowej jest uzupełniany przez sieć stacji recyklingu (milieustraat – odpowiedniki polskich PSZOK), do których obywatele bezpłatnie dostarczają szkło płaskie, ceramikę, lustra oraz szkło żaroodporne. Program *„Afval Goed Geregeld"* organizuje zbiórkę selektywną z sektora gastronomicznego, biurowego, oświatowego i opieki zdrowotnej za pośrednictwem około 25 wyspecjalizowanych operatorów.

Średnia konsumpcja szkła opakowaniowego w Holandii wynosi 30 kg/mieszkańca/rok, z czego około 23 kg/mieszkańca trafia do selektywnej zbiórki. Wskaźnik recyklingu w 2024 roku wyliczony według metodyki Verpact wyniósł 78% i znajduje się powyżej średniej unijnej oraz progu PPWR (70%).[81]

80 Verpact, https://www.verpact.nl/en/ (dostęp 15.06.2026).
81 Verpact, https://www.verpact.nl/en/ (dostęp 15.06.2026).

Rysunek 35 Pojemnik do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w Holandii

Źródło: zdjęcie Tomasz Chruszczow.

Tabela 10 Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Holandii

Wskaźnik	Wartość 2024
Wskaźnik recyklingu szkła opakowaniowego	78%
Wskaźnik cyrkularności (recykling + ponowne użycie)	89%
Średnia zbiórka selektywna na mieszkańca	~23 kg/mieszk.
Konsumpcja szkła opakowaniowego na mieszkańca	~30 kg/mieszk.
Liczba operatorów wspierających zbiórkę z sektora B2B	~25 podmiotów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Verpact, https://www.verpact.nl/en/ (dostęp 15.06.2026).

Systemem kaucyjnym w Holandii od 2021 roku objęte są butelki PET, a od 2023 roku – puszki aluminiowe. Szkło opakowaniowe pozostaje poza systemem kaucyjnym.

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Holenderski standard pojemnika dwukomorowego (wit/bont) potwierdza skuteczność prowadzenia segregacji dwukolorowej w warunkach gęstej zabudowy miejskiej, przy zachowaniu jednolitych nawyków konsumenckich. Wykorzystanie dwukomorowego pojemnika na szkło obniża jednostkowy koszt inwestycyjny wdrożenia rozwiązania;
b) Pojemniki podziemne (ondergrondse glasbak) stanowią rozwiązanie szczególnie wskazane dla centrów miast i obszarów o gęstej zabudowie wielorodzinnej;
c) W warunkach prawidłowo zorganizowanej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych uzyskiwane przychody ze sprzedaży stłuczki pokrywają większość ponoszonych kosztów. Niska stawka ROP dla szkła w porównaniu z tworzywami sztucznymi odzwierciedla tę asymetrię i powinna stanowić punkt odniesienia przy projektowaniu polskich opłat ROP.

3.6 Kraje skandynawskie

Szwecja

System selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych w Szwecji znajduje się w fazie głębokiej reformy związanej z rozszerzaniem odpowiedzialności producenta oraz z działaniami na rzecz osiągnięcia celów UE. Podstawowymi zmianami są:

a) rozdzielenie odpowiedzialności operacyjnej i finansowej. Odpowiedzialność operacyjna za zbiórkę odpadów opakowaniowych od gospodarstw domowych została przeniesiona z organizacji producenckich (Förpackningsinsamlingen – FTI, która do końca 2023 roku organizowała zbiórkę szkła niekaucyjnego) na samorządy gminne. Obowiązuje zasada pełnej odpowiedzialności finansowej producentów, którzy w 100% finansują koszty zbierania, sortowania i recyklingu odpadów opakowaniowych. Środki finansowe przekazywane są gminom za pośrednictwem organizacji rozszerzonej odpowiedzialności producenta (Näringslivets Producentansvar, TMResponsibility AB[82]). Näringslivets Producentansvar jest organizacją non-profit. Przejęła infrastrukturę po FTI. Ma około 90% udziału w rynku opakowań. Stanowi własność: DLF Sweden (Dagligvaruleverantörerna), Svensk Dagligvaruhandel, Svensk Handel, Sveriges Bryggerier, Sprit- & Vinleverantörsföreningen (SVL).[83] Agencja Ochrony Środowiska (Naturvårdsverket) pełni w systemie funkcję rozliczeniową (clearinghouse);

(...) obowiązek wdrożenia przez wszystkie szwedzkie gminy do 1 stycznia 2027 roku zbiórki „od drzwi do drzwi" dla czterech podstawowych frakcji opakowaniowych – papieru, plastiku, metalu i szkła.

b) obowiązek wdrożenia przez wszystkie szwedzkie gminy do 1 stycznia 2027 roku zbiórki „od drzwi do drzwi" (*kerbside collection*) dla czterech podstawowych frakcji opakowaniowych – papieru, plastiku, metalu i szkła. Odchodzi się od modelu gniazdowego, na którym dotychczas bazował system. W następstwie nowych rozwiązań prognozowany jest gwałtowny wzrost kosztu recyklingu, który zostanie przeniesiony na konsumentów. Przykładowy koszt recyklingu jednego kartonu mleka wzrośnie z 15 öre przed reformą do 50–60 öre po pełnym wdrożeniu nowych rozwiązań;[84]

c) od 1 stycznia 2026 roku na gminy nałożony został obowiązek prowadzenia zbiórki odpadów opakowaniowych również w przestrzeni publicznej, w tym na placach, w parkach i w innych miejscach intensywnego ruchu pieszego;

d) od 1 stycznia 2024 r. wprowadzono prawny nakaz opróżniania opakowań z zawartości przez mieszkańców i firmy przed ich wyrzuceniem.

Opłaty pobierane przez organizacje rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) zależą od wielu czynników. Opłata opakowaniowa finansuje między innymi komunalną zbiórkę odpadów, a także pokrywa koszty procesów logistycznych i przetwórczych. Obejmuje to odbiór opakowań z miejskich punktów selektywnej zbiórki, ich transport do sortowni, belowanie surowców oraz ich końcowy recykling. Stawki są jednolite dla wszystkich producentów. Minimalna opłata wynosi 1000 SEK na kwartał. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opakowań organizacje ROP są podmiotami non-profit. Wysokość opłat opakowaniowych w dużej mierze zależy od kosztów zbiórki komunalnej, które są kwartalnie ustalane przez Naturvårdsverket (Szwedzką Agencję Ochrony Środowiska).[85] Stawki wykonania obowiązku przez TMResponsibility AB przedstawiono w tabeli 11, a przez Näringslivets Producentansvar – w tabeli 12.

82 TMResponsibility AB, https://tmr.se/en/; TMR (Tailor Made Responsibility) – alternatywna organizacja prywatna obsługująca pozostałą część rynku od 7% do 21% w zależności od konkretnej frakcji materiałowej. Do jej klientów należy kilkaset firm z branż FMCG oraz handlowych, między innymi Amazon, Henkel, Beiersdorf.
83 Näringslivets Producentansvar, https://npa.se/en/about-us (dostęp 17.06.2026).
84 Nowy system odbioru odpadów w Szwecji do 2027 r. Zmiany uderzą w portfele konsumentów?, https://skandynawiainfo.pl/nowy-system-odbioru-odpadow-w-szwecji-do-2027-r-zmiany-uderza-w-portfele-konsumentow/ (dostęp 17.06.2026).
85 TMResponsibility AB, https://tmr.se/en/producer-responsibility/#fees (dostęp 17.06.2026).

Tabela 11 Cennik wykonania obowiązku przez TMResponsibility AB w Szwecji

Materiały opakowaniowe	Opakowanie przeznaczone do użytku domowego	Nieprywatne wykorzystanie
	SEK/kg (2026-01-01)	
Aluminium	12,13	0,01
Szkło	2,76	6,7
Ceramika	14,50	0,23
Papier A	6,38	0,01
Papier B	9,41	0,05
Plastik A	12,95	0,10
Plastik B	17,42	10,55
Plastik C	18,93	x
Blaszane beczki	X	0,01
Taśma stalowa / drut	X	0,01
Blacha stalowa	20,66	0,01
Tekstylia	14,50	0,23
Drewno (w tym korek) do jednorazowego użytku	14,50	2,50
Drewno (w tym korek) do systemu ponownego użycia	x	0,05
Plastik do systemu ponownego użycia	x	0,05
Inne	14,50	0,23

Źródło: https://tmr.se/wp-content/uploads/2025/12/PRICE-LIST_20260101_EN-1.pdf (dostęp 17.06.2026).

W Szwecji funkcjonuje system kaucyjny obejmujący butelki z tworzyw sztucznych oraz puszki aluminiowe. Opakowania szklane nie są objęte systemem kaucyjnym. System kaucyjny dla szkła wielokrotnego użytku jest całkowicie dobrowolną inicjatywą zarządzaną przez związek szwedzkich browarów (*Sveriges Bryggerier*).

Opakowania szklane (nieobjęte systemem kaucyjnym) zbierane są w podziale na kolory: białe pojemniki na szkło bezbarwne (Ofärgade glasförpackningar) i zielone pojemniki na szkło barwione (Färgade glasförpackningar).

Tabela 12 Cennik wykonania obowiązku przez Näringslivets Producentansvar w Szwecji

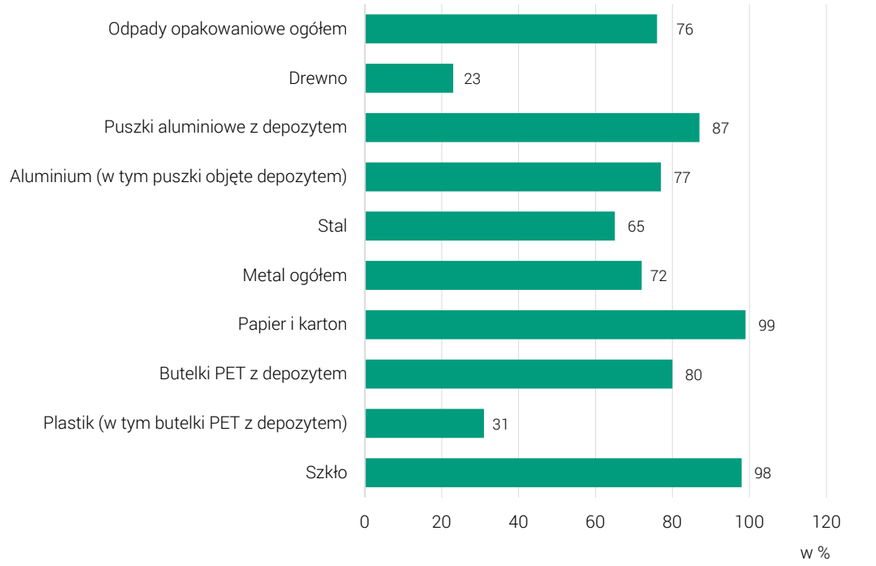
Materiały opakowaniowe	Przydatność do recyklingu	Opakowanie przeznaczone do użytku domowego	Nieprywatne wykorzystanie
		SEK/kg 2026.01.01 [2027.01.01]	
Papier A	Kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	6,67 [8,76]	0,01 [0,04]
Papier B	Częściowo kompatybilny lub niekompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	9,65 [12,38]	0,05 [0,20]
Plastik A	Kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	13,40 [15,86]	0,10 [1,15]
Plastik B	Częściowo kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	18,02 [22,03]	10,55 [20,00]
Plastik C	Niekompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	19,56 [26,15]	
Plastik w systemach ponownego użycia		x	0,05 [0,05]
Aluminium	Kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	12,59 [13,79]	0,01 [0,10]
Stal	Kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	21,49 [25,40]	0,01 [0,10]
Szkło	Kompatybilny z materiałami nadającymi się do recyklingu	2,80 [2,85]	6,70 [6,70]
Drewno do jednorazowego użytku		15,70 [15,70]	2,50 [2,50]
Drewno w systemach ponownego użycia		x	0,05 [0,05]
Tekstylia		15,70 [15,70]	0,23 [0,23]
Ceramika		15,70 [15,70]	0,23 [0,23]
Inne		15,70 [15,70]	0,23 [0,23]

Źródło: https://admin.npa.se/wp-content/uploads/2026/06/Packaging-fees-2026-and-2027-version--20260608-01-ENG.pdf (dostęp 17.06.2026).

Zebrane opakowania szklane kierowane są do Svensk Glasåtervinning AB, jedynego w Szwecji zakładu przetwórczego zajmującego się recyklingiem opakowań szklanych. Przedsiębiorstwo ma swoją siedzibę i główny zakład produkcyjny w miejscowości Hammar w południowej części regionu Närke (gmina Askersund). Zakład w Hammar przetwarza ponad 90% wszystkich opakowań szklanych zbieranych w Szwecji. Każdego dnia roboczego trafia tam około 900 ton szkła (około 30–35 ciężarówek).[86]

86 Svensk Glasåtervinning AB, https://glasatervinning.se/ (dostęp 8.06.2026).

Wskaźnik recyklingu szkła w Szwecji kształtuje się na poziomie około 98%. Poziomy recyklingu osiągane dla wszystkich frakcji opakowaniowych przedstawia rysunek 36.



Rysunek 36 Poziomy recyklingu w Szwecji w 2024 roku

Źródło: https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/producentansvar/atervinning-av-forpackningar/ (dostęp 17.06.2026).

Norwegia

Zbiórką i recyklingiem opakowań szklanych w ramach systemu Grønt Punkt Norge (https://www.grontpunkt.no/) zarządza Sirkel Glass AS, będąca oficjalną norweską organizacją odpowiedzialności producenta. Sirkel Glass AS (dawniej: Sirkel Materialgjenvinning AS) została utworzona w 1991 r. przez producentów wprowadzających opakowania szklane na rynek norweski i pozostaje ich własnością.[87] Szkło opakowaniowe nie jest zbierane w podziale na kolory. Opakowania szklane i metalowe wrzuca się do tego samego pojemnika oznaczonego „Glass og metall". Wskaźnik zbiórki opakowań szklanych w Norwegii wynosi około 95%.[88] Do oznakowania opakowań szklanych stosuje się symbol przedstawiony na rysunku 37.

Rysunek 37 Oznakowanie opakowań szklanych w Norwegii

Źródło: https://www.grontpunkt.no/resirkulering/hva-skjer-med-det-vi-kilde-sorterer/glassemballasje (dostęp 17.06.2026).

87 FERVER (ferver.eu/member/sirkel-materialgjenvinning-as); Sirkel, sirkel.no; Grønt Punkt Norge (grontpunkt.no) (dostęp 16.09.2026).
88 Sirkel, *Nordmenn leverer på drikkevareemballasje i glass!*, https://www.sirkel.no/i-verdenstoppen/ (dostęp 8.06.2026).

Sortowanie miksu stłuczki szklanej i metali odbywa się w zakładzie w Fredrikstad. Ze względu na brak hut szkła w Norwegii stłuczka szklana sprzedawana jest hutom w Szwecji, Danii i Holandii. Wyjątkiem jest część stłuczki, z której produkowane jest szkło piankowe Glassopor.[89]

Odpady gromadzone są w pojemnikach, których wymiary i pojemności są ujednolicone w całym kraju. Ostateczny wybór pojemnika dla nieruchomości zależy od wielkości rodziny oraz ustaleń z lokalną firmą komunalną. Dla domów jednorodzinnych i małych wspólnot stosuje się pojemniki 140, 240, 360/370 i 660 litrów.[90] Dla budynków wielorodzinnych i osiedli – pojemniki 660 litrów, naziemne dzwony/kontenery metalowe (1000 do 3000 litrów) oraz podziemne kontenery (Nedgravde løsninger) o pojemnościach 3–5 m^3. Na parkingach przy sklepach rozstawiane są naziemne dzwony/kontenery metalowe (1000 do 3000 litrów).

Rozwijane są także podziemne automatyczne systemy odbioru odpadów, przykładowo w Bergen i Tromsø (nazywane bossnettet/avfallssug). Istotą technologii jest transport odpadów z miejsc ich wytworzenia podziemnymi rurociągami do terminali zbiorczych. Na ulicach rozmieszczone są wrzutnie, pod którymi znajdują się pionowe szyby, w których odpady oczekują na odbiór (rysunek 38). System komputerowy otwiera poszczególne szyby magazynowe, odsysając znajdujące się w nich odpady. Z terminali zbiorczych odpady transportowane są do zakładów recyklingu.[91] Rozwiązanie eliminuje potrzebę korzystania ze śmieciarek i zapewnia terminowy odbiór odpadów w ekstremalnych warunkach pogodowych.

Rysunek 38 **Wrzutnia odpadów szklanych w Bergen**

Źródło: https://bir.no/bli-kvitt-boss/bossnettet-i-bergen-sentrum/ (dostęp 17.06.2026).

Dostęp do wrzutni na odpady zmieszane wymaga posiadania klucza. Każde otwarcie wrzutni jest rejestrowane i naliczana jest opłata. Wrzutnie na opakowania szklane i metalowe są ogólnodostępne. Odpady powinny być wrzucane luzem – nie w torbach.[92]

Ze względu na coraz mniejszą ilość wytwarzanych odpadów zmieszanych zachęca się mieszkańców do współpracy z sąsiadami w zakresie wykorzystywania wspólnych pojemników (propozycja kierowana do singli oraz osób, które nie mają miejsca na pojemniki, chcą obniżyć opłaty lub kompostują odpady zielone i pojemniki 140 litrów są dla nich za duże).[93]

Pod adresem https://sortere.no/ działa ogólnokrajowa baza danych o zasadach sortowania odpadów w poszczególnych gminach oraz obejmująca cały kraj mapa wskazująca miejsca, w których można oddać odpady.

89 https://www.grontpunkt.no/resirkulering/hva-skjer-med-det-vi-kildesorterer/glassemballasje (dostęp 8.06.2026).
90 https://trv.no/produkter-og-tjenester/beholdere/ (dostęp 8.06.2026).
91 https://www.envacgroup.com/projects/bergen/ (dostęp 8.06.2026).
92 Bossnettet i Bergen sentrum, https://bir.no/bli-kvitt-boss/bossnettet-i-bergen-sentrum/ (dostęp 8.06.2026).
93 https://trv.no/produkter-og-tjenester/beholdere/ (dostęp 8.06.2026).

Norweski system kaucyjny obejmuje wyłącznie butelki PET oraz puszki aluminiowe. Jego operatorem jest Infinitum AS – spółka non-profit założona w 1996 roku. Stawki kaucji wynoszą od 2 do 3 NOK. Jednorazowe butelki ze szkła zostały ostatecznie i całkowicie wyłączone z powszechnego systemu kaucyjnego w Norwegii w dniu 31 sierpnia 2018 roku.[94] Aktualnie systemami kaucyjnymi objęte są nieliczne butelki wielokrotnego użytku.

Dania

Za organizację selektywnej zbiórki odpowiadają gminy, w konsekwencji stosowano zarówno zbieranie szkła bez podziału na kolory, jak i w podziale na szkło bezbarwne i kolorowe. W 2020 roku rozpoczęto proces wprowadzania identycznych zasad segregacji w całym kraju, na podstawie porozumienia klimatycznego w sprawie sektora odpadowego (*Klimaaftale for en grøn affaldssektor*). Na samorządy nałożono obowiązek wdrożenia ustandaryzowanego systemu selektywnej zbiórki 10 frakcji odpadów, w tym wspólnego zbierania szkła bezbarwnego i kolorowego pod jednym piktogramem. Wyrzucane opakowania muszą być dokładnie opróżnione z zawartości, ale nie trzeba ich myć ani płukać wodą, co pozwala oszczędzać zasoby. Szkło musi być wrzucane do pojemnika luzem. O ile to możliwe, metalowe i plastikowe zakrętki należy odkręcić i wyrzucić do odpowiadających im frakcji (metal/plastik). Jeśli są mocno zintegrowane, dopuszcza się ich pozostawienie.[95] Ujednolicony system piktogramów można znaleźć pod adresem: https://cirkulaer.dk/files/media/document/UserManual-DanishWaste-Pictograms-Jan2022-english.pdf.

W Danii funkcjonuje jeden z najstarszych systemów kaucyjnych. Operatorem systemu kaucyjnego jest Dansk Retursystem A/S – podmiot niedochodowy działający od 2002 r., obsługujący zarówno butelki jednorazowe, jak i zwrotne wielokrotnego użytku. Stawki kaucji uporządkowane są w systemie ABC: Pant A = 1,00 DKK (szkło i aluminium < 1 l), Pant B = 1,50 DKK (PET < 1 l), Pant C = 3,00 DKK (opakowania 1–20 l). Butelki zwrotne wielokrotnego użytku stanowią dominujący segment dla piwa i napojów bezalkoholowych. W 2024 r. wskaźnik zwrotów wyniósł 93%, a w systemie zwrócono ponad 2,1 mld opakowań (w 2025 r. – 2,2 mld).[96]

Finlandia

Finlandia jest trzecim – po Norwegii i Islandii – krajem Europy o najmniejszej gęstości zaludnienia. Struktura zaludnienia determinuje charakter systemu selektywnej zbiórki odpadów. Szczególną rolę odgrywa także – charakterystyczna dla wszystkich krajów skandynawskich – troska mieszkańców o środowisko przyrodnicze.

