

ODPADY OPAKOWANIOWE

Odpady opakowaniowe

- opakowania użytkowe pochodzące z całego systemu pakowania. Odpady opakowaniowe zdefiniowane są jako wszystkie rodzaje opakowań, w tym opakowania wielokrotnego użytku wycofane z ponownego użycia.



Rodzaje odpadów opakowaniowych

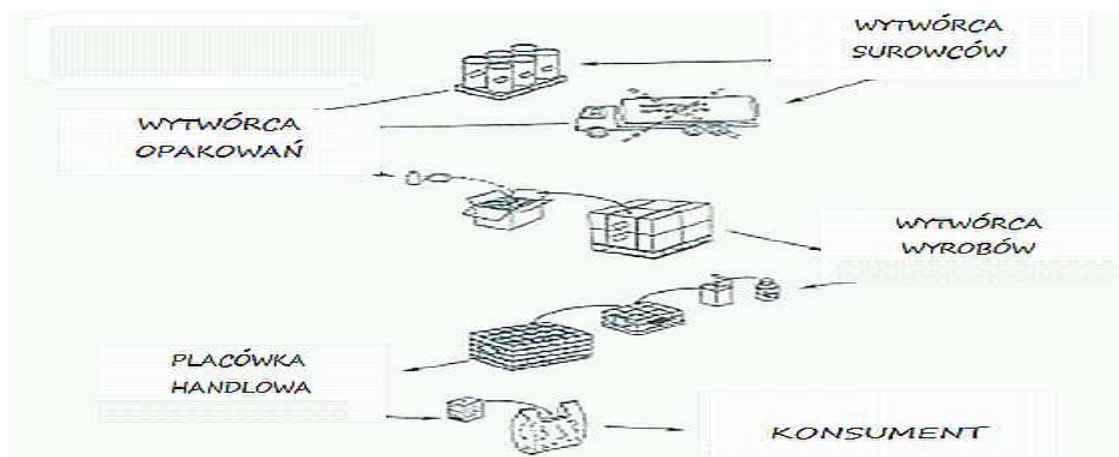
Odpady powstałe na terenie podmiotów gospodarczych

– niektóre rodzaje odpadów zakłady wykorzystują we własnym zakresie lub sprzedają jako surowiec innej firmie. Odpady te powinny być segregowane w miejscu powstawania na grupy jednorodnie materiałowo. Gdy odpady powstałe przy produkcji opakowań i materiałów opakowaniowych nie są jednolite materiałowo (np. laminaty z udziałem papieru, tworzyw sztucznych i aluminium) i brak jest możliwości przetwórczych w miejscu powstawania, na ich wytwórcy spoczywa obowiązek odzysku lub unieszkodliwienia.