Odpowiedzialność producenta za opakowaniowe odpady pokonsumpcyjne wynika z obowiązującego w Finlandii prawa. Zobowiązuje ono przedsiębiorstwa, które pakują produkty, importują produkty w opakowaniach lub prowadzą w Finlandii sprzedaż wysyłkową, do pokrywania kosztów recyklingu wprowadzanych na rynek opakowań. Obowiązek producenta realizowany jest poprzez przystąpienie przedsiębiorcy do organizacji producentów. Przedsiębiorstwa objęte obowiązkiem producenta uiszczają opłaty recyklingowe na rzecz organizacji producentów, które wykorzystują środki do zapewnienia zbiórki i recyklingu odpadów opakowaniowych oraz wypełnienia innych obowiązków ustawowych. W sektorze opakowań w Fin-

94 Infinitum AS, https://infinitum.no/en (dostęp 8.06.2026).
95 Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet) og Venstre, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet om Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, 16. juni 2020; https://www.kefm.dk/Media/4/3/aftaletekst%20Klimaplann%20for%20en%20gr%C3%B8n%20affaldssektor%20og%20cirkul%C3%A6r%20%C3%B8konomi.pdf; Strømlinet affaldssortering, https://mst.dk/borger/affald-og-forurening/sortering-af-affald/stroemlinet-affaldssortering (dostęp 8.06.2026).
96 Dansk Retursystem, *About deposits*, https://danskretursystem.dk/en/about-deposits/ (dostęp 8.06.2026).

landii działają dwie organizacje producentów: Finnish Packaging Producers Ltd oraz Sumi Ltd. W imieniu Finnish Packaging Producers Ltd i Sumi Ltd. udzielaniem porad dotyczących sortowania i recyklingu oraz zarządzaniem siecią punktów odbioru dla konsumentów zajmuje się Finnish Packaging Recycling RINKI Ltd. Ponadto firma w imieniu Finnish Packaging Producers Ltd zajmuje się gromadzeniem danych dotyczących opakowań od przedsiębiorstw, obsługą klienta oraz fakturowaniem. Rinki Ltd. założona została przez przedsiębiorstwa fińskiego przemysłu oraz handlu detalicznego.[97]

Opłaty z tytułu odpowiedzialności producenta za opakowania są obliczane na podstawie cennika oraz masy opakowań wykorzystanych przez przedsiębiorstwo w poprzednim roku. Klienci Finnish Packaging Producers Ltd. przekazują do Rinki raporty dotyczące ilości opakowań. Opłaty za recykling obejmują koszt: utrzymania sieci punktów zbiórki odpadów opakowaniowych pochodzących z przedsiębiorstw oraz odpadów opakowaniowych z gospodarstw domowych, transportu surowca z punktu zbiórki do zakładu przetwórczego, przetwarzania na nowe produkty lub surowiec do produkcji nowych produktów. Cennik opłat pobieranych przez Finnish Packaging Producers Ltd. znajduje się pod adresem: https://rinkiin.fi/en/producer-responsibility/price-lists/.

W Finlandii obowiązuje podatek od opakowań na napoje alkoholowe i bezalkoholowe w wysokości 0,51 EUR za litr. Przystąpienie przez wprowadzającego opakowania na rynek do działającego systemu kaucyjnego lub zorganizowanie nowego systemu zwalnia z tego podatku.

Fiński system kaucyjny obejmuje szklane butelki po napojach (jednorazowe i wielokrotnego użytku), w tym po wodzie, napojach bezalkoholowych, cydrach, piwie oraz mocnych alkoholach.

Fiński system kaucyjny obejmuje szklane butelki po napojach (jednorazowe i wielokrotnego użytku), w tym po wodzie, napojach bezalkoholowych, cydrach, piwie oraz mocnych alkoholach. Opakowania objęte systemem kaucyjnym muszą być cylindryczne.

Systemem kaucyjnym nie są objęte: słoiki, butelki po żywności płynnej, butelki przywiezione z zagranicy niezarejestrowane w systemie, butelki o nietypowych kształtach. Opakowania nieobjęte systemem kaucyjnym zbierane są w pojemnikach zlokalizowanych na terenie nieruchomości, w ekopunktach Rinki oraz w ekopunktach zarządzanych przez gminy. Szklane odpady opakowaniowe nie podlegają segregacji na kolory. Pojemniki przeznaczone do zbiórki poszczególnych rodzajów opakowań oznaczane są wyłącznie symbolami (*Lasipakkaus* – opakowanie szklane) (rysunek 39). Nie stosuje się zróżnicowania kolorystycznego pojemników dla poszczególnych frakcji odpadów.

System kaucyjny zarządzany jest przez firmę Suomen Palautuspakkaus Oy (Palpa). Obejmuje wyłącznie opakowania po napojach przyjęte do systemu i spełniające wymagania dotyczące materiału, etykietowania i identyfikacji. Wytyczne w zakresie projektowania szklanych butelek znajdują się pod adresem: *GLASS Bottles with a deposit – Guidelines for designing containers and containers symbols*: https://www.palpa.fi/static/studio/pub/Materiaalipankki/Juomateollisuus/Design_guidelines_for_glass_bottles_2019_06.pdf.

Przedsiębiorca (członek), wprowadzając do obrotu szklane opakowania na napoje, uiszcza na rzecz Palpa:

a) opłatę kaucyjną – kwota uiszczana przy wprowadzaniu szklanych opakowań na napoje do obrotu. Wysokość opłaty kaucyjnej za jedno szklane opakowanie po napojach odpowiada wysokości kaucji za jedno szklane opakowanie po napojach;[98]
b) opłatę recyklingową – opłata recyklingowa to kwota wnoszona przez członka na rzecz firmy Palpa. Pokrywa ona koszty administracyjne związane z obsługą systemu kaucyjnego i zwrotu szklanych opakowań po napojach. Jest pobierana równolegle z wpłatą opłaty kaucyjnej, a jej wysokość zależy bezpośrednio od wolumenu, czyli liczby opakowań wprowadzonych przez członka do obrotu. Opłata recyklingowa jest kalkulowana zgodnie z zasadą ekwiwalentności, co oznacza, że jej wysokość ściśle odpowiada realnym kosztom wynikającym z bieżącego utrzymania i obsługi systemu.

97 Rinki, *Responsible company, sustainable future*, https://rinkiin.fi/en/producer-responsibility/ (dostęp 15.06.2026).
98 Opłata stanowi zwrot środków finansowych, które sklep (dystrybutor produktu) zapłacił producentowi, nabywając towar. W cenie nabycia zawarta jest kaucja. Opłata zabezpiecza natychmiastowy zwrot każdej wypłaconej kaucji.

Rysunek 39 Oznaczenie pojemników do selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego w Finlandii

Źródło: https://www.mustankorkea.fi/wp-content/uploads/2023/03/mustankorkea-jateastiatarrat-a3-fin-lasipakkaus.pdf (dostęp 31.05.2026).

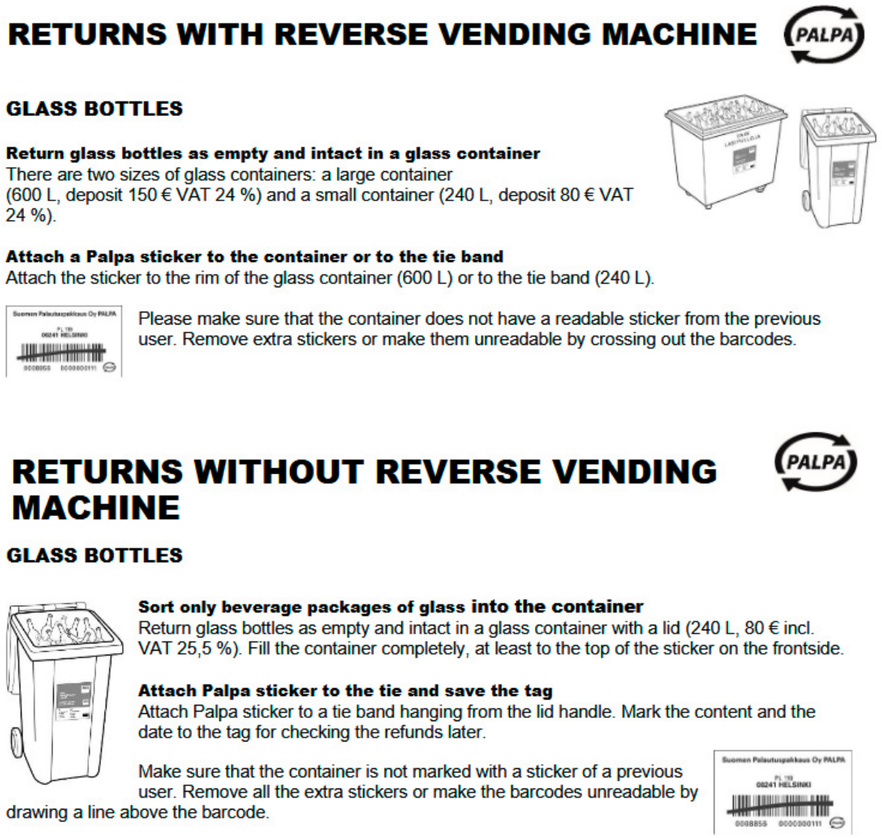
W momencie zakupu produktu w szklanym opakowaniu konsument bądź inny użytkownik końcowy (Klient) wpłaca za nie kaucję. Środki te są mu zwracane w chwili oddania opakowania do punktu odbioru (Odbiorcy). Z tytułu obsługi tego procesu firma Palpa wypłaca Odbiorcy równowartość zwróconej kaucji oraz dodatkową opłatę manipulacyjną, która w całości pokrywa koszty operacyjne związane ze zwrotem depozytu konsumentowi i fizyczną obsługą przyjętych szklanych opakowań. Przewoźnik, z którego usług korzysta Odbiorca i który został zatwierdzony przez firmę Palpa, odbiera szklane opakowania po napojach zwrócone do Odbiorcy i dostarcza je do zakładu przetwórczego. Firma Palpa uiszcza opłatę transportową na rzecz przewoźnika.[99] Wysokość opłat pobieranych przez Palpa od członków znajduje się pod adresem: https://www.palpa.fi/static/studio/pub/Materiaalipankki/Hinnastot/Price%20list_Glass%20bottle_2026-01-01.pdf.

99 Palpa Lasi Oy, *The rules of the deposit-refund system for Glass bottles*, Valid from 20.12.2018, https://www.palpa.fi/static/studio/pub/Materiaalipankki/S%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6t/Palpa_Rules_Glass%20bottle%202018-12-20.pdf (dostęp 15.05.2026).

Odbiór opakowań szklanych objętych kaucją od konsumentów odbywa się z wykorzystaniem butelkomatów. W przypadku restauracji, hoteli i punktów sprzedaży stosowany jest system pojemnikowy (w pojemnikach/workach odbierane są także pozostałe opakowania podlegające kaucji).

Zgodnie z danymi za 2023 rok w Finlandii butelki zwrotne były powtórnie napełniane średnio 33 razy. Wskaźnik zwrotu opakowań szklanych w 2023 roku wyniósł 99%, a w latach 2024–2025 około 100% (z uwzględnieniem niektórych opakowań nieobjętych kaucją).[100]

Zakładem recyklingu szkła opakowaniowego jest Suomen Keräyslasi Oy w miejscowości Forssa. W Finlandii nie ma hut szkła, a stłuczka szklana jest eksportowana (m.in. do Estonii).



Rysunek 40 Zasady odbioru szklanych odpadów opakowaniowych objętych kaucją w Finlandii – odbiory hurtowe

Źródło: https://www.palpa.fi/static/studio/pub/Materiaalipankki/Palautuspisteet/MAN_TLK_KMP_KLP_EN.pdf (dostęp 15.06.2026).

100 Palpa, Deposit-based system, https://www.palpa.fi/beverage-container-recycling/deposit-refund-system/ (dostęp 15.06.2026).

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Systemy recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w krajach skandynawskich istotnie różnią się między sobą. Kraje te osiągają najwyższe wskaźniki zarówno selektywnej zbiórki, jak i recyklingu opakowań. Ze względu na istotne różnice demograficzne, geograficzne, ekonomiczne, jak również społeczne rozwiązań tych nie można bezpośrednio przenosić do polskich warunków.
b) W ostatnich latach w krajach skandynawskich przeprowadzono radykalne reformy systemów gospodarowania odpadami na rzecz realizacji celów PPWR;
c) Doświadczenia skandynawskie wskazują, że efektywność systemu jest skorelowana z wieloletnią działalnością edukacyjną oraz konsekwentnym egzekwowaniem ustalanych zasad postępowania z odpadami;
d) Systemy ROP charakteryzuje transparentność rozliczenia operatorów. Operatorzy działają jako podmioty niedochodowe, objęte pełną sprawozdawczością publiczną.

3.7 Niemcy

Niemiecki rynek recyklingu odpadów opakowaniowych jest w pełni konkurencyjny i zdemonopolizowany. Działa na nim dziesięć organizacji odzysku opakowań (Duale Systeme), w tym: BellandVision GmbH (Pegnitz), Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH, EKO-PUNKT GmbH & Co. KG (Kolonia), Interzero Recycling Alliance GmbH / Lizenzero (Kolonia), Landbell AG für Rückhol-Systeme (Moguncja), Noventiz Dual GmbH (Kolonia), PreZero Dual GmbH (Neckarsulm), Reclay Systems GmbH (Herborn), Recycling Dual GmbH (Mönchengladbach), Zentek GmbH & Co. KG (Kolonia). Najstarszą jest Duales System Deutschland GmbH działająca nieprzerwanie od 1991 roku. Obecnie obowiązujący model dualny został ustanowiony ustawą Verpackungsgesetz (VerpackG) z 2019 r., która zastąpiła Verpackungsverordnung z 1991 r. Zbiórka opakowań szklanych z gospodarstw domowych jest zadaniem systemów dualnych, które kontraktują wykonanie zbiórki u firm komunalnych lub prywatnych odbiorców (m.in. REMONDIS, ALBA, Suez, Veolia, PreZero), działających na obszarach poszczególnych gmin. Zgodnie z ustawą systemy dualne muszą współdzielić infrastrukturę i rozliczać się między sobą według udziałów rynkowych. Pozostałe systemy powstały po 2000 roku, kiedy podjęto działania na rzecz demonopolizacji rynku. Wszystkie systemy są własnością podmiotów prywatnych, w tym funduszy inwestycyjnych, przedsiębiorców branży odpadowej. Nadzór nad funkcjonowaniem systemu sprawuje Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR) – centralny rejestr opakowań w Osnabrück, zarządzany przez fundację prawa prywatnego (*Stiftung des privaten Rechts*), pełniącą funkcję urzędu powierzonego (*beliehene Behörde*). Podstawę prawną systemu od 12 sierpnia 2026 r. stanowi ustawa w sprawie wykonania prawa opakowaniowego (Verpackungsrecht-Durchführungsgesetz – VerpackDG) implementująca do porządku prawnego rozporządzenie PPWR.[101]

Niemiecki system zbiórki odpadów szkła opakowaniowego (Drei-Glas-System) opiera się na zbiórce w podziale na trzy strumienie u źródła (tabela 13). W przestrzeni publicznej rozmieszczono około 300 000 pojemników na szkło. Na pojemnik przypada średnio około 280 mieszkańców, co stanowi jeden z najwyższych wskaźników zagęszczenia w Europie.[102]

W przestrzeni publicznej NIemiec rozmieszczono około 300 000 pojemników na szkło. Na pojemnik przypada średnio około 280 mieszkańców, co stanowi jeden z najwyższych wskaźników zagęszczenia w Europie.

Dominującym modelem zbiórki jest system gniazdowo-pojemnikowy z pojemnikami publicznymi typu dzwon. System rygorystycznie wyklucza ze strumienia szyby okienne, lustra, ceramikę, porcelanę, szkło żaroodporne oraz żarówki. Odpady te kierowane są do gminnych punktów selektywnego zbierania (Wertstoffhof).

101 Gesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) 2025/40 betreffend Verpackungen (Verpackungsrecht-Durchführungsgesetz – VerpackDG), BGBl. 2026 I nr 207.
102 Bundesverband Glasindustrie e. V., https://www.glasaktuell.de (dostęp 31.08.2026).

Tabela 13 Zasady selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego w Niemczech

Kolor pojemnika	Specyfikacja i tolerancja zanieczyszczeń kolorystycznych
Weißglas (białe/bezbarwne)	Tolerancja 0% domieszek innych kolorów
Braunglas (brązowe)	Tolerancja do 8% innych kolorów
Grünglas (zielone)	Tolerancja do 15% innych kolorów; wrzuca się również szkło niebieskie i czerwone

Źródło: opracowanie na podst. https://closetheglassloop.eu/wp-content/uploads/2023/09/DE-NAP-Germany--June-2020.pdf (dostęp 15.06.2026).

Niemiecka procedura kontroli jakości stłuczki obejmuje trzystopniową ścieżkę sankcji:

- krok 1: kontrola wykazuje naruszenie, pojemnik zostaje oznaczony czerwoną naklejką z informacją o błędnej segregacji;
- krok 2: kolejne takie samo naruszenie, pojemnik nie zostaje opróżniony, a opróżnienie odbywa się za dodatkową opłatą;
- krok 3: trzecie przewinienie tego samego typu, nałożona zostaje opłata podwyższona za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Przypisanie pojemników na odpady konkretnym nieruchomościom pozwala na stosowanie opłat zarówno w zabudowie jednorodzinnej, jak i wielorodzinnej.

Rysunek 41 Lokalizacja pojemników do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w Niemczech

Pojemniki do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych są w Niemczech ustawiane zarówno w pobliżu dużych budynków mieszkalnych, jak i przy dużych sklepach. Zwraca uwagę naklejka na pojemniku odpadów zmieszanych, z informacją o lokalizacji pojemników do zbiórki szkła (w miejscu dogodnym dla pojazdów wyposażonych w HDS)

Źródło: zdjęcie Tomasz Chruszczow.

Niemiecki system kaucyjny (Pfand) wprowadzony został w 2003 roku. Obejmuje on:

a) opakowania jednorazowe (Einwegpfand) – plastikowe butelki PET, puszki aluminiowe oraz szklane butelki jednorazowe. Kaucja wynosi 0,25 € (dla pojemności od 0,1 do 3 litrów). Od 2024 roku kaucją objęte są także butelki po mleku, po napojach na bazie mleka, po napojach kakaowych i kawowych z zawartością mleka powyżej 50% oraz po jogurtach pitnych i kefirach;

b) opakowania wielorazowe (Mehrwegpfand) – szklane i grubsze butelki plastikowe przeznaczone do ponownego napełnienia. Kaucja wynosi od 0,08 € do 0,15 €.[103]

Wprowadzenie w 2003 roku kaucji na butelki jednorazowe (*Einwegpfand*) spowodowało w Niemczech gwałtowny spadek popytu na produkty w opakowaniach objętych kaucją. Skutki odczuwalne są do dzisiaj. Dwadzieścia lat po wprowadzeniu kaucji nie osiągnięto poziomów sprzedaży produktów w opakowaniach sprzed jej wprowadzenia. Przykładowo w 2002 roku sprzedano 7,5 mld puszek z napojami. W 2013 roku sprzedaż wyniosła jedynie 640 milionów, a w 2019 roku 3,9 mld.[104] *Einwegpfand* nie obejmuje opakowań poniżej 0,1 litra.

System kaucyjny działa równolegle do systemu gniazdowo-pojemnikowego dla szkła nieobjętego kaucją. Butelki zwrotne wielokrotnego użytku stanowią w Niemczech około 40% rynku napojów. Szkło objęte systemem kaucyjnym nie trafia do strumienia gminnego. Wraca bezpośrednio do producentów, co zapewnia czystość i homogeniczność surowca.

Na rynek niemiecki rocznie wprowadza się około 2,9 mln ton opakowań szklanych. Recyklingowi poddawanych jest około 2,4 mln ton, co daje około 83% poziom recyklingu.[105]

Wnioski strategiczne dla Polski

a) Trzystopniowa ścieżka sankcji oraz limit zanieczyszczeń 3% mogą zostać przeniesione do polskiego porządku prawnego bez znaczących inwestycji infrastrukturalnych – wymaga to nowelizacji gminnych regulaminów utrzymania czystości i porządku;
b) Przykład Niemiec wskazuje, że prowadzenie zbiórki szkła opakowaniowego w podziale na trzy kolory jest możliwe do utrzymania na masową skalę. Polska, startując od strumienia mieszanego, może rozważyć początkowo model dwukolorowy, z opcją późniejszego rozszerzenia do trzech kolorów;
c) niemiecka gęstość pojemników – 1 sztuka na 280 mieszkańców – stanowi referencyjny wskaźnik docelowy dla planowania infrastruktury w horyzoncie długoterminowym.

103 DPG Deutsche Pfandsystem GmbH, https://dpg-pfandsystem.de/en/ (dostęp 31.08.2026).
104 K. Domagała-Pereira, *Niemcy: Kaucja na butelki. Bilans po 20 latach*, DW, https://www.dw.com/pl/niemcy-kaucja-na-butelki-bilans-po-20-latach/a-64276617 (dostęp 31.08.2026).
105 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUKN), Aufkommen und Recyclingquoten von Verpackungen, https://www.bundesumweltministerium.de/themen/kreislaufwirtschaft/statistiken/verpackungsabfaelle/aufkommen-und-recyclingquoten-von-verpackungen (dostęp 31.08.2026).

4 Model ekonomiczny rynku recyklingu szkła opakowaniowego

Model ekonomiczny jest uproszczonym odzwierciedleniem rzeczywistości gospodarczej. Pozwala na poznanie i zrozumienie działania procesów ekonomicznych i zależności zachodzących między różnymi czynnikami. Dla przedstawienia modelu rynku recyklingu szkła opakowaniowego wykorzystana została metoda analizy kosztów i korzyści (ang. *Cost-Benefit Analysis*). Umożliwia ona identyfikację kosztów i korzyści uzyskiwanych przez interesariuszy rynku. Wykorzystanie metody pozwala na udzielenie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu działający mechanizm recyklingu szkła opakowaniowego w ujęciu makroekonomicznym zwiększa dobrobyt społeczny, a w ujęciu mikroekonomicznym zysk interesariuszy. Odpowiada też na pytanie, czy działania na rzecz recyklingu są efektywne i czy warto je prowadzić i rozwijać.