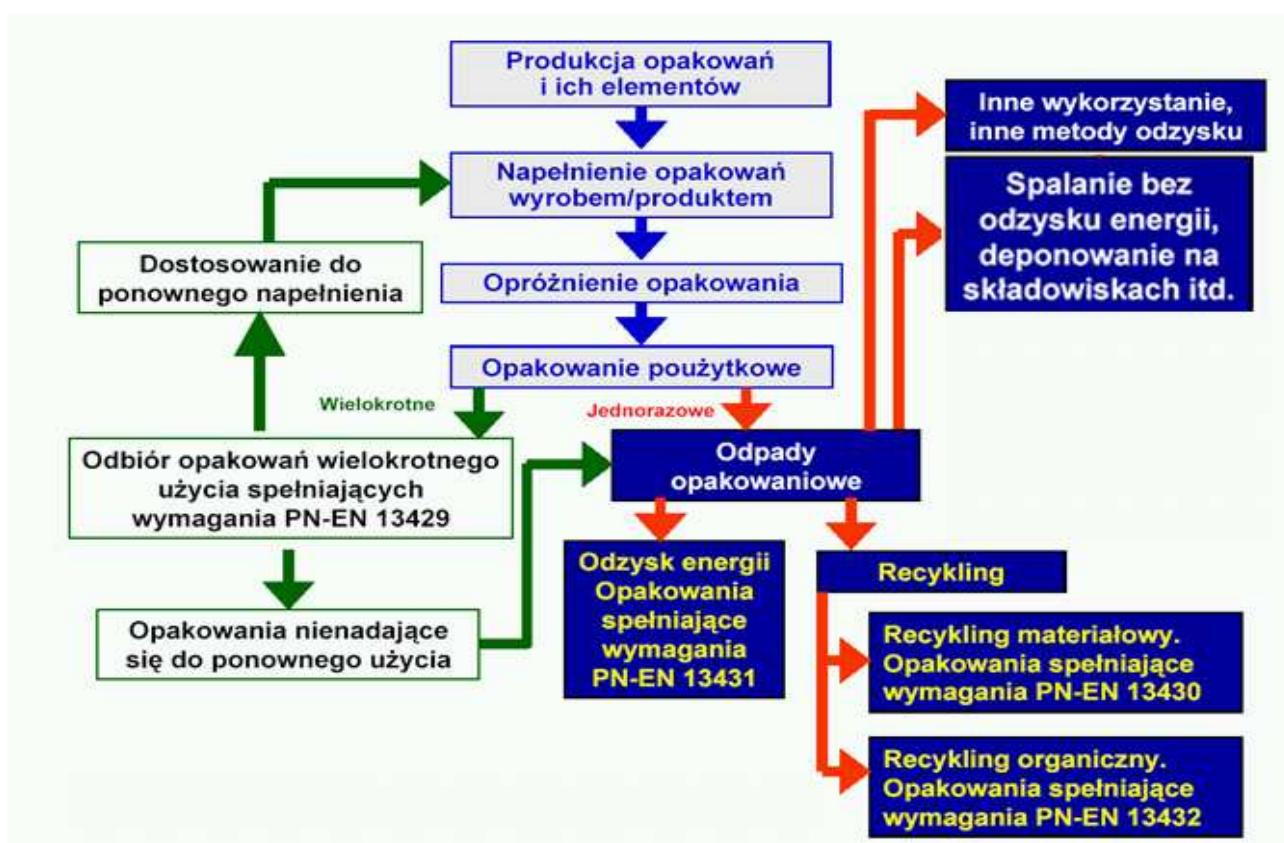
Odpady z gospodarstw domowych

- zbiórka jest związana z wstępną segregacją odpadów prowadzoną przez mieszkańców na poziomie gospodarstw domowych oraz ustawieniem sieci pojemników do gromadzenia odpadów. W przypadku, gdy są one jednorodnie materiałowo (makułatura, tworzywa sztuczne, słoiczka) oraz gdy przeprowadza się na miejscu odpowiednią ich segregację i zabezpiecza przed zabrudzeniem, są potencjalnymi surowcami do powtórnego wykorzystania.

ŁAŃCUCH OPAKOWANIOWY



ODPADY OPAKOWANIOWE - OD POWSTANIA DO RECYKLINGU



PRZYKŁADY RECYKLINGU ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH DLA POSZCZEGÓLNYCH GRUP MATERIAŁOWYCH

Tworzywa sztuczne:

- ❖ Procesy prowadzone bez zmiany struktury chemicznej
- ✚ rozdrobnienie odpowiednio przygotowanych odpadów w celu uzyskania surowca wtórnego - regranulatu, aglomeratu o określonych parametrach jakościowych,
- ✚ wykorzystanie do produkcji wyrobu finalnego.

- ❖ Procesy zmieniające strukturę chemiczną
- ✚ np. przetworzenie butelek poliestrowych (PET) na nienasycone żywice poliestrowe i ich wykorzystanie do wytwarzania farb i lakierów.