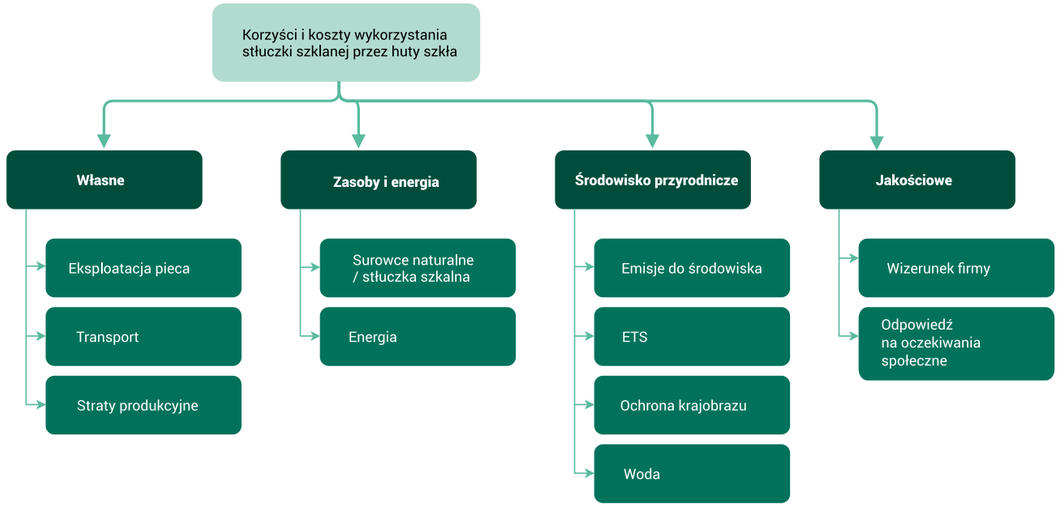
W analizie uwzględniono zarówno efekty mierzalne, jak i jakościowe. Efekty jakościowe zostały jedynie scharakteryzowane opisowo i nie poddano ich kwantyfikacji.

4.1 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w hutach szkła

Huty szkła opakowaniowego jako interesariusze rynku recyklingu uzyskują korzyści i ponoszą koszty związane z wykorzystywaniem stłuczki szklanej jako surowca do produkcji nowych wyrobów. Efekty te można sklasyfikować w ramach czterech kategorii: własne, zasoby i energia, środowiskowe oraz jakościowe. Schemat modelu przedstawia rysunek 42.

Stosowanie stłuczki szklanej przynosi hutom wymierne korzyści, do których należą wydłużenie żywotności pieca hutniczego oraz optymalizacja logistyczna. Korzyści transportowe wynikają z faktu, że stacje uzdatniania stłuczki szklanej – w przeciwieństwie do złóż surowców pierwotnych – są zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie hut, a cena surowca wtórnego zawiera już koszt dostawy. Warto jednak pamiętać, że recyklat zwiększa ryzyko strat produkcyjnych. Ewentualne zanieczyszczenia mogą prowadzić do powstania wad w strukturze szkła, co skutkuje dyskwalifikacją gotowych wyrobów.

Użycie stłuczki szklanej zmniejsza zapotrzebowanie na surowce pierwotne oraz energię. Efektywność ekonomiczna użycia stłuczki szklanej jako surowca wynika z relacji ceny surowców pierwotnych do ceny stłuczki. W obecnych warunkach rynkowych relacja ta jest niekorzystna. Użycie stłuczki pozwala hutom na uzyskanie korzyści wynikających ze zmniejszenia zużycia gazu ziemnego w procesie produkcyjnym.



Rysunek 42 **Kategorie kosztów i korzyści wykorzystania stłuczki szklanej przez huty szkła**

Źródło: opracowanie własne.

Korzyści ekologiczne wynikające z wykorzystania stłuczki szklanej bezpośrednio przekładają się na redukcję opłat emisyjnych wymaganych przez polskie prawo oraz obniżenie kosztów zakupu uprawnień w systemie EU ETS. Działalność hut wywiera również istotny, pośredni wpływ na ochronę przyrody. Pozwala na ograniczenie degradacji krajobrazu, będącej następstwem eksploatacji złóż pierwotnych, oraz na ochronę deficytowych zasobów wodnych. Proces uszlachetniania piasku w kopalniach – mający na celu usunięcie zanieczyszczeń gliniasto-ilastych oraz pyłów w celu uzyskania wysokiej zawartości krzemionki i jednorodnej struktury – jest wysoce wodochłonny. Produkcja jednej tony piasku płukanego wymaga użycia od 1 do 2 m³ wody. Mimo że około 90% tego wolumenu podlega recyrkulacji, skala procesu pozostaje obciążeniem dla środowiska. Zastąpienie surowca naturalnego stłuczką szklaną realnie zmniejsza więc globalne zużycie wody w łańcuchu dostaw.

Wykorzystywanie stłuczki szklanej buduje pozytywny wizerunek zarówno przedsiębiorstwa, jak i samych opakowań szklanych. Firma zyskuje status podmiotu odpowiedzialnego społecznie, który realnie dba o środowisko naturalne. Z kolei opakowania szklane są postrzegane dwojako: jako najbardziej naturalny i bezpieczny materiał oraz jako produkt, który rzadko trafia na składowiska odpadów. Recykling szkła stanowi także bezpośrednią odpowiedź na rosnące oczekiwania społeczne. Współcześni konsumenci domagają się transparentności – chcą mieć pewność, że ich domowa segregacja przynosi efekty. Coraz częściej rezygnują oni z opakowań trudnych w przetworzeniu na rzecz wyrobów, które można łatwo rozdzielić i poddać stuprocentowemu recyklingowi.

Wykorzystywanie stłuczki szklanej buduje pozytywny wizerunek zarówno przedsiębiorstwa, jak i samych opakowań szklanych.

Analizę spadku zapotrzebowania na energię w procesie wytopu szkła opakowaniowego w zależności od udziału stłuczki szklanej przedstawia tabela 14.

Tabela 14 Zmniejszenie zużycia energii w procesie wytopu szkła w następstwie użycia stłuczki szklanej

Udział stłuczki	Zużycie energii		Cena gazu za kWh	Koszt energii	Korzyść z użycia stłuczki
	GJ	kWh	zł		
0%	8,00	2222,2	0,32	711,1	
10%	7,80	2166,7	0,32	693,3	17,78
20%	7,60	2111,1	0,32	675,6	35,56
30%	7,40	2055,6	0,32	657,8	53,33
40%	7,20	2000,0	0,32	640,0	71,11
50%	7,00	1944,5	0,32	622,2	88,89
60%	6,80	1888,9	0,32	604,4	106,67
70%	6,60	1833,3	0,32	586,7	124,45
80%	6,40	1777,8	0,32	568,9	142,22

Legenda: 1 GJ = 277,78 kWh; ceny gazu: Orlen, Cennik Gaz dla Biznesu, taryfa BW7, Ceny paliwa gazowego obowiązujące od 1 do 31 lipca 2026 r. – 0,32 zł/kWh netto

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystanie w procesie produkcyjnym 10% dodatku stłuczki szklanej przekłada się, zgodnie z przyjętymi założeniami, na spadek kosztów energii huty o 17,78 zł na tonę szkła. Skala korzyści rośnie proporcjonalnie do udziału surowca wtórnego. Przy 80% udziale stłuczki oszczędności huty osiągają poziom 142,22 zł na tonę szkła.

W analizie zmian emisyjności procesu produkcji szkła w wyniku wykorzystywania stłuczki szklanej uwzględnione zostały korzyści wynikające ze zmniejszenia emisji energetycznej (zużycia gazu) oraz procesowej (zużycia surowców pierwotnych). Analizą objęto surowce podstawowe i pominięto emisję z dodatków do szkła. Do obliczeń przyjęto wskaźniki emisyjności KOBiZE.[106] Wielkość emisji CO_2 obliczona została zgodnie ze wzorem:

$$\text{Emisja}CO_2[t] = \left(zużycie\ gazu\ [GJ]\ x\ WE_{gazu}\left[\frac{tCO_2}{GJ}\right]\right) + (\text{Soda}[t] \times 0{,}415) + (\text{Wapień}[t] \times 0{,}440) + (\text{Dolomit}[t] \times 0{,}477)$$

gdzie: WE – wskaźnik emisji

Analizę redukcji emisyjności CO_2 procesu wytopu szkła oraz korzyści wynikające z uniknięty kosztów zakupu pozwoleń ETS przedstawiono w tabeli 15. Każde dodatkowe 10% stłuczki szklanej pozwala uzyskać hucie szkła korzyść wynikającą z uniknięty kosztów zakupu pozwoleń ETS w wysokości 9,5 zł na tonę wytworzonego szkła. Tym samym 80% udział stłuczki zmniejsza koszty produkcji szkła o 76,4 zł na tonę produktu.

106 KOBiZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025, Warszawa, grudzień 2024.

Tabela 15 Redukcja emisji CO_2 oraz korzyści wynikające z ograniczenia zakupu ETS w następstwie użycia stłuczki szklanej w procesie wytopu szkła

Udział stłuczki	Emisja energetyczna CO_2				Emisja procesowa				Łączna korzyść ETS z wykorzystania stłuczki szklanej
	Zużycie energii	Emisja energetyczna	Koszt zakupu ETS	Korzyść ETS z ograniczenia emisji energetycznej	Zużycie surowca	Emisja procesowa	Koszt zakupu ETS	Korzyść ETS z ograniczenia emisji procesowej	
	GJ	ton CO2	zł		Kg	ton CO2	zł		zł
0%	8,00	0,4458	144,6		1230	0,1830	59,3		
10%	7,80	0,4347	140,9	3,6	1107	0,1647	53,4	5,9	9,5
20%	7,60	0,4235	137,3	7,2	984	0,1464	47,5	11,9	19,1
30%	7,40	0,4124	133,7	10,8	861	0,1281	41,5	17,8	28,6
40%	7,20	0,4013	130,1	14,5	738	0,1098	35,6	23,7	38,2
50%	7,00	0,3901	126,5	18,1	615	0,0915	29,7	29,7	47,7
60%	6,80	0,3790	122,9	21,7	492	0,0732	23,7	35,6	57,3
70%	6,60	0,3678	119,3	25,3	369	0,0549	17,8	41,5	66,8
80%	6,40	0,3567	115,6	28,9	246	0,0366	11,9	47,5	76,4

Współczynniki emisji CO_2

Gaz ziemny wysokometanowy: 55,73 kg/GJ

Piasek kwarcowy (SiO_2): 0 t CO_2 / tonę surowca

Soda kalcynowana (Na_2CO_3): 0,415 t CO_2 / tonę surowca

Wapień ($CaCO_3$): 0,440 t CO_2 / tonę surowca

Dolomit ($CaCO_3$,$MgCO_3$): 0,477 t CO_2 / tonę surowca

Mączka skaleniowa / tlenek glinu: 0 t CO_2 / tonę

Cena ETS: 75,40 euro (324,22 zł)

Redukcja zużycia energii na każde kolejne 10% stłuczki szklanej: 2,5%

Źródło: opracowanie własne[107].

107 KOBiZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025, Warszawa, grudzień 2024 oraz IPCC, 2006 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Volume 3: Industrial Processes and Product Use, Chapter 2: Mineral Industry Emissions, Table 2.1 („Default Carbonate Emission Factors").

Bilans wybranych korzyści i kosztów wykorzystywania stłuczki szklanej przez huty szkła w przeliczeniu na tonę wyprodukowanego szkła, przy założeniu 30% udziału stłuczki w zestawie szklarskim, przedstawia tabela 16.

Tabela 16 Bilans kosztów i korzyści wykorzystania stłuczki szklanej w hutach szkła w Polsce

		zł/tona
Koszt transportu	Uniknięte koszty transportu surowców pierwotnych: transport samochodowy, pojazd o ładowności 24–27 ton, odległość od kopalni/dostawcy 100 km, stawka ryczałtowa 700 zł za kurs „wanny", zapewniony powrót pojazdu z innym ładunkiem*, udział stłuczki szklanej w zestawie 30%	8,75
Koszt surowców	Koszt zestawu – wyłącznie surowce pierwotne**	552
	Koszt zestawu z 30% udziałem stłuczki (koszt stłuczki 700 zł/tona)**	596
	Strata z tytułu użycia stłuczki szklanej	-44
Koszt energii	Uniknięte koszty zakupu energii	53,33
Koszty ETS	Uniknięty koszt zakupu uprawnień EU ETS	28,60
Całkowite korzyści dla huty szkła		**46,68**

Legenda: * założenie przyjęte na podstawie cennika: https://antransbis.pl/transport/ile-kosztuje-transport-materialow-sypkich/ (dostęp 25.06.2026). ** założenie przyjęte na podstawie informacji uzyskanych w ramach przeprowadzonych badań w hutach szkła

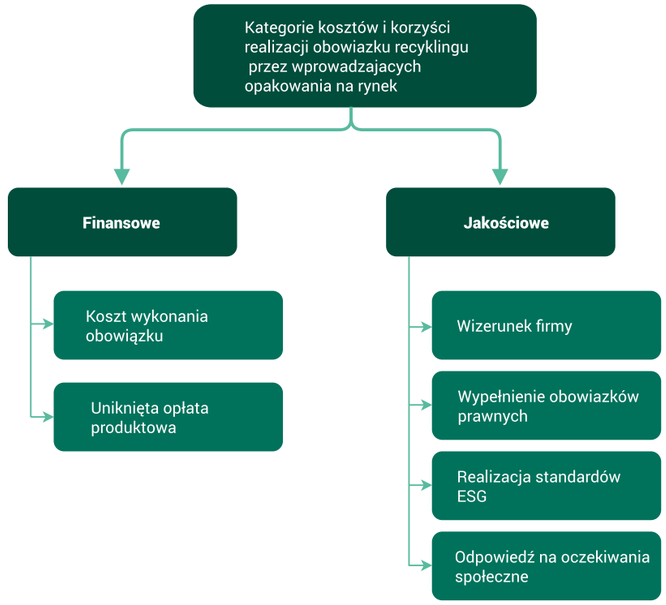
Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z przeprowadzonym szacunkiem, dodanie przez hutę szkła do zestawu szklarskiego 30% stłuczki szklanej pozwala osiągnąć korzyść finansową na poziomie 46,68 zł na tonę wyprodukowanego szkła. Roczne korzyści całej branży producentów szkła opakowaniowego (produkcja 1 702 623 tony) z tytułu 30% udziału stłuczki należy szacować na 79,5 mln zł.

4.2 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych uzyskiwanych przez wprowadzających opakowania na rynek

Korzyści i koszty realizacji obowiązku recyklingu przez wprowadzających opakowania na rynek przedstawia rysunek 43. Model obejmuje dwie kategorie kosztów i korzyści: własne oraz jakościowe (wizerunkowe).

Obecnie, zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem, producenci partycypują w pokrywaniu kosztów gospodarki odpadami opakowaniowymi po swoich produktach poprzez organizacje odzysku opakowań. Stawki przez nich płacone pokrywają część kosztów tego zagospodarowania i są ograniczone wysokością opłaty produktowej za dany materiał opakowaniowy, a także wynikają ze sposobu kalkulacji tych stawek przez poszczególne organizacje odzysku opakowań. W przypadku szkła opłata producentów niemal zrównała się z obowiązującą obecnie stawką opłaty produktowej. Zarówno realizując obowiązek, jak i uiszczając opłatę produktową, przedsiębiorcy ponoszą identyczne obciążenie finansowe. Uzyskują więc wyłącznie korzyści o charakterze wizerunkowym, pod warunkiem osiągnięcia wymaganego poziomu recyklingu.



Rysunek 43 Kategorie kosztów i korzyści realizacji obowiązku recyklingu przez wprowadzających produkty w opakowaniach na rynek

Źródło: opracowanie własne.

Utrzymywanie takiego stanu rzeczy nie jest właściwe, ponieważ brak realizacji celów recyklingu może z czasem spowodować bardzo istotny wzrost kosztów przekładający się na ceny towarów na półce. Na przykład wprowadzenie systemu kaucyjnego na jednorazowe butelki szklane pociągnęłoby za sobą znaczący wzrost kosztów. Dążenie do zwiększania ilości oraz poprawy jakości zbieranej stłuczki, a także maksymalizacji poziomów recyklingu nie może być więc jedynie elementem „troski o środowisko", ale musi być postrzegane jako bardzo ważny element ekonomiki systemu, współdecydujący o konkurencyjności wprowadzających opakowania producentów.

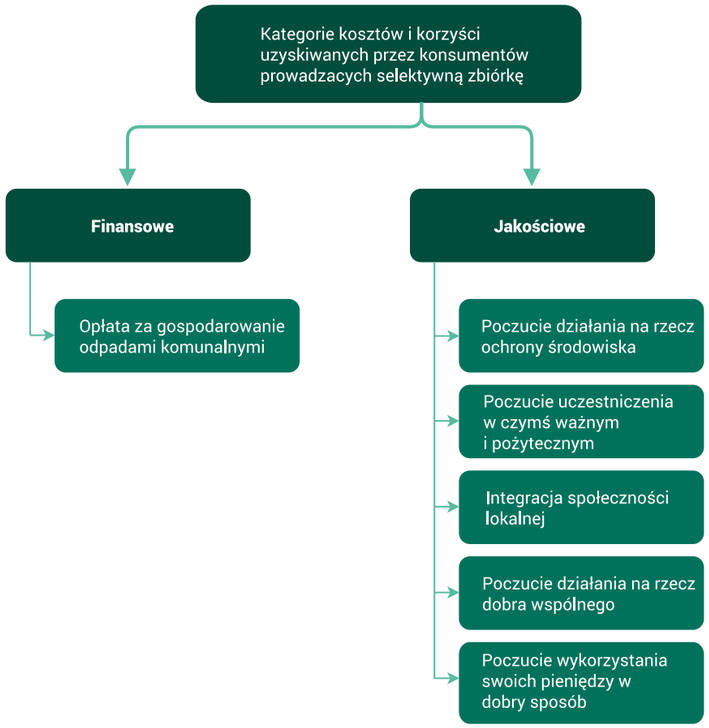
(...) wprowadzenie systemu kaucyjnego na jednorazowe butelki szklane pociągnęłoby za sobą znaczący wzrost kosztów.

4.3 Korzyści uzyskiwane w następstwie prowadzenia selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych przez konsumentów opakowań

Model ekonomiczny realizacji obowiązku selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych przez konsumentów przedstawia rysunek 44. Model obejmuje dwie kategorie kosztów i korzyści: finansowe oraz jakościowe, rozumiane tym razem jako psychologiczne czynniki społeczne.

Wskazane korzyści finansowe realnie obniżają stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi ponoszonej przez mieszkańców. Niestety nie są one dostatecznie dostrzegane ani przez gminy, ani przez mieszkańców. Należy postulować, aby w działaniach z zakresu edukacji ekologicznej gminy informowały mieszkańców o wpływie źle prowadzonej selektywnej zbiórki odpadów na wysokość opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi dla

mieszkańców. Możliwym działaniem byłoby podawanie do publicznej wiadomości teoretycznej stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi wyliczonej dla potencjalnej sytuacji nieprowadzenia selektywnej zbiórki i deponowania całości odpadów na składowiskach. Informacja taka ukazywałaby mieszkańcom realne korzyści uzyskiwane z prowadzenia przez nich selektywnej zbiórki.

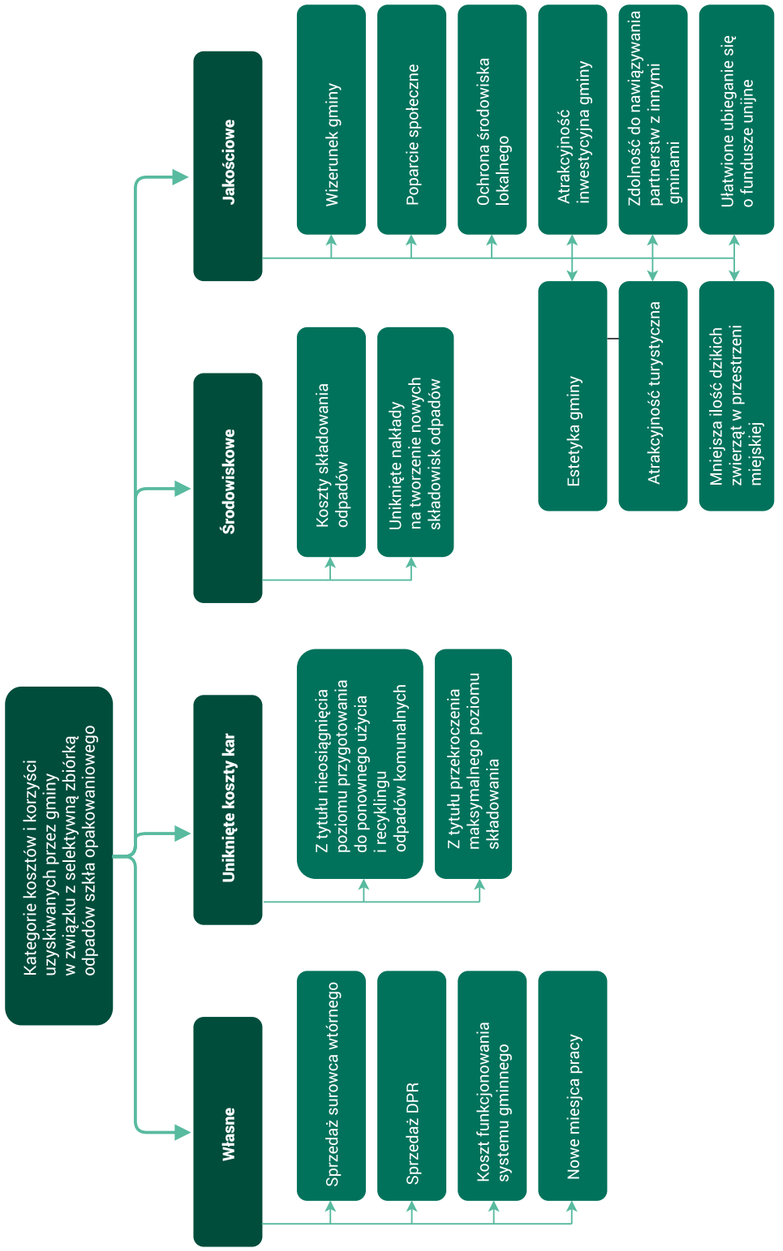


Rysunek 44 Kategorie kosztów i korzyści realizacji obowiązku selektywnej zbiórki przez konsumentów

Źródło: opracowanie własne.