Papier i tektura:

- ❖ Przetwarzanie makulatury opakowaniowej w papierniach na wyroby papiernicze sprzedawane jako wyroby finalne lub jako materiał do produkcji wyrobów finalnych.
- ❖ Przetwarzanie makulatury opakowaniowej na kształtki z masy celulozowej.



Szkło:

- ❖ Wytworzenie szklanej słoiczki opakowaniowej ,
- ❖ Przetworzenie na nowe wyroby ze szkła w hutach szkła (produkcja szkła opakowaniowego) lub inne wyroby np. materiał izolacyjny – wata szklana.



Metal:

- ❖ Przetopienie złomu stalowego i aluminiowego na nowe wyroby w Hutach np. jako półprodukt do produkcji wyrobu finalnego np. drut, blacha lub wyrobów finalnych np. rynien, kraterk ściekowych i inne.

Drewno i materiały drewnopochodne:

- ❖ Przetworzenie w zakładach przetwórczych na półfabrykat np. wykonanie płyt wiórowych do dalszej obróbki celem wytworzenia produktu końcowego lub wytworzenie produktu końcowego np. kostki brykietowej.

Wielomateriałowe:



- ❖ pudełka z laminatów - wielowarstwowa produkcja płyt dla budownictwa lub masy formierskiej np. do produkcji oprawek długopisów, ołówków itp.
- ❖ wykorzystanie masy celulozowej w papierni do wytworzenia papieru.

METODY UTYLIZACJI ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH

Recykling materiałowy

- ✚ proces powtórnego wykorzystania odpadów, w którym zużyte wyroby są zwracane jako surowce wtórne do ponownego przetworzenia na nowe produkty.



Recykling opakowań i materiałów opakowaniowych ma duże znaczenie w odzyskiwaniu metali, szkła, makulatury i niektórych tworzyw sztucznych.

Recykling organiczny - obróbka tlenowa (kompostowanie) lub beztlenowa (biometanizacja) biodegradowalnych części odpadów opakowaniowych, przeprowadzona w kontrolowanych warunkach i z wykorzystaniem mikroorganizmów, prowadząca do wytworzenia stabilnych pozostałości organicznych lub metanu.

Przegląd technologii recyklingu materiałowego

ODPADY Z PAPIERU I TEKTURY

Odpady z papieru i tektury to opakowania użytkowe zawierające celulozę, tj. produkowane z wyrobów papierniczych oraz z masy papierniczej.



W skład grupy opakowań wytwarzanych z papieru i tektury wchodzi różne rodzaje opakowań jednostkowych, zbiorczych i transportowych, np.: owinięcia, tacki, saszetki,

torebki, kubki, pudełka, pudła, worki a także wyposażenie opakowań, takie jak przekładki, wkładki itp.

Opakowania użytkowe, bez udziału tworzyw sztucznych (np. polietylenu), jeśli nie są powleczone asfaltem, parafiną, woskami itp. są przydatne do ponownego przetworstwa. Powinny być selektywnie zbierane, a następnie poddane segregacji na odpowiednie rodzaje zgodnie z europejskim wykazem znormalizowanych rodzajów makulatury wg PN-EN 643:1995.

Makulatura opakowaniowa posegregowana na odmiany i bez zanieczyszczeń obcego pochodzenia jest przez papier nie odbierana w formie zbelowanej.

Proces technologiczny przerobu makulatury na włókna wtórne składa się z dwóch etapów:

I - wstępne przygotowanie masy makulaturowej w hydropulperze,

II - uszlachetnienie uzyskanej masy przez odbarwienie i bielenie włókien.

Recykling materiałowy PAPIERU I TEKTURY

- ✚ papier i tektura w kombinacji z innymi materiałami zawierającymi laminaty z tworzyw sztucznych, woski, czy pokrycia bitumiczne podlegają obróbce wodnej,
- ✚ zawartość tworzyw sztucznych (pokrycia i powłoki papieru oraz tektury) może być skutecznie oddzielona od masy celulozowej jedynie na specjalistycznych instalacjach,
- ✚ makulatura opakowaniowa powinna być pozbawiona zanieczyszczeń stanowiących niepapiernicze części stałe (metal, sznurek, szkło, tekstylia, drewno, piasek i materiały budowlane, tworzywa sztuczne, papiery syntetyczne itd.) oraz trudno przerabialny papier i tekturę.

ODPADY Z METALU

Opakowania metalowe wykonane z jednego rodzaju blachy (stalowej, aluminiowej) są przydatne do ponownego przetwórstwa.

Opakowania metalowe ciężkie (transportowe), przewidziane do wielokrotnego Użytku, po wyeksploatowaniu są przez Użytkowników sprzedawane do hut jako złom, w celu ponownego przetopienia.

Opakowania metalowe lekkie (puszki, pudełka, pojemniki aerozolowe) - do recyklingu najbardziej przydatne są opakowania wykonane z jednego rodzaju blachy, tj. stalowej lub aluminiowej i najmniej zanieczyszczone pozostałością pakowanego produktu.

Z metalowych odpadów opakowaniowych można odzyskiwać aluminium, stal i cynę.



ODPADY ALUMINIOWE

W kraju brak jest wyspecjalizowanej linii przerabiającej puszki do napojów na nowe puszki (nie produkuje się blachy aluminiowej do głębokiego tłoczenia). Polskie odlewnie wykorzystują wysokiej jakości aluminium złom puszkowy do wytopu stopów odlewniczych przetwarzanych na artykuły budowlane, odlewy dla przemysłu motoryzacyjnego itp.

Odpady w postaci puszek użytkowych dostarczane są do przetwórstwa luzem lub w postaci sprasowanej.

W wielu przypadkach odpady są zawilgocone i zanieczyszczone metalami obcymi (Pb, Zn, Cu, Fe), piaskiem, substancjami palnymi.

Na stanowiskach prasowania puszek powinien być zainstalowany separator magnetyczny oraz skaner rentgenowski do ostatecznej kwalifikacji jakościowej.



Przetwarzanie użytkowych puszek aluminiowych po napojach :

- ✚ rozdrabnianie na urządzeniach o małej szybkości obrotowej (fragmenty o nieregularnych kształtach),
- ✚ przesiewanie na sitach,
- ✚ separacja magnetyczna,
- ✚ degradacja farb i lakierów w procesach termicznych (piroliza polimerów zawartych w lakierach i farbach),
- ✚ topienie, rafinowanie, odlewanie.



Za celowością wtórnego przetwórstwa aluminium z opakowań przemawiają następujące dane:

- ✚ wykorzystanie odpadów aluminiowych zmniejsza dziesięciokrotnie koszty produkcji aluminium w porównaniu z produkcją tego metalu z rudy,
- ✚ użycie aluminium z recyklingu pozwala zaoszczędzić około 95% energii niezbędnej do wytworzenia aluminium z boksytów,
- ✚ szacuje się, że 1 tona aluminium z „recyklingu” umożliwia zaoszczędzenie 4 ton boksytów i 700 kg paliwa, a także uniknięcie emisji do atmosfery około 35 kg fluorków aluminium.

Recykling aluminium promują organizacje powołane przez producentów aluminiowych puszek do napojów.



ODPADY STALOWE

Odpady z blachy białej mogą być oddzielane od pozostałych odpadów za pomocą separatorów magnetycznych, a następnie wykorzystane w hutach jako złom stalowy.

Krajowe huty nie dysponują technologią odcynowania blachy stalowej i w związku z tym opakowania wykonane z takiej blachy mogą być dodawane w niewielkich ilościach jako złom przy wytopie gorszych gatunków metalurgicznych np. żeliwa.