4.4 Analiza kosztów i korzyści recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych uzyskiwanych przez gminy

Model ekonomiczny realizacji obowiązku selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych przez gminy przedstawia rysunek 45. Model obejmuje cztery kategorie kosztów i korzyści: własne, finansowe (przychody ze sprzedaży surowców, uniknięte koszty kar, niższe opłaty), środowiskowe i jakościowe (obejmujące czynniki estetyczne, wizerunkowe i psychologiczne). Analizę przeprowadzono dla modelu, w którym gminy są beneficjentem korzyści uzyskiwanych ze sprzedaży surowców wtórnych i DPR. Jak już wskazano w rozdziale poświęconym gospodarowaniu odpadami w gminie – w następstwie zaistnienia trudnych do zdiagnozowania mechanizmów – realnymi beneficjentami tych korzyści są przedsiębiorstwa odbierające odpady komunalne.



Rysunek 45 Kategorie kosztów i korzyści selektywnej zbiórki odpadów szkła opakowaniowego przez gminy

Źródło: opracowanie własne.

Szacunek wybranych korzyści uzyskiwanych przez gminy w następstwie realizacji recyklingu, w przeliczeniu na tonę surowca wtórnego, przedstawia tabela 17.

Tabela 17 Bilans korzyści uzyskiwanych przez gminy z tytułu przekazania 1 tony stłuczki szklanej do recyklingu

Kategoria dochodu / kosztu		zł/tona
Uzyskane dochody		
Wpływy ze sprzedaży stłuczki szklanej		55
Wpływy ze sprzedaży DPR		230–280
Uniknięte koszty		
Koszt składowania		
Kod odpadu 15 01 07	Opakowania ze szkła	400
	Opakowania ze szkła zabrudzone	550
Kod odpadu 20 01 02	Opakowania ze szkła	400
	Opakowania ze szkła zabrudzone	550
Kod odpadu 20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	750
Całkowite korzyści gminy		**685–1085**

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem przykładowego cennika: Cennik za przyjęcie odpadów do Instalacji Komunalnej w Oświęcimiu obowiązujący od dnia 01.01.2026 r., https://www.sok-oswiecim.biz/cennik/ (dostęp 10.04.2026).

Wskazane dochody i uniknięte koszty pozwalają oszacować wielkość korzyści, jakie powinny być uzyskiwane przez gminy z tytułu prowadzenia selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego i sprzedaży stłuczki szklanej do recyklingu. Wielkość korzyści kształtuje się w przedziale od 685 do 1085 zł/tona. Rachunek ten należy poszerzyć o uniknięte przez gminę koszty pośrednie. Tym samym gminy powinny być głównym beneficjentem korzyści wynikających z rozwoju recyklingu szkła opakowaniowego. Brak zainteresowania gmin rozwojem recyklingu jest wynikiem demoralizującego mechanizmu kształtowania opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, w którym mieszkaniec ma uiszczać opłatę, a w wielu przypadkach gmina jest zwolniona z podejmowania działań na rzecz jej minimalizacji.

5 Transformacja systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta

5.1 Uwarunkowania systemowe transformacji

Analiza uwarunkowań regulacyjnych ROP umożliwiła wyodrębnienie sześciu zjawisk systemowych, których łączne występowanie tworzy ramę problemową dla całej polskiej gospodarki opakowaniowej, w tym dla sektora szkła opakowaniowego.

Po pierwsze, obowiązujący w Polsce, wynikający z regulacji model odpowiedzialności producentów – pomimo dwudziestu lat funkcjonowania – nie wytworzył mechanizmu sprzężenia zwrotnego pomiędzy opłatą producencką ponoszoną przez producentów wprowadzających opakowania na rynek a rzeczywistymi kosztami selektywnej zbiórki, transportu, sortowania i przetwarzania frakcji surowcowej. W konsekwencji środki wnoszone przez producentów nie zasilają w sposób adekwatny i bezpośredni ogniw łańcucha wartości, w których powstaje najwyższy koszt jednostkowy (selektywna zbiórka organizowana przez jednostki samorządu terytorialnego, sortowanie oraz recykling, czyli zamiana odpadu na surowiec, w wyspecjalizowanych instalacjach). Jednocześnie to tam właśnie istnieje najwyższy potencjał poprawy efektywności.

Rzeczywista struktura kosztów łańcucha gospodarowania odpadami opakowaniowymi jest w Polsce słabo udokumentowana w warstwie publicznej.

Po drugie, rzeczywista struktura kosztów łańcucha gospodarowania odpadami opakowaniowymi jest w Polsce słabo udokumentowana w warstwie publicznej. Dane sprawozdawcze gromadzone w systemie BDO oraz w raportach Głównego Urzędu Statystycznego pozwalają oszacować masy frakcji surowcowych oraz średnie ważone wskaźniki recyklingu, lecz nie odsłaniają rzeczywistej heterogeniczności kosztów w przekroju regionalnym, materiałowym i według typu zabudowy. Według raportu Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB-) z 2024 r. dotyczącego kosztów gospodarowania odpadami komunalnymi w Polsce, rozpiętość jednostkowych kosztów selektywnej zbiórki pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego sięga w niektórych przekrojach kilkuset procent, przy czym pełnej operacjonalizacji metodologicznej tych różnic raport nie dostarcza. Według wstępnych szacunków zespołu doradczego, których pełna prezentacja wykraczałaby poza ramy niniejszego rozdziału, rzeczywista skala niedoszacowania kosztów selektywnej zbiórki w niektórych typach zabudowy mieszkaniowej sięga 40–60% w stosunku do stawek przyjmowanych w obecnym modelu rozliczania ROP – co czyni każdy uśredniony model finansowy konstrukcją obciążoną poważnym ryzykiem błędnej alokacji.

Po trzecie, ekonomika systemu jest silnie wrażliwa na zmienność rynkowych cen surowców wtórnych z opakowań – stłuczki szklanej, makulatury, regranulatu tworzyw sztucznych oraz metali. W okresach wysokiej koniunktury surowcowej część obciążeń systemu może zostać

pokryta przychodami ze sprzedaży materiału do hut i innych odbiorców przemysłowych. W okresach dekoniunktury – co historycznie powtarza się w cyklu kilkuletnim – wymagane są mechanizmy stabilizujące, których obecny system nie posiada. Projekt ustawy mającej w założeniu wdrożyć ROP (UC100) nie wprowadza takich mechanizmów stabilizujących.

Po czwarte, problem jakości strumienia surowcowego – omówiony w rozdziałach poprzednich na przykładzie szkła zmieszanego kolorowego niszczonego w procesach kompaktowania w śmieciarkach – ma charakter systemowy, a nie wyłącznie sektorowy. Dotyczy w analogicznej skali innych frakcji, w szczególności tworzyw sztucznych oraz makulatury, gdzie spadek jakości technicznej prowadzi do downcyclingu lub trwałej utraty wartości surowców. Z perspektywy ekonomii regulacji oznacza to, że uśrednione wskaźniki recyklingu raportowane Komisji Europejskiej nie odzwierciedlają w pełni rzeczywistej efektywności środowiskowej systemu – co stanowi argument o znaczeniu zasadniczym w perspektywie wejścia w życie raportowania w ramach PPWR. Warto w tym kontekście odnotować, że dane Eurostat dotyczące obrotu stłuczką szklaną (kategoria CN 7001 00) wskazują na utrzymujący się ujemny bilans handlowy Polski w odniesieniu do stłuczki bezbarwnej najwyższej jakości – co stanowi empiryczne potwierdzenie strukturalnego deficytu jakościowego polskiego strumienia surowcowego.

Po piąte, mapa interesów uczestników rynku opakowaniowego i odpadowego – wprowadzających opakowania, organizacji odzysku, jednostek samorządu terytorialnego, firm zbiórkowych, sortowni, recyklerów, hut i innych producentów wyrobów na bazie surowców wtórnych – jest dziś w dyskursie publicznym przedstawiana w sposób uproszczony, oparty na deklaratywnych stanowiskach formułowanych w ramach konsultacji projektu UC100. Tymczasem rzeczywiste pozycje negocjacyjne tych interesariuszy, ich realne zdolności do działania w warunkach reformy oraz ich strategiczne kalkulacje pozostają w znacznej mierze niewidoczne dla obserwatora zewnętrznego. Dla organizacji odzysku, które powinny funkcjonować w roli pośrednika i koordynatora działań między wprowadzającymi a samorządami, firmami zbiórki, sortowniami i recyklerami, pełna mapa rzeczywistych pozycji interesariuszy stanowi warunek racjonalnej strategii biznesowej w kolejnych regulacjach.

(...) model regulacyjny ROP zaprojektowany wyłącznie pod kątem zgodności z obowiązującą dyrektywą 2008/98/WE i rozporządzeniem PPWR będzie wymagał istotnej korekty już w horyzoncie najbliższych dwóch lat.

Po szóste, planowany Akt o Gospodarce o Obiegu Zamkniętym, którego projekt Komisja Europejska zapowiedziała na drugą połowę 2026 roku, wprowadzić ma w perspektywie 2027–2028 dodatkową warstwę wymogów systemowych – w szczególności obowiązkowe poziomy udziału surowców wtórnych w produkcji nowych opakowań (5% do 2030 r., 10% do 2035 r. dla wybranych frakcji), wzmocnione wymogi ekomodulacji oraz harmonizację raportowania środowiskowego organizacji odzysku. Oznacza to, że model regulacyjny ROP zaprojektowany wyłącznie pod kątem zgodności z obowiązującą dyrektywą 2008/98/WE i rozporządzeniem PPWR będzie wymagał istotnej korekty już w horyzoncie najbliższych dwóch lat. Każda strategia biznesowa formułowana w sektorze opakowań szklanych musi tę dwustopniową ścieżkę regulacyjną antycypować.

5.2 Propozycje przedstawione przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska na rzecz implementacji rozszerzonej odpowiedzialności producenta

W ostatnim okresie Ministerstwo Klimatu i Środowiska przedstawiło nowe propozycje na rzecz transformacji istniejącego w Polsce systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta w zakresie opakowań i odpadów opakowaniowych:

a) sformalizowany projekt nowej ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych;[108]

108 Projekt ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych, numer wykazu UC100, https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12401003/katalog/13149447#13149447 (dostęp 28.05.2026).

b) niesformalizowaną propozycję objęcia jednorazowych opakowań szklanych systemem kaucyjnym przedstawioną przez wiceminister klimatu i środowiska Anitę Sowińską w wywiadzie dla „Business Insidera".[109] Wiceminister stwierdziła: *„Rozstrzygniemy wówczas, czy wprowadzić do systemu kolejne frakcje – jednorazowe szkło, które bardzo zaśmieca przestrzeń publiczną, oraz – być może – kartony"*.

Projekt nowej ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (UC100) jest propozycją transpozycji unijnego rozporządzenia PPWR do prawa polskiego. Propozycją o szczególnym znaczeniu jest przedstawiona w rozdziale 7 koncepcja mechanizmu pokrywania przez producentów kosztów określonych w dyrektywie i rozporządzeniu, w myśl art. 43 ust. 5:

5. Producent, który wypełnia obowiązki w zakresie ROP za pośrednictwem Organizacji ROP Opakowań, o której mowa w art. 55 ust. 1, pokrywa koszty, o których mowa w art. 42 ust. 2, przez wniesienie opłaty opakowaniowej.

Zgodnie z art. 49 opłata opakowaniowa wnoszona ma być na odrębny rachunek bankowy prowadzony przez marszałka województwa w terminie 15 dni po upływie kwartału, za który należy wnieść opłatę. Wysokość należnej opłaty opakowaniowej stanowi suma iloczynów stawek opłaty opakowaniowej dla poszczególnych kategorii materiałowych lub rodzajów opakowań, w tym opakowań nieprzeznaczonych dla gospodarstw domowych, oraz masy opakowań odpowiadających tym stawkom, które producent udostępnia po raz pierwszy na terytorium kraju lub rozpakowuje, nie będąc użytkownikiem końcowym. Wysokość stawki takiej opłaty ma być ustalana przez Ministra Klimatu i Środowiska w rozporządzeniu.

Marszałek województwa prowadzi odrębny oprocentowany rachunek bankowy w celu gromadzenia i przekazywania wpływów z tytułu opłaty opakowaniowej. Wpływy z tytułu opłaty opakowaniowej mają być przekazywane na rachunek NFOŚiGW, który ma zyskać status organizacji ROP opakowań.

Organizacja ROP opakowań realizuje na rzecz producentów obowiązki:

a) pokrywa koszty selektywnego zbierania odpadów powstałych z opakowań oraz ich transportu i przetwarzania;
b) prowadzi publiczne kampanie edukacyjne;
c) finansuje nakłady na inwestycje w infrastrukturę do zagospodarowania odpadów opakowaniowych.

W celu pokrycia kosztów organizacja ROP opakowań zawiera umowy w zakresie gospodarowania odpadami opakowaniowymi z:

a) gminami;
b) podmiotami odbierającymi odpady komunalne na podstawie umowy z właścicielem nieruchomości, wpisanymi do rejestru działalności regulowanej;
c) zbierającymi odpady opakowaniowe inne niż komunalne, posiadającymi zezwolenie na zbieranie odpadów, pozwolenie na wytwarzanie odpadów uwzględniające zbieranie odpadów lub pozwolenie zintegrowane uwzględniające zbieranie odpadów;
d) przetwarzającymi odpady komunalne oraz przetwarzającymi odpady opakowaniowe inne niż komunalne w procesach odzysku poprzedzających recykling, posiadającymi zezwolenie na przetwarzanie odpadów, pozwolenie na wytwarzanie odpadów uwzględniające przetwarzanie odpadów lub pozwolenie zintegrowane uwzględniające przetwarzanie odpadów;
e) prowadzącymi recykling odpadów opakowaniowych posiadającymi zezwolenie na przetwarzanie odpadów, pozwolenie na wytwarzanie odpadów uwzględniające przetwarzanie

109 Business Insider, System kaucyjny trzeba zmienić. Wiceministra mówi, jaki ma plan, https://businessinsider.com.pl/prawo/opinie/beda-odbierac-puszki-butelki-szklo-i-kartony-z-domu-wiceminister-klimatu-mowi-o/6clvz97 (dostęp 28.05.2026).

odpadów lub pozwolenie zintegrowane uwzględniające przetwarzanie odpadów (art. 60 ust. 3).

Zasady działania organizacji ROP opakowań mogą określać, w przypadku umów zawieranych z gminami, warunki różnicowania stawek finansowania pomiędzy różnymi grupami gmin, według liczby ich mieszkańców, w celu odzwierciedlenia zróżnicowania kosztów odbioru i transportu odpadów komunalnych (art. 57 ust. 3).

Umowy zawierane z poszczególnymi grupami podmiotów mają charakter cząstkowy i obejmują:

a) w przypadku umów zawieranych z gminami finansowanie kosztów: utrzymania systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych stanowiących odpady opakowaniowe, w tym etykietowania pojemników na odpady; odbioru i transportu selektywnie zebranych odpadów komunalnych stanowiących odpady opakowaniowe;
b) w przypadku umów zawieranych z podmiotami odbierającymi odpady komunalne finansowanie kosztów: odbioru i transportu odpadów komunalnych stanowiących odpady opakowaniowe oraz odpadów opakowaniowych innych niż komunalne;
c) w przypadku umów zawieranych z podmiotami przetwarzającymi odpady opakowaniowe finansowanie kosztów: przetwarzania innego niż recykling odpadów opakowaniowych, w procesach odzysku poprzedzających recykling;
d) finansowanie kosztów recyklingu odpadów opakowaniowych o ujemnej wartości rynkowej z każdym podmiotem prowadzącym recykling odpadów opakowaniowych o ujemnej wartości rynkowej. W przypadkach, w których koszty poszczególnych działań w zakresie zagospodarowania odpadów opakowaniowych określonego rodzaju nie przekraczają przychodów z ich sprzedaży, stosuje się stawki zerowe.

Propozycja UC100 budzi istotne wątpliwości natury:

a) prawnej, w tym co do jej zgodności z prawem europejskim i Konstytucją RP oraz
b) ekonomicznej.

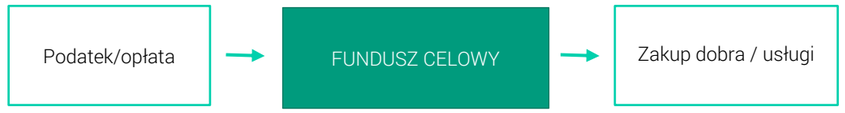
Na płaszczyźnie prawnej proponowana regulacja UC100 reinterpretuje pojęcie ROP w stosunku do prawa europejskiego. Istotą ROP – w rozumieniu prawa UE – jest rozszerzenie odpowiedzialności producenta (tu: wprowadzającego produkt w opakowaniu na rynek) na fazę postkonsumpcyjną. W propozycji UC100 odpowiedzialność ta zostaje przeniesiona na państwo, reprezentowane przez NFOŚiGW. Państwo przejmuje na siebie odpowiedzialność za:

a) wykonanie poziomów selektywnej zbiórki i recyklingu odpadów opakowaniowych;
b) sfinansowanie potencjalnego niezbilansowania środków w ramach systemu;
c) następstwa prawne w sytuacji nieosiągnięcia wymaganych poziomów zbiórki i recyklingu, w tym skargi Komisji Europejskiej do TSUE.

Sprowadzenie działań podmiotów wprowadzających opakowania jedynie do kwartalnych rozliczeń i uiszczania opłaty opakowaniowej sprawia, że przedsiębiorcy tracą z oczu nadrzędny cel regulacji.

Sprowadzenie działań podmiotów wprowadzających opakowania jedynie do kwartalnych rozliczeń i uiszczania opłaty opakowaniowej sprawia, że przedsiębiorcy tracą z oczu nadrzędny cel regulacji. Taki model uniemożliwia im utożsamianie się z realnymi wartościami, jakie niesie za sobą idea rozszerzonej odpowiedzialności producenta.

W wymiarze ekonomicznym propozycja dokonuje rewolucyjnej zmiany systemu finansowania zbiórki i zagospodarowania odpadów opakowaniowych: rozwiązania oparte na mechanizmach rynkowych zastępuje finansowaniem centralnym poprzez mechanizm podatkowy. Proponuje się utworzenie funduszu celowego, w ramach którego całość przychodów ma być przeznaczona na całość wydatków. Proces recyklingu odpadów opakowaniowych staje się zatem dobrem publicznym finansowanym przez przedsiębiorców.



Rysunek 46 **Finansowanie zadań publicznych poprzez system finansowania celowego**

Źródło: opracowanie własne.

Propozycja wykorzystuje rozwiązania zaczerpnięte z systemu finansowania opieki zdrowotnej opartego na składkach zdrowotnych i kontraktowaniu usług przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Funkcję składek zdrowotnych ma pełnić opłata opakowaniowa, a funkcję Narodowego Funduszu Zdrowia – NFOŚiGW. Umowy zawierane są z każdym podmiotem, który złoży wniosek.

Ekonomicznymi uwarunkowaniami implementacji przedstawionych rozwiązań są:

a) obowiązujący od dwudziestu lat system gospodarowania odpadami opakowaniowymi zakładał cząstkowy udział przedsiębiorców w finansowaniu recyklingu poprzez „zakup" DPR, czyli usługi zapewnienia recyklingu potwierdzonej przez DPR. Głównym źródłem finansowania zbiórki selektywnej w gminach jest opłata za gospodarowanie odpadami komunalnymi wnoszona przez właścicieli nieruchomości (rzeczywistych wytwórców odpadów). W konsekwencji ani gminy, ani jednostki administracji rządowej nie prowadziły analiz kosztów gospodarowania poszczególnymi frakcjami odpadów opakowaniowych. Nie jest zatem możliwe ustalenie, jaka powinna być wysokość opłaty opakowaniowej dla poszczególnych frakcji materiałowych, która pozwoliłaby sfinansować ogólnokrajowy koszt realizacji obowiązku. Analiz takich nie przedstawiło także Ministerstwo Klimatu i Środowiska, publikując projekt UC100;
b) proponowana ustawa miałaby określać jedynie maksymalną wysokość opłaty opakowaniowej, pozostawiając ustalenie jej stawki ministrowi. Jednocześnie nie określono algorytmu ustalania wysokości opłaty przez ministra, gwarantującego zbilansowanie systemu. Należy zatem oczekiwać powiększającego się deficytu funduszu celowego;
c) propozycja UC100 nie przedstawia czytelnego mechanizmu redystrybucji środków. W propozycji redystrybucja środków ma dokonywać się poprzez zawieranie umów (kontraktów) przez NFOŚiGW ze wszystkimi interesariuszami łańcucha wartości. Każdy z beneficjentów realizuje zadania w odmiennych uwarunkowaniach i ponosi odmienne koszty. Propozycja UC100 nie określa zasad kontraktowania poszczególnych usług. Dopuszczenie przez projekt UC100 możliwości zróżnicowania stawek finansowania pomiędzy różnymi grupami gmin, według liczby ich mieszkańców, w celu odzwierciedlenia zróżnicowania kosztów odbioru i transportu odpadów komunalnych jest wysoce niewystarczające. Różnice jednostkowych kosztów selektywnej zbiórki pomiędzy gminami sięgają kilkuset procent;
d) deficyt funduszu celowego (co można obserwować na przykładzie NFZ) będzie skutkował wprowadzaniem limitów na procesy gospodarowania odpadami lub nadwykonaniami albo wprowadzaniem kolejnych podwyżek stawek opłaty. W konsekwencji może się okazać, że wbrew celowi, jakim jest maksymalizacja ilości odpadów poddawanych recyklingowi, gminy nie będą motywowane do rozwijania i wprowadzania standardów wysokiej jakości selektywnej zbiórki. W efekcie odpady opakowaniowe, zamiast do recyklingu, trafią do strumienia zmieszanego, finansowanego przez mieszkańców w ramach ponoszonej opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Konstrukcja ta zwiększa ryzyko, że transformacja systemu, zamiast zbudować jego efektywność, utrwali stagnację, dodając jej warstwę bezpodmiotowej dystrybucji środków oderwanej od odpowiedzialności rynkowej;

e) możliwe jest pojawienie się luk finansowych w budżetach gmin. Może to wynikać z trudnych do uniknięcia opóźnień refundacyjnych NFOŚiGW oraz z rozbieżności między kosztem rzeczywistym poniesionym przez gminę (prefinansowanym z opłaty za odbiór odpadów komunalnych) a kosztem netto zrefundowanym przez NFOŚiGW. Luki finansowe będą najpewniej przenoszone na mieszkańców w formie podwyżek opłaty za gospodarowanie odpadami;

f) przedsiębiorca wprowadzający (podatnik) pozbawiony jest jakiejkolwiek kontroli nad zasadnością i efektywnością działań, do finansowania których jest zobowiązany. ROP nie wiąże się z realną odpowiedzialnością za fazę postkonsumpcyjną cyklu życia, a zostaje sprowadzony do obowiązku podatkowego;

g) podmioty prowadzące działalność w zakresie zagospodarowania odpadów uzyskują status podmiotów sektora pozarynkowego, których działalność jest strategiczna dla istnienia państwa. Ich działalność zrównana zostaje z działalnością podmiotów zapewniających obywatelom między innymi bezpieczeństwo i opiekę zdrowotną. Ustawodawca proponuje zniesienie ryzyka finansowego, operacyjnego i rynkowego związanego z prowadzeniem ich działalności gospodarczej. Gwarantuje bowiem (teoretycznie, ponieważ zwrot kosztów ma być wypłacany na wniosek, który nie musi zostać przyjęty) jej finansowanie w sytuacjach braku efektywności rynkowej. Jednocześnie zaś ustawodawca nie przedstawia mechanizmu weryfikacji zasadności prowadzenia określonej działalności, ponoszonych kosztów i optymalizacji kosztowej. W ramach wniosku o finansowanie weryfikacji podlegają:
   - sprawozdanie wnioskodawcy przedstawiające przyjęte założenia, wykorzystane dowody oraz dokonane obliczenia w zakresie spełniania warunków uprawniających do ubiegania się o finansowanie kosztów netto,
   - raport niezależnego biegłego rewidenta z wykonania usługi atestacyjnej,
   - zestawienie dowodów księgowych potwierdzających poniesienie kosztów ujętych we wniosku oraz sprawozdaniu;

h) centralizacja i biurokracja. Rozliczanie umów wymaga prowadzenia skomplikowanej dokumentacji. Rygorystyczne przepisy sprawiają, że błędy formalne będą musiały skutkować karami lub wstrzymaniem wypłat. Jednocześnie obsługa systemu będzie generowała koszty pochłaniające istotną część dochodów z opłaty opakowaniowej.

Tym samym koncepcja przedstawiona w projekcie UC100 jest jedną z trzech w Europie, w których system rozszerzonej odpowiedzialności producenta ma charakter scentralizowany, a operatorem jest instytucja państwowa lub kontrolowana przez państwo. Pozostałymi są:

a) Węgry – operatorem ROP jest MOL Hulladékgazdálkodási Zrt. (MOHU), podmiot powołany przez koncern paliwowo-energetyczny MOL;[110]

b) Chorwacja – jedynym operatorem systemów ROP jest państwowy Fundusz Ochrony Środowiska i Efektywności Energetycznej (*Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost*).[111]

W pozostałych państwach UE systemy rozszerzonej odpowiedzialności producenta są tworzone przez podmioty prywatne. Charakteryzują się one zróżnicowaniem ze względu na stopień monopolizacji rynku organizacji odzysku, zasady rozliczeń między organizacjami ROP a władzami lokalnymi, sposób ustalania stawek opłaty opakowaniowej (ekomodulacja vs. stawka jednolita), podział własności strumienia surowca wtórnego (organizacja ROP vs. gmina) oraz zakres kompetencji regulatora publicznego. W większości państw – Niemcy (10 konkurujących systemów dualnych pod nadzorem ZSVR), Austria (ARA + kilka konkurujących systemów pod nadzorem VKS), Francja (Citeo, Adelphe, Léko pod nadzorem MTE i ADEME), Belgia (Fost Plus akredytowany przez IRPC), Holandia (Verpact jako jednolity operator producencki), Norwegia (Grønt Punkt Norge + Sirkel Glass) – system opiera się na jednej lub kilku konkurujących organizacjach odpowiedzialności producenta powołanych przez producentów. Finansują one zbiórkę i transport odpadów prowadzone przez gminy lub kontraktowane firmy. Organizacje ustalają standardy prowadzenia zbiórki oraz wymagania jakościowe co do zebranego surowca. Działają pod nadzorem państwowego regulatora. Odmiennie niż w projekcie UC100 – koszty ponoszone przez organizacje ROP to realne koszty netto działalności gmin, a nie wyznaczone przez państwowy fundusz zasilany arbitralnie ustalanym parapodatkiem.

110 MOHU, https://mohu.hu/hu (dostęp 31.08.2026).
111 FZOEU, https://www.fzoeu.hr (dostęp 31.08.2026).

Drugą z przedstawionych przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska propozycji jest objęcie systemem kaucyjnym szklanych opakowań jednorazowych. Jak można wnioskować, propozycja jest motywowana:

a) deklaracją wiceminister klimatu i środowiska Anity Sowińskiej, zapowiadającej „pochylenie się" nad problemem zaśmiecania przestrzeni publicznej oraz

b) zapisem art. 50 ust. 8 PPWR, stwierdzającym: *Państwa członkowskie dążą do ustanowienia i utrzymania systemów kaucyjnych w szczególności w odniesieniu do szklanych butelek jednorazowego użytku na napoje i kartonów na napoje. Państwa członkowskie dążą do zapewnienia, aby systemy kaucyjne obejmujące formaty opakowań jednorazowego użytku, w szczególności szklane butelki jednorazowego użytku na napoje, były w równym stopniu dostępne w odniesieniu do opakowań wielokrotnego użytku, o ile jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne.*

Podejmując kwestię rozszerzania systemu kaucyjnego na kolejne opakowania, należy wziąć pod uwagę kwestie prawne, ekonomiczne, społeczne i organizacyjne. W szczególności:

a) zgodnie z PPWR wprowadzanie systemów kaucyjnych na szklane butelki jednorazowego użytku na napoje ma charakter fakultatywny, opakowań szklanych nie dotyczy obowiązek osiągnięcia 90% poziomu selektywnej zbiórki. W Polsce nie istnieją żadne merytoryczne przesłanki do implementowania fakultatywnych rozwiązań ujętych w prawie UE;

b) kształtowanie rozwiązań w zakresie gospodarowania odpadami musi uwzględniać nie tylko uwarunkowania społeczne, prawne, ale także ekonomiczne. Sprzeciwiać się należy rozwiązaniom, których koszt przewyższa uzyskiwane korzyści. Przedstawiając propozycję rozbudowy systemu kaucyjnego o jednorazowe butelki szklane, Ministerstwo nie przedstawiło analizy kosztów i korzyści dla proponowanego rozwiązania i rozwiązań alternatywnych. Nie przedstawiono także analizy śladu węglowego ani środowiskowego dla proponowanego rozwiązania;

c) przepisy umożliwiające walkę z zaśmiecaniem przestrzeni publicznej zawiera Kodeks wykroczeń. Należy zatem w pierwszej kolejności podjąć działania na rzecz zwiększenia wykorzystania już istniejących instrumentów prawnych;

d) na obecnym etapie, w przedstawionej propozycji nie doprecyzowano rozumienia pojęcia szklanych opakowań jednorazowych, które mają podlegać nowym przepisom. Trudno zatem stwierdzić, czy propozycja dotyczy wyłącznie butelek po napojach (co sugerują przepisy UE), czy także innych opakowań (słoików);

e) wprowadzenie istniejącego systemu kaucyjnego na butelki z tworzyw sztucznych oraz puszki wynikało z konieczności osiągnięcia wysokich poziomów zbiórki takich opakowań. Fakt, iż konsumenci zwracają opakowania, wynika z motywacji ekonomicznej, a nie akceptacji wartości narzuconych prawnie. Z wysokim prawdopodobieństwem należy oczekiwać, iż narzucenie konsumentom kaucji na kolejne – ciężkie i tłukące się – opakowania skutkowałoby sprzeciwem społecznym;

f) państwa takie jak Belgia, Holandia, Włochy, Hiszpania, Czechy osiągnęły wymagany na 2030 rok 75-procentowy poziom recyklingu opakowań szklanych nie w wyniku stosowania systemu kaucyjnego, ale dzięki efektywnym rozwiązaniom organizacyjnym, przejrzystemu, rynkowemu finansowaniu, a także konsekwentnej edukacji i komunikacji społecznej. Norwegia, osiągająca 95-procentowy wskaźnik selektywnej zbiórki opakowań szklanych, zrezygnowała w 2018 roku z systemu kaucyjnego dla tego typu opakowań;

g) w przypadku zwrotu opakowań szklanych po alkoholu, konsumenci tych produktów mogą nadal wyrzucać takie opakowania do przestrzeni publicznej lub odpadów zmieszanych, chcąc uniknąć pokazywania innym osobom w punktach zbiórki, iż konsumowali alkohol;

h) wyjście kolejnej frakcji ze zbiórki selektywnej do systemu kaucyjnego to kolejne utracone przychody w gminnych systemach gospodarki odpadami komunalnymi.

Należy zwrócić uwagę na opinie branży handlowej sprzeciwiającej się przekształcaniu placówek handlowych w PSZOK-i.

W wymiarze organizacyjnym zwrócić należy uwagę na opinie branży handlowej sprzeciwiającej się przekształcaniu placówek handlowych w PSZOK-i. Gromadzenie dużych ilości odpadów w sklepach stwarza problemy:

a) estetyczne – brudna przestrzeń handlowa odpycha kupujących i negatywnie wpływa na postrzeganie przedsiębiorcy;

b) sanitarne – nagromadzone odpady wydzielają nieprzyjemny zapach oraz przyciągają gryzonie i insekty, co może skutkować interwencjami Sanepidu, a w konsekwencji także zamknięciem sklepu;

c) wypadki w pracy – przepełnione w następstwie gromadzenia kolejnych frakcji odpadów zaplecza sklepów to brak miejsca, potknięcia pracowników, a w konsekwencji urazy i skaleczenia oraz potencjalne problemy z przestrzeganiem przepisów BHP;

d) zajmowanie kolejnej powierzchni handlowej na cele niezwiązane ze sprzedażą to dla przedsiębiorcy koszt utraconych korzyści, problemy logistyczne oraz ryzyko konfliktów z prawem (budowlanym, pożarowym). Powierzchnia handlowa ma generować zysk, dlatego nieefektywne zarządzanie przestrzenią bezpośrednio uderza w rentowność biznesu i opłacalność inwestycji;

e) nakładanie na przedsiębiorców obowiązku ponoszenia kosztów związanych z organizacją i obsługą procesu zwrotu kaucji, w szczególności kosztów: zakupu/leasingu nowych, dostosowanych do odbioru szkła kaucjomatów, kosztów kolejnej przebudowy lokalu i adaptacji zaplecza, a także kolejnej zmiany w systemach IT i kasowych, kosztów kredytowania systemu, pracy personelu, zużycia energii elektrycznej oraz większego zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne.

Sprzeciw branży handlowej wynika także z niepewności, czy szklane odpady opakowaniowe będą ostatnią frakcją kierowaną przez Ministerstwo do gromadzenia w sklepach, czy nie pojawią się po nich propozycje gromadzenia w placówkach handlowych zużytego obuwia, tekstyliów, nieskonsumowanej żywności i innych.

5.3 Wytyczne platformy Close the Glass Loop – europejski standard operacyjny

W kwietniu 2026 roku platforma Close the Glass Loop – wspólna inicjatywa Europejskiej Federacji Opakowań Szklanych (FEVE), kilku organizacji reprezentujących europejskie przemysły napojowe, zrzeszeń organizacji odzysku opakowań i organizacji ROP (EXPRA oraz Citeo), Europejskiej Federacji Recyklerów Szkła (FERVER) oraz organizacji zrzeszającej miasta i władze lokalne (ACR+) – opublikowała skonsolidowany zestaw dwudziestu dwóch rekomendowanych praktyk dotyczących zbiórki, transportu i tymczasowego magazynowania zużytych opakowań szklanych.[112] Dokument uzupełnia wcześniejsze publikacje platformy oraz raporty wskaźnikowe z lat 2024–2025. Stanowi pierwsze kompleksowe ujęcie norm operacyjnych dla europejskiego sektora zbiórki szkła opakowaniowego. Wytyczne formułowane są przez organizację skupiającą producentów szkła opakowaniowego reprezentujących blisko 90% zdolności produkcyjnych UE.

Dla potrzeb niniejszego Biznesplanu dla Szkła rekomendacje CTGL pogrupowane zostały w cztery komplementarne moduły tematyczne odpowiadające czterem ogniwom łańcucha zbiórki: (I) infrastruktura i lokalizacja punktów zbiórki, (II) konstrukcja i utrzymanie pojemników, (III) operacje transportowe i przeładunkowe, (IV) komunikacja, edukacja i standaryzacja kompetencji operatorów.

Tabela 18 Wytyczne platformy Close the Glass Loop

Moduł	Nr CTGL	Skrócona treść wytycznej
I. Infrastruktura i lokalizacja	1	Zestawy (gniazda) specjalnych pojemników typu dzwon (ang. „bottle bank") jako dominujący model – efektywniejsze niż zbiórka workowa lub odbiór sprzed posesji.
	2	Statystyka europejska 2026: zbiórka 1-pojemnikowa w 19 państwach UE; podział 2-kolorowy w 7 państwach (NL, BE, AT, CZ, HU, LU); 3-kolorowy w 3 (DE, IE, NL częściowo).
	4	Gęstość infrastruktury: 1 zestaw na 300–550 osób (obszar miejski); 1 zestaw na ≤ 400 osób (gęstość zaludnienia < 200 os./km²).
	5	Dostępność: lokalizacja w towarzystwie pojemników innych frakcji, ale oddzielnie od pojemników na inne frakcje oraz odpady zmieszane.
	11	Sieć skalowalna: gotowość do korekt geograficznych w odpowiedzi na zmieniającą się strukturę demograficzną.
II. Konstrukcja i utrzymanie pojemników	3	Czynniki krytyczne: organizacja gniazd, dostępność, utrzymanie, konserwacja, transport i magazynowanie.
	6	Etykietowanie zunifikowane – piktogramy „co zbierać / czego unikać".
	7	Lista negatywna: piktogramowy zakaz wrzucania ceramiki, luster, naczyń żaroodpornych, kryształów, innych opakowań.
	8	Otwory wrzutowe: konstrukcyjne ograniczenie wrzutów odpadów obcych (innych niż opakowania szklane). Możliwe do wykorzystania do wrzucania odpadów ze strumieni z HORECA oraz z wydarzeń plenerowych.
	9	Regularny serwis, czyszczenie, dbałość o otoczenie gniazda zbiórki (wymiar środowiskowy, a także zapewnienie ochrony przed skaleczeniem).
	10	Dopasowanie pojemników (pojemność, technika opróżniania) do możliwości operacyjnych lokalnych operatorów.

112 FEVE, *Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging*, Bruksela 2026.

Moduł	Nr CTGL	Skrócona treść wytycznej
III. Operacje transportowe i przeładunkowe	12	Częstotliwość opróżniania dostosowana do efektywności okresów wcześniejszych (monitoring operatorski).
	13	Logistyka odbioru odpadów planowana dynamicznie w oparciu o monitoring zapełniania i efektywności zbiórki.
	14	Jednolite standardy operacyjne zapobiegające przedwczesnemu kruszeniu, zmieszaniu kolorów i zanieczyszczeniu szkła innymi odpadami i substancjami.
	16	Pojazdy transportowe: ładowane maksymalnie do 75% pojemności; czyste, suche skrzynie ładunkowe (zapobieganie zawilgoceniu, wtórnemu kruszeniu i zmieszaniu).
	17	Minimalizacja liczby operacji przeładunkowych – każde przemieszczenie zwiększa ryzyko przedwczesnego kruszenia.
	18	Nadzór nad rozładunkiem na stacji recyklingu: czyste, dedykowane boksy magazynowe; separacja od strumieni innych odpadów.
	19	Ostrożność operacyjna przy przeładunkach na pojazdy transportujące stłuczkę do zakładów uzdatniania.
IV. Komunikacja, edukacja i kompetencje	15	Cykliczne szkolenia kierowców i obsługi pojemników z zakresu obchodzenia się ze szkłem.
	20	Okresowe szkolenia operatorów maszyn (ładowarki, dźwigi HDS) – uwrażliwienie na specyfikę szkła jako surowca wtórnego.
	21	Komunikacja ze społeczeństwem: ciągła (nieakcyjna), zrozumiała, nowatorska, angażująca interesariuszy.
	22	Cykliczne seminaria, konferencje i spotkania interesariuszy (samorządy, operatorzy, recyklerzy, gospodarstwa domowe).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: FEVE, *Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging*, Bruksela 2026.

Wytyczne CTGL nr 14, 16, 17, 18 i 19 wprowadzają pięć współzależnych standardów operacyjnych transportu i magazynowania szkła. Standardy te – po raz pierwszy ujęte całościowo na poziomie europejskim – uzupełniają wcześniejszy zakaz kompaktowania (CTGL 2020) o cztery dodatkowe parametry techniczne, których nieprzestrzeganie skutkuje przedwczesnym kruszeniem stłuczki i – w konsekwencji – degradacją surowca.

Wytyczne CTGL nr 15, 20, 21 i 22 wprowadzają – jako odrębny moduł tematyczny – wymiar kompetencji ludzkich w łańcuchu zbiórki szkła. Rekomendacje te wynikają z empirycznych obserwacji platformy stwierdzającej, iż w państwach o dojrzałych systemach (Austria, Niemcy, Belgia, Skandynawia) kluczowym mnożnikiem efektywności okazują się nie tyle inwestycje kapitałowe, ile cykliczne podnoszenie kompetencji personelu operacyjnego oraz instytucjonalne uczenie się sektora. W kategoryzacji instrumentów polityki publicznej standardy te klasyfikują się jako instrumenty informacyjno-kompetencyjne, uzupełniające wcześniejsze instrumenty regulacyjne i rynkowe.

Tabela 19 Standardy operacyjne dla transportu i magazynowania stłuczki szklanej według wytycznych CTGL

Lp.	Standard CTGL	Parametr / opis	Uzasadnienie technologiczne
1	Zakaz kompaktowania (CTGL 14)	Wykluczenie pojazdów z funkcją zagęszczania ładunku	Mikrourazy materiału generują frakcję podsitową <3,15 mm, której nie da się wykorzystać w hutach
2	Załadunek do 75% (CTGL 16)	Maksymalny stopień załadowania pojazdu – 75% pojemności znamionowej	Wyższy stopień załadowania powoduje wzajemne zgniatanie warstw stłuczki pod ciężarem własnym i przyspiesza kruszenie.
3	Czystość skrzyni i ochrona przed zawilgoceniem (CTGL 16)	Skrzynia ładunkowa czysta, sucha, wolna od resztek innych frakcji	Wilgoć powoduje agregację stłuczki z innymi zanieczyszczeniami; pozostałości po innych frakcjach prowadzą do obniżenia jakości surowca (limit wilgoci < 2%)
4	Minimalizacja liczby przeładunków pomiędzy pojemnikami a zakładem recyklingu (CTGL 17, 19)	Każda dodatkowa operacja transportowo-przeładunkowa zwiększa ryzyko mechanicznej dezintegracji opakowań	Każdy przeładunek to średnio 4–7% strat frakcji nadającej się do recyklingu zamkniętego (estymacja FEVE 2024).
5	Magazynowanie w dedykowanym boksie (CTGL 18)	Rozładunek wyłącznie w dedykowanych, czystych boksach magazynowych na stacji recyklingu	Współdzielenie powierzchni magazynowej ze strumieniami innych frakcji (papier, plastik) może powodować zanieczyszczenie stłuczki substancjami organicznymi, innymi odpadami, a także niepożądane zmieszanie kolorów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: FEVE, *Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging*, Bruksela 2026.