W zależności od systemu pozyskania złomu stosowane są dwie technologie odzyskiwania stali:

✚ **przetwarzanie odpadów niesegregowanych przez spalanie** - metal jest odzyskiwany w sposób magnetyczny z popiołów i kierowany do ponownego przetopienia w hutach (odzysk stali; brak możliwości odzyskania cyny i aluminium),

✚ **magnetyczna segregacja odpadów i przetworzenie oddzielonego złomu wraz z procesem odcynowania** - odzyskana stal i cyna są pełnowartościowymi surowcami do produkcji opakowań; odzyskane aluminium jest dobrym materiałem do ponownej rafinacji.

ODPADY Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Zużyte opakowania z tworzyw sztucznych w postaci m.in. butelek, pojemników, skrzynek oraz folii. np. z PE, PP mogą być przedmiotem wtórnego przetwórstwa.

[Przygotowanie zużytych opakowań z tworzyw sztucznych do ponownego przerobu](#)





❖ Transport opakowań użytkowych (zebranych w oznaczonych pojemnikach) do tzw. stacji przeładunkowych.

❖ Właściwa segregacja (mechaniczna lub ręczna) i przygotowanie materiałów zgodnie z warunkami technicznymi określonymi przez zakłady przetwórcze (np. zmniejszenie objętości, uformowanie jednostki ładunkowej, rozdrobnienie itp) w stacji przeładunkowej.

❖ Obecność pozostałości (tłuszcze stałe i płynne) utrudnia ponowne przetwórstwo - im dokładniej przeprowadza się segregację odpadów opakowaniowych pochodzących ze zbiórki, tym łatwiej jest wykorzystać je przemysłowo.

Odpady poliolefinowe

Zużyte opakowania polietylenowe i polipropylenowe (butelki, kanistry, beczki, skrzynki, pojemniki i worki, opakowania foliowe) przetwarzane są na użyteczne surowce wtórne. Z odpadów foliowych uzyskuje się regranulaty.

Surowce z recyklingu znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach – do produkcji artykułów technicznych, wyrobów w budownictwie, przemyśle samochodowym, ogrodnictwie itd.

Przykłady: opakowania transportowe, wkładki amortyzacyjne, elementy mebli, materiały izolacyjne, kanistry, folie, wiadra, pojemniki magazynowe, skrzynki balkonowe, doniczki, części samochodowe, rury kanalizacyjne, słupki drogowe, meble i ławki ogrodowe, ograniczniki transportowe, ściany osłonowe przy autostradach.