Cztery wytyczne tworzą wewnętrznie spójną sekwencję obejmującą trzy poziomy adresatów:

a) operatorzy zbiórki – kierowcy i obsługa techniczna (wytyczna 15);
b) operatorzy maszyn ciężkich na stacjach uzdatniania – operatorzy ładowarek, dźwigów HDS (wytyczna 20);
c) interesariusze systemowi – samorządy, recyklerzy, organizacje odzysku, instytucje publiczne (wytyczna 22).

Komunikacja ze społeczeństwem (wytyczna 21) stanowi czwarty wymiar adresowany do ogółu obywateli.

Rekomendacje działań
na rzecz trwałego zwiększenia poziomu recyklingu opakowań szklanych oraz implementacji mechanizmów ROP w Polsce

Analiza stanu bieżącego rynku recyklingu opakowań szklanych, jak również problemów i wyzwań przed nim stojących, jest podstawą sformułowania rekomendacji – praktycznych działań na rzecz osiągnięcia wymaganego przez prawo poziomu recyklingu opakowań szklanych, przy zachowaniu ich konkurencyjności wobec innych grup materiałowych.

Sformułowane zostały trzy grupy rekomendacji:

I. Osiągnięcie wymaganych poziomów recyklingu przez producentów:

- Rekomendacja 1: zapewnienie jednolitego rozumienia obowiązujących aktów prawnych określających zasady selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych
- Rekomendacja 2: wprowadzenie standardu gromadzenia szkła w pojemnikach specjalnych oraz odbioru wyłącznie pojazdami wyposażonymi w HDS lub innymi pojazdami bez funkcji kompaktującej
- Rekomendacja 3: wprowadzenie jednolitego standardu selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych do pojemników w podziale na „szkło bezbarwne" i „szkło kolorowe"
- Rekomendacja 4: promowanie wykorzystania przez producentów bezbarwnych opakowań szklanych o pogorszonych parametrach optycznych
- Rekomendacja 5: rozwój sieci (wzrost liczby) miejsc zbierania opakowań szklanych
- Rekomendacja 6: bezpieczna zbiórka odpadów szklanych
- Rekomendacja 7: wprowadzenie transparentnego systemu kontroli zanieczyszczeń w pojemnikach do selektywnej zbiórki

II. Edukacja i kształtowanie postaw konsumentów oraz pracowników samorządów i firm gospodarki odpadami:

- Rekomendacja 8: opracowanie strategii edukacyjnych na rzecz zmiany postaw społecznych
- Rekomendacja 9: wzmocnienie i rozwój kompetencji pracowników samorządów oraz pracowników przedsiębiorstw komunalnych
- Rekomendacja 10: prowadzenie działań edukacyjnych skierowanych do cudzoziemców
- Rekomendacja 11: opracowanie szkolnych programów edukacyjnych w zakresie postępowania z odpadami

III. Przygotowanie do wdrożenia mechanizmów rozszerzonej odpowiedzialności producenta

- Rekomendacja 12: pilne wprowadzenie rynkowego systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta, bazującego na istniejących organizacjach odzysku opakowań.

I. Osiągnięcie wymaganych poziomów recyklingu przez producentów

Rekomendacja 1: **Zapewnienie jednolitego stosowania obowiązujących aktów prawnych określających zasady selektywnej zbiórki i recyklingu odpadów z opakowań szklanych**

Aktem prawnym regulującym zasady selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych jest rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 10 maja 2021 r. w sprawie sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów (Dz.U. 2021 poz. 906). Zgodnie z postanowieniem § 2 ust. 2 powołanego dokumentu frakcję odpadów szklanych, w której skład wchodzą odpady ze szkła, w tym odpady opakowaniowe ze szkła, zbiera się w pojemnikach lub workach koloru zielonego, oznaczonych napisem „Szkło". Ewentualne ograniczenia w zakresie zbieranych frakcji wprowadzane są na poziomie regulacji gminnych. W konsekwencji pojemniki do zbiórki szkła w ramach gminnych systemów zbiórki u źródła służą do łącznego gromadzenia wszystkich rodzajów szkła, zarówno opakowań szklanych, jak i luster, szyb i innych. Powstający w ten sposób miks stłuczki szklanej jest trudny do rozsortowania i w konsekwencji nie nadaje się do recyklingu.

Z tego względu warto rozważyć nowelizację przepisu rozporządzenia, tak aby szkło inne niż opakowaniowe nie trafiało do pojemników do selektywnej zbiórki opakowań szklanych.

Rekomendacja 2: **Wprowadzenie standardu gromadzenia szkła w pojemnikach specjalnych oraz odbioru wyłącznie pojazdami wyposażonymi w HDS lub innymi pojazdami bez funkcji kompaktującej**

W celu przeciwdziałania zjawisku niszczenia surowca na etapie jego odbioru z miejsc selektywnego gromadzenia odpadów proponuje się wprowadzenie trzech wzajemnie uzupełniających się rozwiązań:

a) obowiązku stosowania w zabudowie wielorodzinnej do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych wyłącznie pojemników specjalistycznych do gromadzenia szkła;

b) zakazu gromadzenia odpadów szklanych w workach i zastąpienia obecnie działających systemów workowych pojemnikami do gromadzenia odpadów szklanych o pojemnościach 120–240 litrów;

c) dopuszczenia odbioru selektywnie gromadzonych szklanych odpadów opakowaniowych wyłącznie pojazdami z burtą wyposażonymi w HDS lub innymi pojazdami bez funkcji kompaktującej.

Eliminacja systemu workowego przyczyni się w stopniu istotnym do ograniczenia zanieczyszczeń. System pojemnikowy zapewnia bezpieczeństwo zarówno konsumentów opakowań i osób postronnych, jak i pracowników firm komunalnych odbierających odpady.

Pojemniki specjalistyczne przystosowane są do odbioru przez HDS oraz umożliwiają opróżnienie pojemnika poprzez otwarcie jego dna, przez co szkło jest wysypywane na pojazd i nie jest zgniatane.

Propozycja zastrzeżenia odbioru selektywnie gromadzonych szklanych odpadów opakowaniowych wyłącznie pojazdami wyposażonymi w HDS lub innymi pojazdami bez funkcji kompaktującej doprecyzowuje istniejące przepisy w zakresie stosowania określonych typów pojazdów do odbioru określonych frakcji odpadów. Na mocy § 3 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 stycznia 2013 roku w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości[113] podmioty odbierające odpady komunalne od właścicieli nieruchomości są zobowiązane posiadać co najmniej dwa pojazdy przystosowane do odbierania zmieszanych odpadów komunalnych oraz co najmniej dwa pojazdy przystosowane do odbierania selektywnie zebranych odpadów komunalnych, a także co najmniej jeden pojazd do odbierania odpadów bez funkcji kompaktującej.

Rekomendacja 3: **Wprowadzenie jednolitego standardu selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych do pojemników w podziale na „szkło bezbarwne" i „szkło kolorowe"**

W strukturze zarówno produkcji szkła opakowaniowego, jak również opakowań wprowadzanych na rynek w Polsce około 80% opakowań stanowią opakowania ze szkła bezbarwnego. Prognozowane zmiany konsumpcji produktów w opakowaniach szklanych wskazują na dalszy wzrost udziału szkła bezbarwnego. Jednocześnie na rynku stłuczki szklanej obserwuje się permanentny niedobór stłuczki bezbarwnej i brak popytu na stłuczkę kolorową. Powyższe czynniki określają strukturę selektywnie gromadzonych szklanych odpadów opakowaniowych. W strumieniu dominuje szkło bezbarwne, które zostaje w następstwie łącznej zbiórki „zanieczyszczone" szkłem kolorowym. Powstaje de facto strumień szkła kolorowego, z którego pełne wydzielenie stłuczki bezbarwnej jest technologicznie niemożliwe.

Jakkolwiek gminy realizują obowiązek edukacji mieszkańców, ogranicza się on zazwyczaj do ulotek informacyjnych o ograniczonym zasięgu i oddziaływaniu. Dlatego konieczne jest, aby organizacje odzysku opakowań podjęły dodatkowe działania promujące wśród gmin selektywną zbiórkę szklanych odpadów opakowaniowych w podziale na „szkło bezbarwne" oraz „szkło kolorowe".

Oczekiwanymi korzyściami z implementacji przedstawionej propozycji będą:

a) zmniejszenie ilości stłuczki szklanej trafiającej na składowiska odpadów ze względu na niespełnianie wymogów optycznych i brak popytu;
b) zwiększenie podaży bezbarwnej stłuczki szklanej dla hut szkła;
c) niższy koszt uzdatniania stłuczki szklanej przez recyklerów;
d) wzrost ceny płaconej przez recyklerów za dostarczany odpad.

Realizacja propozycji wymaga dostawienia w ramach gminnych systemów selektywnej zbiórki dodatkowego pojemnika na szkło bezbarwne.

Propozycja nie powoduje zwiększenia częstotliwości odbioru odpadów. Wymaga dostosowania lokalnych harmonogramów odbioru pojemników do stanu ich wypełnienia.

Rekomendacja 4: **Przeanalizowanie wspólnie z producentami możliwości zwiększenia udziału stłuczki z recyklingu w produkcji opakowań ze szkła bezbarwnego**

Istotną barierą w wypełnieniu celów recyklingu jest przeświadczenie, że konsumenci oczekują opakowań szklanych o nieskazitelnej przezroczystości. Prowadzone przez dziesięciolecia działania marketingowe bazują na przekazie, że przezroczystość szkła buduje zaufanie

113 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 stycznia 2013 roku w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, Dz.U. 2013 poz. 122.

konsumenta, a jego kolor kreuje emocje. Jak wskazują badania, *przezroczyste szkło umożliwia konsumentowi bezpośredni wgląd w zawartość, co buduje poczucie uczciwości i autentyczności marki. Gdy klient widzi produkt, może ocenić jego świeżość, barwę i czystość – bez obaw, że opakowanie ukrywa niedociągnięcia. Transparentność sprzyja także poczuciu, że producent nie ma nic do ukrycia, co pozytywnie wpływa na zaufanie. Z kolei szkło barwione lub przyciemniane – choć mniej przezroczyste – może tworzyć aurę tajemniczości, ekskluzywności lub chronić produkt przed światłem, co również buduje przekonanie o jego jakości. Balans między pełną przezroczystością a estetyką, którą daje delikatne barwienie, pozwala marce sterować tym, jak konsument odbiera jej wiarygodność.*[114]

Zwiększenie poziomu recyklingu może oznaczać potrzebę szerszego wykorzystania stłuczki zawierającej szkło w innym kolorze do produkcji nowych opakowań. Oznaczałoby to najprawdopodobniej pogorszenie parametrów optycznych nowych opakowań. Wymaga to zmiany nawyków rynkowych i zbudowania akceptacji konsumentów dla opakowań o nieco innej „ekologicznej" przejrzystości. Drobne niedoskonałości wizualne (w odniesieniu do obecnych standardów) mogą być promowane jako atut ekologiczny. Kampanie podkreślające korzyści środowiskowe takiego rozwiązania mogłyby bardzo dobitnie podkreślać „ekologiczność" zarówno samych opakowań, jak i produktu w nich zawartego. Z całą pewnością mogłyby one budować nowy, zgodny z oczekiwaniami wielu konsumentów (zwłaszcza młodszych) wizerunek producenta. Szklane opakowanie jest ekologiczne, ale jeżeli zaakceptujesz jego inną barwę, może być „jeszcze bardziej eko".

Postulowane działania, znane już z innych krajów, wymagają oczywiście czasu. Biorąc jednak pod uwagę bardzo prawdopodobny wzrost wymaganego poziomu recyklingu po 2030 roku, warto rozpocząć je już teraz, przeprowadzając badania ilościowe i jakościowe postrzegania tej kwestii przez różne grupy konsumentów.

Rekomendacja 5: **Rozwój sieci (wzrost liczby) miejsc zbierania opakowań szklanych**

Rozwiązania stosowane w krajach o najwyższych poziomach recyklingu szkła, a także analiza zmian poziomów zbiórki w okresie pandemii COVID-19 i po niej wskazują na zależność pomiędzy dostępnością pojemników na odpady a poziomami selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych. Proponuje się ustalenie, że jedno gniazdo pojemników na szkło powinno obsługiwać nie więcej niż 500 mieszkańców. Taki wskaźnik liczby mieszkańców będzie zbliżony do wartości znanej w krajach o najwyższych poziomach selektywnej zbiórki (na przykład 280 osób na gniazdo pojemników w Niemczech). Jednocześnie wzorem rozwiązania szwedzkiego czy niemieckiego proponuje się, aby szkło opakowaniowe zbierać również na terenach publicznych w okolicach sklepów, parkingów, na placach, w parkach.

Rekomendujemy działania na rzecz rozwoju sieci miejsc zbierania odpadów z opakowań szklanych. W szczególności punkty zbiórki ze specjalnymi pojemnikami zapewniającymi bezpieczeństwo należy tworzyć w następujących miejscach:

a) węzły przesiadkowe, przystanki autobusowe i tramwajowe o dużym natężeniu ruchu, dworce PKP, parkingi typu Park & Ride itp.;
b) centra miast i strefy gastronomiczne – zagęszczenie punktów zbiórki, w tym rozważenie instalacji pojemników podziemnych i półpodziemnych, które spotyka się w centrach zabytkowych miast i w rejonach osiedli we Włoszech, w Hiszpanii, w Holandii, a nawet w Polsce (Gdańsk);
c) rejon parków, plaże, tereny rekreacyjne, piknikowe;

114 Trend Glass, *Wpływ szkła na percepcję produktu w psychologii konsumenta*, https://www.trendglass.pl/aktualnosci/wplyw-szkla-na-percepcje-produktu-w-psychologii-konsumenta/ (dostęp 24.07.2026).

d) osiedla i placówki handlowe – dodatkowe punkty zbiórki na parkingach osiedlowych sklepów i dyskontów oraz w rejonie osiedli tak, aby odległość do punktu zbiórki nie przekraczała 100–150 m;
e) miejscowości turystyczne – sezonowo należy wyposażyć je w dodatkowe pojemniki przy deptakach, miejscach infrastruktury wypoczynkowej i w rejonie obiektów noclegowych;
f) stacje benzynowe i parkingi – osoby podróżujące na stacjach i parkingach pozbywają się opakowań po napojach kupionych w danym miejscu lub wcześniej. Selektywne pozbycie się odpadu warunkowane jest dostępnością infrastruktury;
g) ogrody działkowe – w sezonie wiosenno-letnim na terenie ogrodów działkowych powstają duże ilości szklanych odpadów opakowaniowych (słoiki i butelki). Brak pojemników do selektywnej zbiórki powoduje, iż trafiają one do strumienia odpadów zmieszanych lub wyrzucane są niezgodnie z prawem. W celu pozyskania tego strumienia proponuje się ustawianie gniazd do segregacji szklanych odpadów opakowaniowych przy bramach wjazdowych i głównych alejach ogrodów działkowych.

Rekomendacja 6: **Bezpieczna zbiórka odpadów szklanych**

Pojemniki do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych powinny być zlokalizowane w miejscach umożliwiających swobodny dojazd pojazdów odbierających odpad. Zlokalizowane powinny być poza istniejącymi wiatami do gromadzenia pozostałych frakcji odpadowych.

Ze względu na hałas powstający przy wrzucaniu szkła do pojemników, szklane odpady powinny być wrzucane do pojemników ustawionych w pobliżu miejsc zamieszkania w czasie określonym przez regulaminy domowe.

Szkło należy wrzucać pojedynczo. Szkło powinno być opróżnione z zawartości, ale nie trzeba go myć.

Rekomendacja 7: **Wprowadzenie transparentnego systemu kontroli zanieczyszczeń w pojemnikach do selektywnej zbiórki**

W odpowiedzi na problem zanieczyszczeń strumienia szklanych odpadów opakowaniowych – korzystając z rozwiązań promowanych przez platformę Close the Glass Loop – proponuje się wprowadzenie:

a) limitu zanieczyszczeń w pojemnikach, który to limit powinien zostać ustalony wspólnie przez gminy, firmy gospodarki odpadami, recyklerów oraz reprezentacje producentów;
b) obowiązku kontroli przez firmy odbierające odpady zawartości każdego pojemnika;
c) ustandaryzowanej procedury kontroli zebranych selektywnie segregowanych odpadów, jako elementu uzgodnionego standardu postępowania.

Problemem pozostaje realność takiej kontroli zawartości pojemników przed ich opróżnieniem. W literaturze opisane są rozwiązania techniczne, w tym wykorzystanie montowanych w pojazdach systemów detekcji pozwalających na sprawdzanie zawartości pojemników przed ich opróżnieniem.

II. Edukacja i kształtowanie postaw konsumentów oraz pracowników samorządów i firm gospodarki odpadami

Rekomendacja 8: **Opracowanie strategii edukacyjnych na rzecz zmiany postaw społecznych**

Strategia edukacyjna to systematyczny i zaplanowany zespół działań dydaktycznych, nakierowanych na osiągnięcie określonych efektów kształcenia. W wymiarze ekologicznym staje się ona fundamentem budowania świadomości społecznej. Pozwala nie tylko zrozumieć współczesne wyzwania biosfery, ale także przyswoić obowiązujące normy prawne oraz standardy postępowania minimalizujące negatywny wpływ człowieka na naturę.

Odzwierciedleniem tej świadomości w codziennym życiu są właściwe nawyki w zakresie postępowania z odpadami, które warunkują skuteczność i efektywność całego systemu recyklingu. Dzięki zrozumieniu korzyści, zarówno środowiskowych, społecznych, jak i ekonomicznych, które można uzyskać, postępując odpowiedzialnie z odpadami, każdy mieszkaniec powinien wykształcić motywację do prawidłowej segregacji odpadów, szczególnie opakowaniowych.

Wobec obowiązku selektywnej zbiórki obywatel może przyjmować postawę jego akceptacji bądź bojkotowania i odrzucenia. Postawa akceptacji selektywnej zbiórki może przyjmować formy:

a) **ulegania** – pozornego przystosowania się do wymagań określonych przez nakładającego obowiązek. Motywem działania jest lęk przed potencjalnymi konsekwencjami, jakie obywatel będzie musiał ponieść w sytuacji niewywiązania się z obowiązku selektywnej zbiórki, tj. koniecznością uiszczenia podwyższonej opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi lub grzywny;
b) **internalizacji** – zmiany przekonań i integracji wymagań prawnych z systemem wartości jednostki;
c) **identyfikacji** – zmiany przekonań jednostki w celu pozyskania akceptacji określonych osób, grup społecznych.

Strategie edukacyjne muszą służyć kształtowaniu postaw internalizacji i identyfikacji. Oczekuje się, iż w następstwie działań edukacyjnych na rzecz rozwoju selektywnej zbiórki odpadów nastąpi zmiana przekonań społecznych i integracja z ogólnymi wartościami w przedmiotowym obszarze.

Rekomendacja 9: **Wzmocnienie i rozwój kompetencji pracowników samorządów oraz pracowników przedsiębiorstw komunalnych**

Zdiagnozowane problemy w zagospodarowaniu selektywnie zbieranych odpadów ze szkła opakowaniowego – prowadzące do niszczenia tego surowca – w znaczącym zakresie wynikają z niewystarczającej wiedzy urzędników samorządowych oraz pracowników firm komunalnych. Choć gminne systemy gospodarowania odpadami rozwijano po 2013 roku, w praktyce powielano dawne, nieefektywne schematy. Głównymi barierami okazały się dążenie do maksymalnego ograniczenia kosztów odbioru odpadów, co blokowało wdrażanie nowoczesnych rozwiązań, oraz nieuwzględnianie uwarunkowań technologicznych procesów recyklingu.

Właściwą odpowiedzią na wyzwania powinno być uruchomienie kompleksowych działań edukacyjnych dla kadr samorządowych oraz przedsiębiorstw komunalnych. Ich nadrzędnym celem powinno być doprowadzenie do powszechnego uznania odpadów z opakowań szklanych za wartościowy surowiec wtórny. Jego właściwe, zgodne z proponowanymi standardami zbieranie nie tylko pozwoli na zmniejszenie kosztów operacyjnych firmy komunalnej,

a tym samym kosztów utrzymania gminnego systemu gospodarki odpadami, ale także może zapewnić firmie (gminie) dochody ze sprzedaży surowca recyklerowi. Programy szkoleniowe powinny dostarczać wiedzy o celowości i prawidłowych metodach zbiórki odpadów, o zasadach postępowania z odbieranym surowcem, o przebiegu procesów technologicznych przetwarzania i recyklingu, a także o nowych rozwiązaniach technologicznych alternatywnych wobec stosowanych technologii oraz o rygorystycznych parametrach jakościowych, jakie musi spełniać dostarczany materiał. Tymi działaniami powinny zajmować się organizacje ROP.

Działania edukacyjne skierowane do kadr tworzących systemy stanowią warunek konieczny dla przeprowadzenia efektywnej przebudowy systemów gospodarowania odpadami i implementacji pozostałych rekomendacji. Są działaniem zalecanym przez cytowane wcześniej europejskie standardy postępowania w celu zapewnienia osiągnięcia przez europejski przemysł wymaganego przez prawo (rozporządzenie PPWR) 75-procentowego poziomu recyklingu opakowań szklanych już w 2030 roku.

Rekomendacja 10: **Prowadzenie działań edukacyjnych skierowanych do cudzoziemców**

Wdrożenie systemowej strategii edukacji ekologicznej skierowanej do obywateli Ukrainy przebywających w Polsce (a w przyszłości także innych grup) jest obecnie zadaniem równie istotnym jak edukacja obywateli polskich.

Projektując działania, należy przede wszystkim uwzględnić fakt, że na Ukrainie do 2022 roku nie prowadzono selektywnej zbiórki odpadów, brak było odpowiedniego prawodawstwa, a większość odpadów komunalnych trafiała bezpośrednio na składowiska odpadów. Ze względu na brak przepisów i realnej infrastruktury recyklingowej wielu migrantów nigdy nie miało styczności z obowiązkiem codziennego sortowania śmieci.

Ta fundamentalna różnica sprawia, że ujednolicenie wiedzy jest niezbędne dla ich prawidłowego funkcjonowania w polskim społeczeństwie. Kluczowym elementem kampanii musi być nauka poprawnego rozdzielania surowców oraz obowiązujących w Polsce przepisów. Nowi mieszkańcy często nie są świadomi, że za brak segregacji grożą wysokie kary finansowe nakładane na całe spółdzielnie lub wspólnoty mieszkaniowe.

Programy edukacyjne skierowane do obcokrajowców nie mogą być jedynie suchym zestawem nakazów. Muszą one od podstaw tłumaczyć sens GOZ i wykorzystania surowców wtórnych.

Rekomendacja 11: **Opracowanie szkolnych programów edukacyjnych w zakresie postępowania z odpadami**

Szkoła jest najważniejszą instytucją kształtowania młodego człowieka, ponieważ zapewnia systematyczny i wszechstronny rozwój. Wbrew powołanym opiniom respondentów na temat jej znaczenia w kształtowaniu wiedzy o postępowaniu z odpadami, szkoła jest kluczowym miejscem dla edukacji ekologicznej. Pozwala na masowe, systematyczne i trwałe kształtowanie nawyków prośrodowiskowych, w przeciwieństwie do jednorazowych akcji.

Wykorzystanie potencjału szkoły wymaga opracowania specjalnych programów nauczania, przekazujących wiedzę, jak również uczących o znaczeniu i korzyściach ze wskazywanych zachowań proekologicznych.

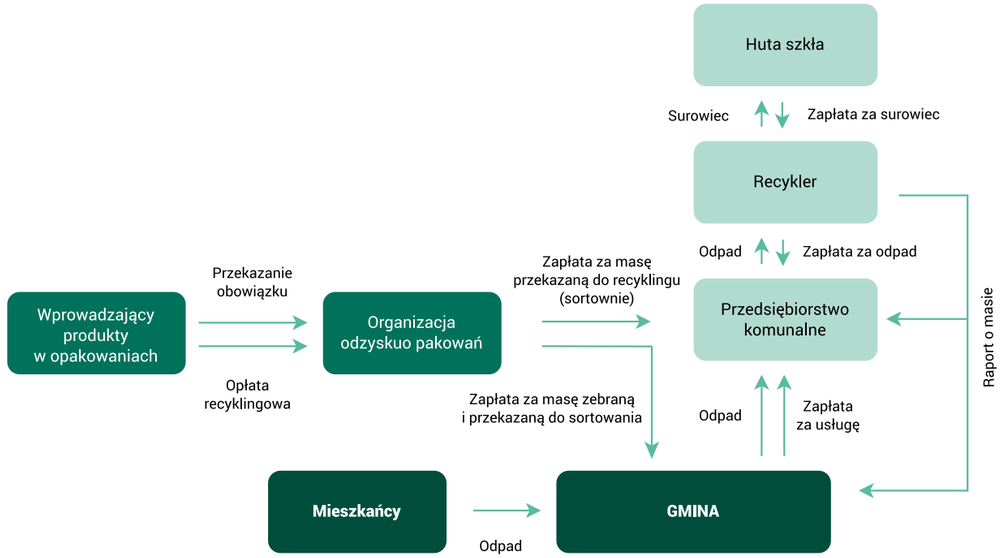
Programy edukacyjne powinny zostać przygotowane przez interdyscyplinarne zespoły specjalistów, w tym dydaktyków oraz przedstawicieli przemysłu i recyklerów. Powinny łączyć wiedzę teoretyczną z praktyczną. Przekazywana wiedza musi być obiektywna i pozbawiona treści prezentujących narrację ideologiczną.

III. Przygotowanie do wdrożenia mechanizmów rozszerzonej odpowiedzialności producenta

Rekomendacja 12: **Pilne wprowadzenie rynkowego systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta, bazującego na istniejących organizacjach odzysku opakowań**

Należy kontynuować badanie efektywności finansowania gospodarki odpadami w gminach, tak aby wdrożenie mechanizmów ROP wspierało najbardziej efektywne zapewnienie zbiórki selektywnej oraz recyklingu opakowań szklanych (i opakowań z innych materiałów). Wymaga to opracowania kompleksowej koncepcji finansowania zbiórki selektywnej i recyklingu w ramach ROP, precyzyjnego zdefiniowania roli poszczególnych podmiotów w systemie, a także uzgodnienia zasad ewidencji i analizy kosztów, które mają pokrywać producenci. Zaproponowany ogólny model zarządzania ROP jest oparty na podmiotach prywatnych, będących fundamentem takiego systemu.

W ujęciu graficznym możliwe kierunki przepływów finansowych pomiędzy podmiotami tworzącymi rynek recyklingu przedstawia rysunek 47.



Rysunek 47 **Możliwe kierunki przepływów finansowych i dokumentów**

Źródło: opracowanie własne.

W rozwiązaniu kluczową rolę pełnią organizacje odzysku, które w imieniu wprowadzających finansują koszty:

a) selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych i ich transportu do sortowania ponoszone przez gminy oraz
b) procesów sortowania odpadów prowadzonych przez przedsiębiorstwa komunalne.

Zgodnie z postanowieniami dyrektywy odpadowej oraz przepisami rozporządzenia PPWR państwa członkowskie są zobowiązane zapewnić, aby wysokość wkładów finansowych płaconych przez producenta produktu w celu wypełnienia jego obowiązków wynikających z roz-

szerzonej odpowiedzialności producenta pokrywała następujące koszty związane z produktami, które producent wprowadza do obrotu w danym państwie członkowskim:

a) koszty selektywnej zbiórki odpadów, a następnie ich transportu i przetwarzania, w tym przetwarzania niezbędnego do osiągnięcia unijnych celów w zakresie gospodarowania odpadami, oraz koszty niezbędne do realizacji innych celów i zadań, po uwzględnieniu dochodów z ponownego użycia, ze sprzedaży surowców wtórnych pochodzących z jego produktów i z nieodebranych kaucji;
b) koszty dostarczania posiadaczom odpadów odpowiednich informacji;
c) koszty gromadzenia danych i sprawozdawczości;
d) koszty etykietowania pojemników na odpady do zbierania odpadów opakowaniowych;
e) koszty przeprowadzania analiz składu zebranych zmieszanych odpadów komunalnych.

Wskazane kategorie kosztów muszą być szczegółowo monitorowane, tak aby można było przypisać je do poszczególnych frakcji odpadów. Niedopuszczalne jest stosowanie finansowania skrośnego, w którym wprowadzający jeden rodzaj opakowań finansowałby koszty zbiórki i recyklingu odpadów opakowaniowych innego rodzaju, których nie wprowadza.

W art. 8a ust. 4 lit. c dyrektywy ustawodawca unijny jednoznacznie stanowi, iż wysokość wkładów finansowych płaconych przez producenta produktu nie może przekraczać kosztów niezbędnych do świadczenia usług gospodarowania odpadami w sposób efektywny kosztowo. Koszty te są ustalane w sposób przejrzysty między zainteresowanymi podmiotami.

Prowadzenie odrębnej rachunkowości kosztów i przychodów dla każdej frakcji odpadów powinno zostać uregulowane na poziomie ustawowym. Producenci wspólnie z branżą gospodarki odpadami, recyklerami oraz gminami powinni uczestniczyć w procesie ustalania standardu postępowania z odpadami (sposób zbierania, transportowania, przekazania do recyklingu), co zapobiegałoby przenoszeniu na nich kosztów nieefektywnych, nieprowadzących do zmaksymalizowania masy zebranych i poddanych recyklingowi odpadów. Platformą dla takich prac mógłby stać się Okrągły Stół – Szkło 2030. Miejsce wymiany poglądów i dialogu interesariuszy.

Celem wprowadzenia ROP, z punktu widzenia zapewnienia właściwego poziomu oraz jakości zbiórki i recyklingu opakowań szklanych (jak i wszystkich innych odpadów opakowaniowych), powinno być stworzenie takiego mechanizmu, który z jednej strony doprowadzi do maksymalizacji zbiórki i recyklingu tego surowca, a z drugiej strony pozwoli na zachowanie jak najwyższej efektywności finansowej tych procesów.

Z pewnością takie podejście nie będzie charakteryzować proponowanych w projekcie UC100 działań NFOŚiGW. Fundusz jako instytucja rozliczająca poniesione koszty nie będzie uczestniczył w planowaniu i rozwoju systemów gminnych czy podmiotów z branży odpadowej pod kątem niezbędnych modyfikacji systemowych czy inwestycji koniecznych do realizacji ww. celów. Analogicznego podejścia można spodziewać się w kontekście dbałości o efektywność finansową systemu ROP. NFOŚiGW sfinansuje (prawdopodobnie) bieżące koszty zagospodarowania tego odpadu, pomijając specyfikę i potrzeby danej gminy czy podmiotu gospodarującego odpadami.

W systemie rozszerzonej odpowiedzialności producentów to producenci właśnie mają, poprzez organizacje ROP, pokryć zarówno koszty bieżące, jak i koszty dodatkowe związane z realizacją przedstawianych tu rekomendacji – np. zakup nowych pojemników lub innej infrastruktury czy sfinansowanie działań edukacyjnych na różnych poziomach.

Zakończenie

Polski sektor opakowań szklanych wkracza w dekadę, w której przestrzeń pomiędzy ambicjami regulacyjnymi a realiami operacyjnymi osiąga punkt krytyczny. Pierwsze w historii niewypełnienie ustawowych poziomów recyklingu w latach 2024 oraz 2025 należy interpretować jako przejaw osiągnięcia poziomu, którego przekroczenie wymaga dodatkowych działań.

Analiza przeprowadzona w niniejszym opracowaniu pozwala sformułować pięć wniosków diagnostycznych, które stanowią syntetyczne ujęcie aktualnej kondycji polskiego systemu gospodarowania szklanymi odpadami opakowaniowymi w kontekście luki wobec wymagań zapisanych na 2030 rok:

a) system gospodarowania szkłem opakowaniowym charakteryzuje się fundamentalnym niedopasowaniem pomiędzy potencjałem technologicznym recyklerów i zapotrzebowaniem hut szkła a działającymi w ogromnej większości gmin systemami zbiórki odpadów ze szkła. Efektywność recyklingu na poziomie 65,7% w 2025 r. – przy jednoczesnym deponowaniu na składowiskach 444 tys. ton stłuczki rocznie (dane za 2025 r.) – odzwierciedla nie tyle barierę technologiczną, ile barierę systemową organizacji zbierania i recyklingu szkła;
b) dominujący w polskich gminach model logistyki odpadowej – oparty na pojazdach kompaktujących i braku rozdzielenia szkła na kolory już na etapie zbiórki selektywnej – generuje zjawisko downcyclingu strukturalnego, a więc degraduje zebrane odpady, obniżając ich wartość i przydatność do recyklingu. Zanieczyszczenie bezbarwnej stłuczki szkłem z opakowań kolorowych podraża proces separacji na kolory w instalacjach recyklerów, gdzie mimo zastosowania najlepszych dostępnych urządzeń, istotna część surowca traci parametry jakościowe umożliwiające jego wykorzystanie w hutach szkła. W warunkach rosnących wymagań rozporządzenia PPWR dotychczasowy model staje się nieskalowalny;
c) rozważane przepisy (projekt UC100), które miałyby wprowadzić centralizację zarządzania ROP przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, niosą ryzyko przekształcenia mechanizmu rynkowego w quasi-podatek – z dokumentowanym w doświadczeniach europejskich efektem obniżenia efektywności kosztowej oraz jakościowej systemu;
d) bariery partycypacyjne mają charakter wielowarstwowy. Widoczny w badaniach społecznych niski poziom wiedzy o celach i zasadach segregacji odpadów, narastający efekt ekonihilizmu w pokoleniu Z, brak dedykowanych programów edukacyjnych dla coraz liczniejszych w naszym kraju społeczności migracyjnych oraz strukturalna niewidoczność korzyści finansowej gminy z recyklingu tworzą układ, w którym technologia, nawet najdoskonalsza, nie skompensuje deficytu kompetencji. Ludzie muszą wiedzieć, dlaczego mają to robić, jak zbierać i jakie korzyści dzięki temu osiągną (indywidualnie oraz jako społeczność lokalna);
e) sektor szkła opakowaniowego nie wymaga reformy o charakterze operacyjnym. Wymaga rekonstrukcji architektonicznej – synchronicznego dostrojenia warstwy technologicznej, regulacyjnej, infrastrukturalnej oraz społecznej wokół jednego, mierzalnego celu, jakim jest zapewnienie obiegu zamkniętego szkła, a więc jednego z nielicznych (obok metalu) materiałów, których przetworzenie nie powoduje jakiejkolwiek utraty jakości produktu.

Z przedstawionej diagnozy wynikają implikacje o charakterze prognostyczno-ekonomicznym, które wyznaczają kierunki kształtowania się polskiego rynku opakowań szklanych w horyzoncie 2030 oraz w perspektywie rozszerzonej do 2040 r.:

a) strukturalny deficyt stłuczki bezbarwnej – mogącej stanowić ponad 80% popytu hutniczego – utrzyma się w horyzoncie 2030 r. niezależnie od wzrostu wolumenu zbiórki, o ile nie zostanie wdrożony standard prowadzenia zbiórki szkła w podziale na szkło bezbarwne i kolorowe (Austria, Czechy, Belgia, Holandia oraz Niemcy, w których osobne zbieranie dotyczy także stłuczki zielonej i brązowej). Ujemny bilans handlowy Polski w tym segmencie ulegnie pogłębieniu, generując presję importową oraz przesunięcie wartości na rzecz konkurentów europejskich, w szczególności Austrii, Czech oraz Niemiec. Wartość ekonomiczna utraconej stłuczki bezbarwnej staje się tym samym kluczowym wskaźnikiem efektywności sektorowej;
b) koszt uprawnień emisyjnych w wysokości ok. 143 PLN/tonę szkła – przy cenie EU ETS rzędu 75,40 EUR/t CO_2 – w połączeniu z wysokimi cenami energii (cena gazu ziemnego) sytuuje polskie huty w pozycji wrażliwej wobec importu z Turcji oraz państw azjatyckich. Skala dźwigni kosztowej z tytułu wzrostu udziału stłuczki w zestawie szklarskim jest wymierna i wynosi 142,22 PLN/tonę szkła oszczędności energetycznych oraz 76,4 PLN/tonę szkła z tytułu redukcji obciążeń ETS przy 80-procentowym udziale stłuczki. W skali sektora przekłada się to na potencjał wartości rzędu kilkuset milionów złotych rocznie – obecnie nieuchwytny ze względu na deficyt ilościowy, a także jakościowy uzdatnionej przez recyklerów stłuczki;
c) ewentualne objęcie systemem kaucyjnym jednorazowego szkła opakowaniowego spowodowałoby jego zniknięcie ze strumienia komunalnego, co obniżyłoby efektywność kosztową gminnych systemów zbiórki przy równoczesnym braku jednoznacznego zysku środowiskowego. Doświadczenia Królestwa Norwegii – które w 2018 r. zrezygnowało z DRS (system kaucyjny) dla szkła – a także doświadczenia systemów funkcjonujących w Belgii oraz Republice Czeskiej wskazują, że to wysokojakościowa zbiórka w gminach, a nie rozszerzanie zakresu systemu kaucyjnego, stanowi najefektywniejszą ilościowo, kosztowo i jakościowo ścieżkę osiągnięcia celów PPWR;
d) prognozowany spadek populacji Polski z 37,3 mln (2025) do 36,7 mln (2030) może spowodować zmniejszenie masy wprowadzanych opakowań o ok. 20 818 ton. Trend ten nie eliminuje presji modernizacyjnej – przeciwnie, zwiększa wymóg jakościowego doskonalenia systemu, ponieważ poziomy recyklingu w ujęciu procentowym muszą rosnąć szybciej niż wolumeny opakowań wyrażone w tonach.

Z perspektywy GOZ szkło opakowaniowe jest surowcem o najwyższej zdolności do nieskończonej recyrkulacji. Polska, dysponując kompletem komponentów niezbędnych do zbudowania modelu referencyjnego dla całego regionu Europy Środkowo-Wschodniej, stoi obecnie przed decyzją, której konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe i społeczne wykraczają poza horyzont jednej dekady. Rozwiązania systemowe przyjęte w najbliższych latach zadecydują o tym, czy polski sektor opakowań szklanych stanie się liderem dekarbonizacji i będzie świadczył o sensowności polityki przemysłowej oraz środowiskowej przez kolejne dekady.

Bibliografia

Pozycje zwarte

Abrys Sp. z o.o., Oszacowanie udziału masowego odpadów szklanych i metalowych we frakcji podsitowej w instalacjach MBP.

Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet) og Venstre, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet om Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi, 16. juni 2020; https://www.kefm.dk/Media/4/3/aftaletekst%20Klimaplann%20for%20en%20gr%C3%B8n%20affaldssektor%20og%20cirkul%C3%A6r%20%C3%B8konomi.pdf.

Deloitte Sustainability Consulting Central Europe, Wyniki analiz dotyczących zasadności wprowadzenia systemu kaucyjnego dla jednorazowych butelek szklanych w Polsce, Warszawa 2022.

FEVE, Close the Glass Loop: Recommended practices for the collection, transport and storage of waste glass packaging, Bruksela 2026.

Glass Manufacturing Industry Council, Cullet Quality: The Hidden Key to Efficient Glass Production, https://gmic.org/cullet-quality-the-hidden-key-to-efficient-glass-production/.

IOŚ-PIB, Gospodarka opakowaniami i odpadami opakowaniowymi w Polsce w 2022 roku, https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2024/09/gospodarka-opakowaniami-i-odpadami-opakowaniowymi-w-polsce-w-2022-r.pdf.

IPCC, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 3: Industrial Processes and Product Use, Chapter 2: Mineral Industry Emissions, Table 2.1 („Default Carbonate Emission Factors").

Jaworski T., Aspekt środowiskowy zwiększania udziału stłuczki szklanej we wsadzie do produkcji szkła oraz propozycje jej zagospodarowania, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, vol. 14, issue 2 (2012), s. 63–70.

Kardaś P., Twórz zamknięty obieg, Edukacja ekologiczna i komunikacja w zakresie odpadów, Łódź, 2–3.10.2024.

KOBiZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025, Warszawa, grudzień 2024.

Kokociński J., Wytwarzanie włókien szklanych (w:) Lakiernictwo 2(46)/2007, https://www.lakiernictwo.net/dzial/142-aktualnosci-i-przeglad-rynku/artykuly/wytwarzanie-wlokien-szklanych,380/1.

Kuśnierz A., Recykling szkła (w:) Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 2010, R. 3, nr 6, s. 22–33.

Ministerstwo Środowiska, Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne dla branży szklarskiej, Warszawa 2004.

Piontek W., Gospodarowanie odpadami komunalnymi jako czynnik wzrostu gospodarczego, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2015.

Rutkowska G., Wichowski P., Lipiński R., Wpływ rozdrobnionych odpadów szklanych na wybrane właściwości betonów sporządzonych z ich udziałem (w:) Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. (2018), 27 (4), http://iks.pn.sggw.pl, DOI 10.22630/PNIKS.2018.27.4.44

Rząsa W., Czas odwrócić ten trend, Szkło i Ceramika, nr 6, 2010.

Rząsa W., Ocena efektów ekologicznych odzysku i recyklingu opakowań szklanych, praca doktorska, AGH, Kraków 2020.

Sekrety recyklingu szkła, Świat Szkła 11/2011, https://swiat-szkla.pl/article/5948-sekrety-recyklingu-szkla.

Świetlik R. i in., Ocena cyklu życia szkła płaskiego float (w:) Szkło i Ceramika, nr 3/2014.

Walendziak R., Kotynia R., Stłuczka szklana jako składnik betonu do produkcji drobnowymiarowych elementów prefabrykowanych w infrastrukturze drogowej (w:) Dni betonu, s. 853–868, https://www.dnibetonu.com/wp-content/pdfs/2023/Walendziak_Kotynia.pdf.

WIB, Ocena procesu edukacji ekonomicznej przez rodziców dzieci uczęszczających do szkół podstawowych i średnich. Raport z badania, Warszawa 2026.

Zier M., Stenzel P., Kotzur L., Stolten D., A review of decarbonization options for the glass industry (w:) Energy Conversion and Management: X, vol. 10 (2021) 100083, https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2021.100083.

Akty prawne europejskie i zagraniczne, normy

Consolidated text: Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance), Document 02008L0098-20251016.

Gesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) 2025/40 betreffend Verpackungen (Verpackungsrecht-Durchführungsgesetz – VerpackDG), BGBl. 2026 I nr 207.

Norma CEN EN 12457-4:2002 „Charakteryzowanie odpadów – Wymywanie – Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów", https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/2d7b-c3d5-3329-486f-9275-4e7bccbc2cce/en-12457-4-2002?srsltid=AfmBOopzC3n6H8zSTfIR68ZFOIjkYCx3Ud96qr-BoXqfqShjl0fmvL7a3.