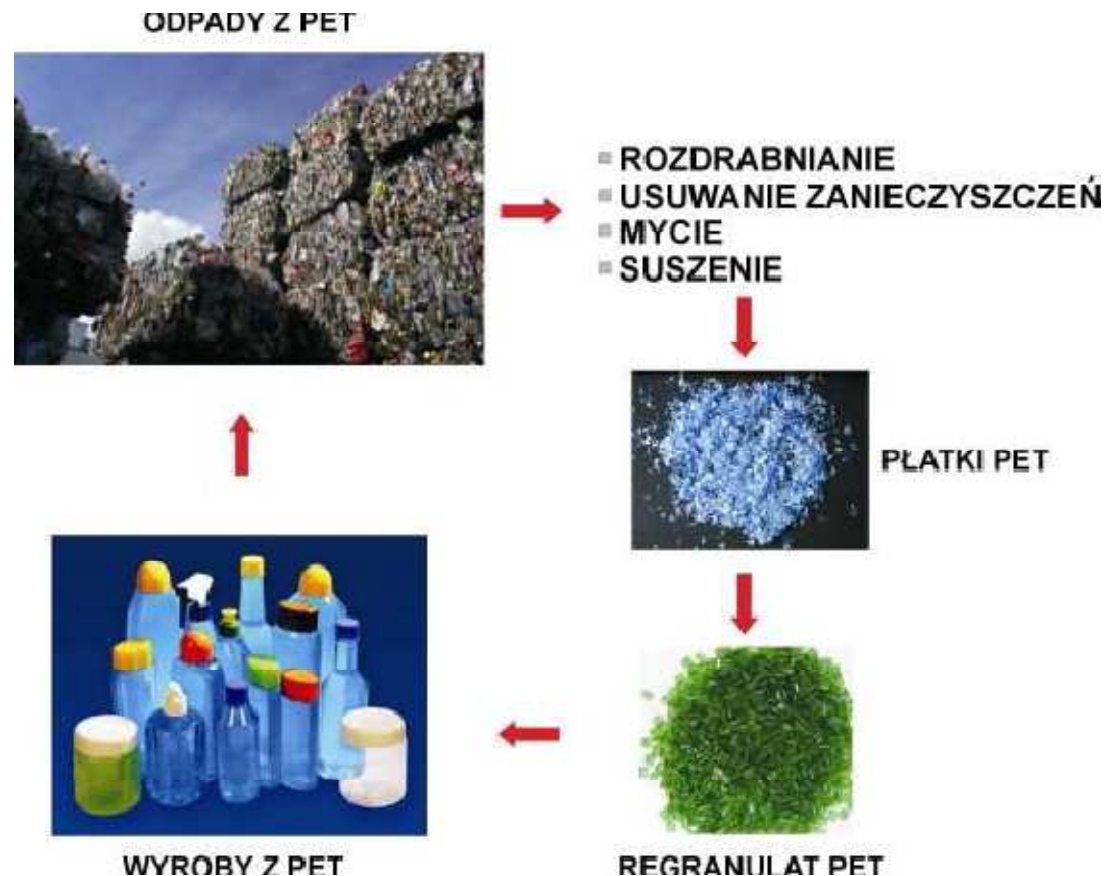


Recykling mechaniczny

Butelki są sortowane w celu oddzielenia zanieczyszczeń (nakrętki, etykiety, pozostałości kleju i produktu). Jednorodny tworzywo jest myte, suszone, a następnie rozdrabniane lub poddane regranulacji.

Do produkcji włókien, czysty PET przetwarza się na małe "płatki" które służą do produkcji wysokiej jakości włókien poliestrowych o różnorodnym zastosowaniu. Do formowania wtryskowego PET po rozdrobnieniu przetwarzany jest na granulę, a następnie poddany krystalizacji i suszeniu.

Uzyskany regranulat nieznacznie odbiega właściwościami od tworzywa pierwotnego.



ODPADY Z DREWNA

- ✚ rozdrobnienie drewna na wióry (po uprzednim usunięciu elementów metalowych) - produkcja płyt wiórowych,
- ✚ kompostowanie - materiał ulegający biodegradacji (recykling organiczny).



ODPADY WIELOMATERIAŁOWE

- ✚ **opakowania wykonane z różnych materiałów** (np. tektura/metal, tworzywa sztuczne/papier) - **mogą być oddzielone od siebie** ręcznie przez mieszkańców lub podczas segregacji przeprowadzanej przez przedsiębiorstwo odbierające odpady. Rozdzielone

materiały po odpowiednim przygotowaniu, mogą być skierowane do właściwego zakładu przetwórczego,

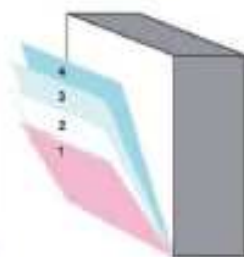
✚ **opakowania wielomateriałowe**, w których ręcznie **nie można rozdzielić** poszczególnych materiałów:

- owinięcia i torebki (Al/papier, papier/PE);
- pudełka do płynnych produktów spożywczych (tektura/Al/PE lub tektura/PE), tuby laminatowe (PE/Al/PE), torebki z laminatów (np. PET/Al/PE).