Rozporządzenie Komisji (UE) 1179/2012 ustanawiające kryteria określające, kiedy stłuczka szklana przestaje być odpadem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE, Dz.U.UE.L.2012.337.31.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zmiany rozporządzenia (UE) 2019/1020 i dyrektywy (UE) 2019/904 oraz uchylenia dyrektywy 94/62/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dz.U. L, 2025/40, 22.1.2025.

Akty prawne krajowe

Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. 2022 poz. 1225.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach, Dz.U. 2023 poz. 1587.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 2025 poz. 733.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 czerwca 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, Dz.U. 2025 poz. 870.

Ustawa z dnia 9 stycznia 2026 r. o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, ustawy o odpadach oraz ustawy o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2026 poz. 174.

Projekt ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych, numer wykazu UC100, https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12401003/katalog/13149447#13149447 (dostęp 28.05.2026).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi, Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1858.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 stycznia 2013 roku w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, Dz.U. 2013 poz. 122.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 września 2014 r. w sprawie wzorów oznakowania opakowań, Dz.U. 2014 poz. 1298.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 grudnia 2018 r. w sprawie rocznych poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych, Dz.U. 2018 poz. 2306.

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 10 maja 2021 r. w sprawie sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów, Dz.U. 2021 poz. 906.

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 19 grudnia 2021 r. w sprawie rocznych poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych w poszczególnych latach do 2030 r., Dz.U. 2021 poz. 2375.

Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 17 lipca 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie stawek opłat produktowych dla poszczególnych rodzajów opakowań, Dz.U. 2025 poz. 988.

Wyjaśnienie Regionalnej Izby Obrachunkowej w Łodzi z dnia 10 lutego 2025 r. w sprawie dochodów związanych z systemem gospodarowania odpadami – klasyfikacja budżetowa i przeznaczenie środków (sygnatura WA 4120-6/2025-w).

Stanowisko Regionalnej Izby Obrachunkowej w Kielcach z dnia 5 czerwca 2025 r. w sprawie przekazywania odpadów z PSZOK przez samorządowy zakład budżetowy oraz kwalifikacji przychodów z tego tytułu (sygnatura WI.54.6.2025).

Dokumenty statystyczne i badania opinii publicznej

Barometr Providenta, Polacy uwielbiają przygotowywać i jeść domowe przetwory, 20 września 2018, https://media-provident.pl/pr/403082/polacy-uwielbiaja-przygotowywac-i-jesc-domowe-przetwory (dostęp 24.02.2026).

Baza Danych o Odpadach (BDO).

DS Smith, Are Gen Z the Worst at Recycling?, https://www.dssmith.com/media/our-stories/2024/9/are-gen-z-the-worst-at-recycling (dostęp 18.05.2026).

GUS – Bank Danych Lokalnych.

GUS, Ochrona środowiska, Roczniki statystyczne dla lat 2014–2024.

GUS, Produkcja wyrobów przemysłowych w latach 2018–2022, Warszawa 2023.

GUS, Produkcja wyrobów przemysłowych w latach 2020–2024, Warszawa 2025.

GUS, Sytuacja demograficzna Polski. Dane za I kwartał 2026 (szacunki wstępne), https://ssgk.stat.gov.pl/Ludnosc.html (dostęp 9.05.2026).

KANTAR, Szklane wyzwanie: segregacja. Raport z badania jakościowego, wrzesień 2024.

SW Research, Mimo że 84% Polaków segreguje śmieci, aż 36% wrzuca je do pojemników bez pewności, czy faktycznie podlegają recyklingowi, https://swresearch.pl/dla-mediow/informacje-prasowe/segregujemy-czy-tylko-udajemy-wiedza-i-praktyka-o-recyklingu-po-polsku (dostęp 11.05.2026).

Źródła internetowe

Adelphe, https://www.adelphe.fr/.

AGC Glass Europe, The major environmental impact of glass production is caused by atmospheric emissions from melting activities, https://www.agc-glass.eu/en/sustainability/decarbonisation/environmental-impact (dostęp 25.05.2026).

Altstoff Recycling Austria AG, Glasrecycling in Österreich, https://www.bueroeinkauf.at/austria-glas-recycling-glasrecycling-in-oesterreich/ (dostęp 30.06.2026).

Altstoff Recycling Austria AG, https://www.ara.at/en.

Austria Glas Recycling GmbH (AGR), https://www.agr.at/.

Bankier.pl, System kaucyjny obejmie też restauracje i automaty, https://www.bankier.pl/wiadomosc/System-kaucyjny-obejmie-tez-restauracje-i-automaty-9008765.html (dostęp 24.02.2026).

Biernacki Ł., Śmieciowy problem narasta. Gminy tracą pieniądze, mieszkańcy płacą więcej, https://nto.pl/smieciowy-problem-narasta-gminy-traca-pieniadze-mieszkancy-placa-wiecej/ar/c1p2-29203455 (dostęp 28.07.2026).

Browary Polskie, Piwo na fali zmian – ZPPP podsumowuje rynek w 2024 roku, https://www.browary-polskie.pl/piwo-na-fali-zmian-zppp-podsumowuje-rynek-w-2024-roku/ (dostęp 14.03.2026).

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, https://www.bmluk.gv.at/themen/abfall-und-kreislaufwirtschaft/abfallsammlung-behandlung-und-verbringung/verpackungen/sammeln_verwerten/liste.html.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUKN), Aufkommen und Recyclingquoten von Verpackungen, https://www.bundesumweltministerium.de/themen/kreislaufwirtschaft/statistiken/verpackungsabfaelle/aufkommen-und-recyclingquoten-von-verpackungen (dostęp 31.08.2026).

Bundesverband Glasindustrie e. V., https://www.glasaktuell.de.

Business Insider, Nowe prognozy dotyczące populacji Polski. To nas czeka w 2100 r., https://businessinsider.com.pl/gospodarka/nowe-prognozy-dotyczace-populacji-polski-to-nas-czeka-w-2100-r/59n6w2r (dostęp 30.04.2026).

Business Insider, System kaucyjny trzeba zmienić. Wiceministra mówi, jaki ma plan, https://businessinsider.com.pl/prawo/opinie/beda-odbierac-puszki-butelki-szklo-i-kartony-z-domu-wiceminister-klimatu-mowi-o/6clvz97 (dostęp 28.05.2026).

Dansk Retursystem, About deposits, https://danskretursystem.dk/en/about-deposits/.

DGP, Miliardowe straty samorządów na odpadach komunalnych. RIO podały najnowsze dane, https://edgp.gazetaprawna.pl/samorzad/gospodarka-komunalna/artykuly/11269421,miliardowe-straty-samorzadow-na-odpadach-komunalnych-rio-podaly-najno.html (dostęp 28.07.2026).

Dialog. Polsko-Ukraiński Portal Gospodarczy, Ukraina chce uporać się z odpadami, https://edialog.media/2022/06/21/ukraina-chce-uporac-sie-z-odpadami/ (dostęp 15.05.2026) oraz Drzewiecki Tomaszek, Ochrona środowiska –

zmiany ustawodawstwa Ukrainy, https://dtkrakow.com.pl/ochrona-srodowiska-zmiany-ustawodawstwa-ukrainy/ (dostęp 15.05.2026).

DPG Deutsche Pfandsystem GmbH, https://dpg-pfandsystem.de/en/ (dostęp 31.08.2026).

Domagała-Pereira K., Niemcy: Kaucja na butelki. Bilans po 20 latach, DW, https://www.dw.com/pl/niemcy-kaucja-na-butelki-bilans-po-20-latach/a-64276617 (dostęp 31.08.2026).

EKO-KOM a.s., Barevné kontejnery na tříděný odpad, https://www.jaktridit.cz/cz/tridime/nadoby-na-trideny-odpad (dostęp 31.08.2026).

EKO-KOM a.s., https://www.ekokom.cz/en/.

EKO-KOM a.s., Vzdělávací program Tonda Obal na cestách, https://www.tonda-obal.cz/ (dostęp 31.08.2026).

ETERNITY Systems, Glass sorting: how to optimize collection, recycling and reuse?, https://www.eternity-systems.com/en/tri-du-verre/ (dostęp 30.06.2026).

Eurostat, Recycling – secondary material price indicator, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Recycling_%E2%80%93_secondary_material_price_indicator (dostęp 09.07.2026).

Fédération Européenne des Recycleurs de Verre (FERVER), ferver.eu.

Fost Plus, Activity Report 2024, https://www.fostplus.be/sites/default/files/media/document/2025-06/Activity%20report%202024.pdf (dostęp 30.06.2026).

FZOEU, https://www.fzoeu.hr.

Grønt Punkt Norge, grontpunkt.no.

Hoger Sp. z o.o., https://www.hoger.pl/

IGSMiE PAN, Piaski szklarskie, https://gospodarkasurowcami.pl/piaski_szklarskie (dostęp 14.04.2026).

Industrial Efficiency Technology Database, Glass, https://www.iipinetwork.org/wp-content/letd/content/glass.html#benchmarks (dostęp 25.05.2026).

Infinitum AS, https://infinitum.no/en.

Léko, https://www.leko-organisme.fr/en/notre-histoire/ (dostęp 30.08.2026).

MOHU, https://mohu.hu/hu.

Näringslivets Producentansvar, https://npa.se.

Nowy system odbioru odpadów w Szwecji do 2027 r. Zmiany uderzą w portfele konsumentów?, https://skandynawiainfo.pl/nowy-system-odbioru-odpadow-w-szwecji-do-2027-r-zmiany-uderza-w-portfele-konsumentow/ (dostęp 17.06.2026).

Opakowanie.pl, Rynek butelek szklanych gotowy na silny wzrost, https://opakowanie.pl/rynek-butelek-szklanych-gotowy-na-silny-wzrost/ (dostęp 15.05.2026).

Palpa Lasi Oy, The rules of the deposit-refund system for Glass bottles, Valid from 20.12.2018, https://www.palpa.fi/static/studio/pub/Materiaalipankki/S%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6t/Palpa_Rules_Glass%20bottle%202018-12-20.pdf (dostęp 15.05.2026).

Palpa, Deposit-based system, https://www.palpa.fi/beverage-container-recycling/deposit-refund-system/ (dostęp 15.06.2026).

Portal komunalny, Ile warte jest szkło w systemie kaucyjnym? Wg wyliczeń Polskiego Stowarzyszenia Zero Waste 156 mln zł, https://portalkomunalny.pl/ile-warte-jest-szklo-w-systemie-kaucyjnym-wg-wyliczen-polskiego-stowarzyszenia-zero-waste-156-mln-zl-523897/ (dostęp 19.05.2026).

Potters Spheriglass®, Sustainable Glass Microspheres, https://www.imcd.de/de/our-knowledge/product-highlight/potters-spheriglass-sustainable-glass-microspheres-from-recycled-glass-MCNXS3UHZIM5DVXEM4IJ334Q745A?business-group=advanced-materials&redirect=false (dostęp 14.04.2026).

Rzeczpospolita, Sondaż: Polacy czują się nabici w butelki. „Rzeczpospolita" zapytała o ocenę systemu kaucyjnego, https://www.rp.pl/ekologia/art43939771-sondaz-polacy-czuja-sie-nabici-w-butelki-rzeczpospolita-zapytala-o-ocene-systemu-kaucyjnego (dostęp 14.03.2026).

Samosebou.cz, Proč pomalu mizí bílé kontejnery na sklo?, https://www.samosebou.cz/2019/03/30/proc-pomalu-mizi-bile-kontejnery-na-sklo/ (dostęp 15.06.2026).

Sirkel, www.sirkel.no.

Strømlinet affaldssortering, https://mst.dk/borger/affald-og-forurening/sortering-af-affald/stroemlinet-affaldssortering.

Svensk Glasåtervinning AB, https://glasatervinning.se/.

TMResponsibility AB, https://tmr.se.

Toborek P., Miliony złotych rocznie. Tyle gminy dopłacą do gospodarki odpadami, https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/miliony-zlotych-rocznie-tyle-gminy-doplaca-do-gospodarki-odpadami,610621.html?m-p=promo (dostęp 08.04.2026).

Trading Economics, https://pl.tradingeconomics.com.

Trend Glass, Wpływ szkła na percepcję produktu w psychologii konsumenta, https://www.trendglass.pl/aktualnosci/wplyw-szkla-na-percepcje-produktu-w-psychologii-konsumenta/ (dostęp 24.07.2026).

TVN24, Liczby są alarmujące. „Patologia", https://tvn24.pl/biznes/z-kraju/liczby-w-sprawie-malpek-sa-alarmujace-patologia-st8690579 (dostęp 14.03.2026).

Valipac, https://www.valipac.be/.

Verpact, https://www.verpact.nl/en/.

Vetropack Group, Integrated Annual Report 2024, https://report.vetropack.com/2024/en/ (dostęp 31.08.2026).

Vetropack Moravia Glass a.s., Kyjov (Czechy), https://www.vetropack.com/en/about-us/locations/vetropack-moravia-glass/ (dostęp 31.08.2026).

VKS, https://www.vks-gmbh.at/ueber-uns/#die-vks.

Spis rysunków

Rysunek 1 Klasyfikacja opakowań szklanych według zastosowania i objętości 19

Rysunek 2 Oznaczanie opakowań szklanych dla celów recyklingu 20

Rysunek 3 Wskaźnik zużycia ciepła dla pieca o powierzchni 100 m^2 w zależności od wydobycia 24

Rysunek 4 Łańcuch wartości rynku recyklingu szkła opakowaniowego 34

Rysunek 5 Wielkość produkcji polskiego przemysłu opakowań szklanych w latach 2012–2024 36

Rysunek 6 Struktura produkcji opakowań szklanych w Polsce w 2024 roku w tonach i procentach 36

Rysunek 7 Zmiany struktury rodzajowej produkowanych przez polski przemysł opakowań szklanych w latach 2012–2024 (w tonach) 37

Rysunek 8 Struktura wielkości produkcji butelek szklanych o pojemności mniejszej niż 2,5 litra ze szkła bezbarwnego i szkła barwnego (w tonach) 38

Rysunek 9 Ceny uprawnień EU ETS od 2022 roku w euro 39

Rysunek 10 Import opakowań szklanych do Polski w latach 2024–2025 40

Rysunek 11 Masa opakowań szklanych wprowadzonych na rynek w latach 2014–2025 w tonach 41

Rysunek 12 Populacja Polski. Prognoza do 2100 roku 42

Rysunek 13 Struktura przejęcia obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych przez organizacje odzysku 43

Rysunek 14 Realizacja obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych w latach 2014–2025 45

Rysunek 15 Realizacja obowiązku recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych w Polsce w latach 2018–2025 46

Rysunek 16 Utracona stłuczka szklana w Polsce w latach 2015–2025 46

Rysunek 17 Wiedza na temat segregacji odpadów szklanych (odpowiedzi respondentów w %) 49

Rysunek 18 Źródła wiedzy w zakresie postępowania z odpadami 50

Rysunek 19 Różnice jakości selektywnie zebranej stłuczki szklanej w zależności od rodzaju stosowanego pojemnika 53

Rysunek 20 Pojemniki do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w podziale na szkło bezbarwne i kolorowe w Paczkowie (woj. opolskie) 53

Rysunek 21 Zależność gęstości infrastruktury i efektywności selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego 54

Rysunek 22 Obieg szkła pomiędzy podmiotami rynkowymi z uwzględnieniem jego koloru 55

Rysunek 23 Organizacja systemu selektywnej zbiórki w Warszawie, centrum miasta 56

Rysunek 24 Szacowane wpływy ze sprzedaży surowców wtórnych i DPR w 2024 roku 60

Rysunek 25 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych w Polsce w latach 2014–2024 61

Rysunek 26 Zmiany wielkości selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych według województw w latach 2014–2024 62

Rysunek 27 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców w 2024 roku 64

Rysunek 28 Rozkład miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze względu na zmienne: wysokość wynagrodzenia brutto za XII 2024 oraz wskaźnik selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych na mieszkańca 66

Rysunek 29 Rozkład miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze względu na zmienne: liczba miejsc noclegowych na 1000 mieszkańców oraz wskaźnik selektywnej zbiórki odpadów opakowaniowych na mieszkańca 67

Rysunek 30 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w wybranych miejscowościach w latach 2022–2024 68

Rysunek 31 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* w wybranych miejscowościach o najniższym poziomie w latach 2022–2024 69

Rysunek 32 Średni wskaźnik cen szklanego surowca wtórnego w UE w latach 2016–2025 71

Rysunek 33 Wymiana handlowa szklanym surowcem wtórnym w UE w latach 2016–2025 72

Rysunek 34 Rodzina opakowań „R-Cœ ur" 86

Rysunek 35 Pojemnik do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w Holandii 89

Rysunek 36 Poziomy recyklingu w Szwecji w 2024 roku 93

Rysunek 37 Oznakowanie opakowań szklanych w Norwegii 93

Rysunek 38 Wrzutnia odpadów szklanych w Bergen 94

Rysunek 39 Oznaczenie pojemników do selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego w Finlandii 97

Rysunek 40 Zasady odbioru szklanych odpadów opakowaniowych objętych kaucją w Finlandii – odbiory hurtowe 98

Rysunek 41 Lokalizacja pojemników do selektywnej zbiórki szklanych odpadów opakowaniowych w Niemczech 100

Rysunek 42 Kategorie kosztów i korzyści wykorzystania stłuczki szklanej przez huty szkła 103

Rysunek 43 Kategorie kosztów i korzyści realizacji obowiązku recyklingu przez wprowadzających produkty w opakowaniach na rynek 107

Rysunek 44 Kategorie kosztów i korzyści realizacji obowiązku selektywnej zbiórki przez konsumentów 108

Rysunek 45 Kategorie kosztów i korzyści selektywnej zbiórki odpadów szkła opakowaniowego przez gminy 109

Rysunek 46 Finansowanie zadań publicznych poprzez system finansowania celowego 115

Rysunek 47 Możliwe kierunki przepływów finansowych i dokumentów 129

Spis tabel

Tabela 1 Dopuszczalne zanieczyszczenia stłuczki szklanej wykorzystywanej do produkcji szkła opakowaniowego 23

Tabela 2 Zużycie energii w procesach produkcji szkła opakowaniowego 25

Tabela 3 Minimalne wymagane poziomy recyklingu szklanych odpadów opakowaniowych do 2030 roku 33

Tabela 4 Minimalne poziomy selektywnego zbierania opakowań i odpadów opakowaniowych na napoje 47

Tabela 5 Wyniki badań morfologicznych w wybranych instalacjach MBP w Polsce 57

Tabela 6 Cennik wykonania obowiązku przez Altstoff Recycling Austria AG w Austrii 75

Tabela 7 Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Austrii 77

Tabela 8 Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Belgii 79

Tabela 9 Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Czechach 82

Tabela 10 Wskaźniki efektywności gospodarki szklanymi odpadami opakowaniowymi w Holandii 89

Tabela 11 Cennik wykonania obowiązku przez TMResponsibility AB w Szwecji 91

Tabela 12 Cennik wykonania obowiązku przez Näringslivets Producentansvar w Szwecji 92

Tabela 13 Zasady selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego w Niemczech 100

Tabela 14 Zmniejszenie zużycia energii w procesie wytopu szkła w następstwie użycia stłuczki szklanej 104

Tabela 15 Redukcja emisji CO_2 oraz korzyści wynikające z ograniczenia zakupu ETS w następstwie użycia stłuczki szklanej w procesie wytopu szkła 105

Tabela 16 Bilans kosztów i korzyści wykorzystania stłuczki szklanej w hutach szkła w Polsce 106

Tabela 17 Bilans korzyści uzyskiwanych przez gminy z tytułu przekazania 1 tony stłuczki szklanej do recyklingu 110

Tabela 18 Wytyczne platformy Close the Glass Loop 119

Tabela 19 Standardy operacyjne dla transportu i magazynowania stłuczki szklanej według wytycznych CTGL 121

Spis map

Mapa 1 Złoża surowców szklarskich w Polsce 17

Mapa 2 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych według województw w tonach w 2024 roku 61

Mapa 3 Selektywna zbiórka szklanych odpadów opakowaniowych *per capita* według województw w kilogramach w 2024 roku 63

O FUNDACJI

Fundacja City OK

gospodarka odpadami · klimat · rozwój miast

Fundacja City OK to pozarządowa organizacja doradcza działająca w obszarze gospodarki odpadami opakowaniowymi, polityki klimatycznej oraz zrównoważonego rozwoju miast i regionów. Łączymy doradztwo, analizy i badania.

Doradzamy przedsiębiorstwom i jednostkom samorządu terytorialnego w zakresie systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP), selektywnej zbiórki oraz recyklingu opakowań — ze szczególnym uwzględnieniem opakowań szklanych. Pomagamy projektować systemy zbiórki i przetwarzania odpadów zgodne z prawem krajowym i unijnym, budować strategie rozwojowe i prowadzić analizy ryzyka klimatycznego, środowiskowego i finansowego.

Łączymy interesy samorządów, firm komunalnych, przedsiębiorców i organizacji odzysku opakowań tak, aby wypracowywane rozwiązania przynosiły korzyści ekonomiczne i jednocześnie ograniczały presję na środowisko. Współpracujemy z partnerami krajowymi i zagranicznymi.

ZAKRES DORADZTWA

- Systemy rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP)
- Selektywna zbiórka i recykling opakowań, w tym opakowań szklanych
- Gospodarka odpadami dla jednostek samorządu terytorialnego
- Strategie ESG i adaptacji do zmian klimatu dla przedsiębiorstw
- Analizy ryzyka klimatycznego, środowiskowego i finansowego
- Szkolenia i opracowania branżowe

KONTAKT

Fundacja City OK

KRS: 0000665512
NIP: 7010669636
REGON: 366649091

www.cityok.com.pl
biuro@cityok.com.pl

FUNDACJA CITY OK