Dla większości opakowań wielomateriałowych z laminatów recykling odpadów poużytkowych nie jest uzasadniony ekonomicznie, technicznie i ekologicznie. Lepszym rozwiązaniem są termiczne metody odzysku prowadzące do odzyskiwania energii.

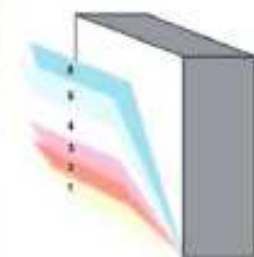
Pudełka z laminatów w zależności od przeznaczenia wykonane są z dwóch rodzajów laminatów:

- ✚ **Tektura / Polietylen / Aluminium** - 75% masy stanowi tektura wytwarzana w z masy drzewnej bez udziału makulatury, 20% PE-LD oraz 5% aluminium.
- ✚ **Tektura / Polietylen** - 80% masy stanowi tektura wytwarzana z masy drzewnej bez udziału makulatury, 20% PE-LD.



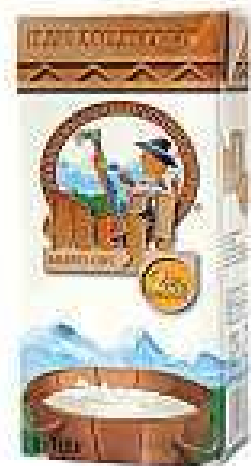
1. LDPE
2. Tektura
3. LDPE
4. LDPE

Układ warstw w opakowaniu przeznaczonym do produktu pasteryzowanego

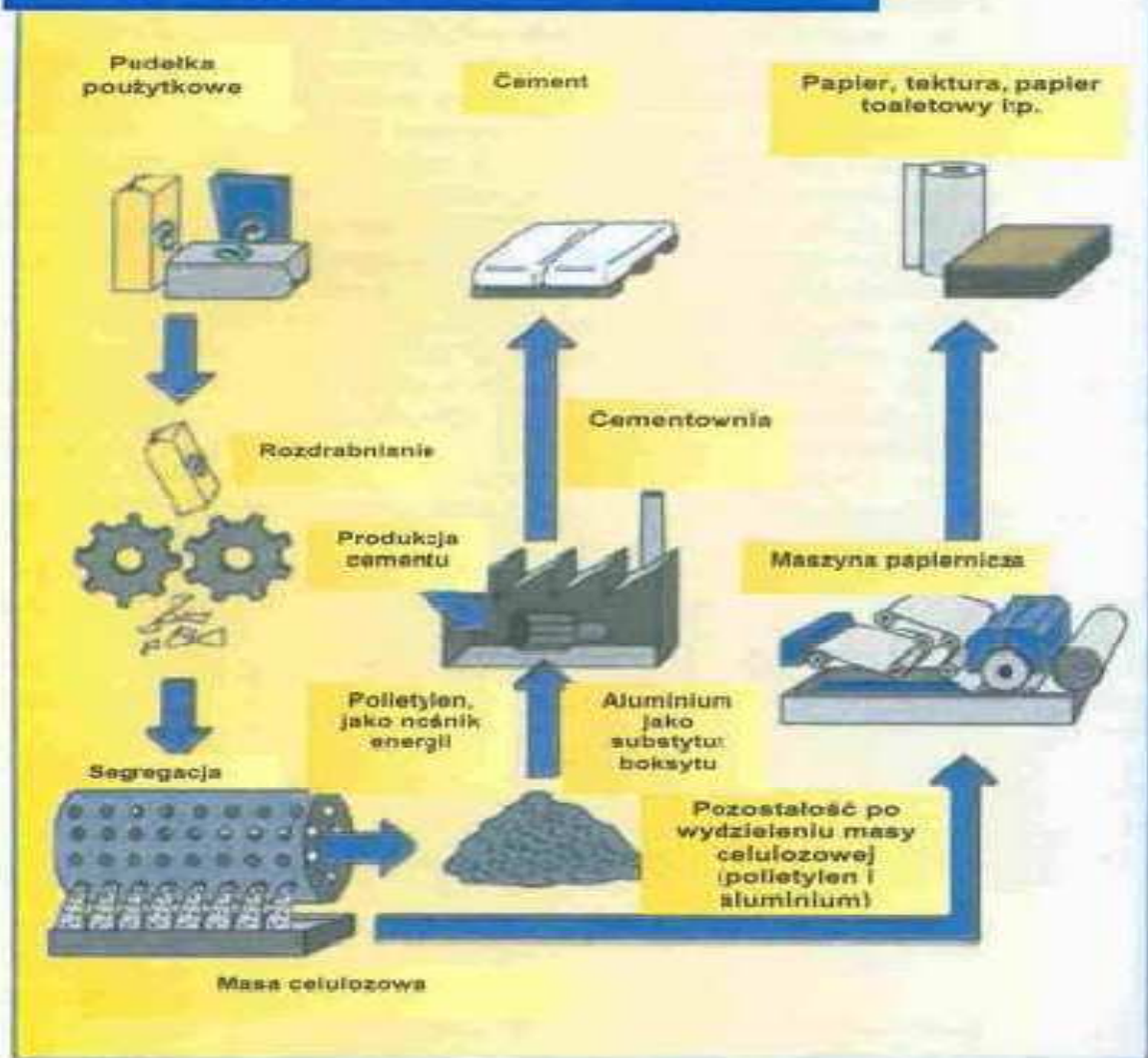


1. LDPE
2. Tektura
3. LDPE
4. Al
5. LDPE
6. LDPE

Układ warstw w opakowaniu aseptycznym



Recykling pudełek z laminatu



Biurko wykonane z płyty TECTAN



Substancje i materiały stanowiące barierę w recyklingu materiałowym

Raport techniczny CR 13688:2000, wydany przez Europejski Komitet Normalizacyjny jako uzupełnienie normy EN 13430:2000, podaje przykłady substancji, materiałów i elementów, które mogą powodować problemy w procesie recyklingu.

Wszystkie materiały łatwo jest przetwarzać, gdy w opakowaniu występują odrębnie i można je od siebie oddzielić. Natomiast, gdy są zmieszane lub połączone w sposób trwały, stwarzają zakładom recyklingowym znaczne trudności.

Zasady eliminowania barier w recyklingu materiałowym:

- ✚ właściwy dobór materiałów opakowaniowych i formy konstrukcyjnej opakowania,
- ✚ uwzględnienie dostępnych w regionie systemów zbiórki i segregacji, a także zainstalowanych technologii recyklingu,
- ✚ uwzględnienie możliwości wykorzystania materiałów uzyskanych z recyklingu do produkcji nowych wyrobów.



ODPADY ZE SZKŁA

Wszystkie rodzaje użytkowych opakowań szklanych tj. butelki i słoiki wykonane ze szkła sodowo-wapniowo-krzemowego, bezbarwne lub barwione można wykorzystać przemysłowo w krajowych hutach szkła do produkcji różnych wyrobów.



Lista materiałów nieakceptowanych

Typ szkła:

- ✚ szkło kineskopowe (TV, komputery itp.),
- ✚ szkło zbrojone,
- ✚ szkło powlekane,
- ✚ wszystkie formy ceramiki szklanej,
- ✚ szkło samochodowe i okienne,
- ✚ lustra,
- ✚ szkło lampowe (z żarówek, świetlówek itp.),
- ✚ szkło borowo-krzemowe (hartowane, itd.),
- ✚ szkło laboratoryjne,
- ✚ **szkło z ampulek farmaceutycznych,**
- ✚ szkło kwarcowe (niektóre lampy, szkło laboratoryjne),
- ✚ szkło opalizujące (szkło białe używane w lampach),
- ✚ szkło optyczne.

