



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

dr hab. Renata Dobrucka, prof. UEP

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań
Instytut Nauk o Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu



Krzysztof Niczyporuk
Prezes
Polskiej Izby Opakowań



Beata Pyś-Skrońska
Dyrektor
Polskiej Izby Opakowań

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



Świat stoi przed ogromnymi wyzwaniami.

Główne z nich to zmiany klimatyczne, **zniszczenie środowiska, ograniczone zasoby, globalizacja, wzrost liczby ludności** oraz **zmiany demograficzne**.

Jednym z powszechnie uznawanych sposobów adaptacji społeczeństw ludzkich do tych wyzwań jest przejście od gospodarki linearnej do gospodarki o obiegu zamkniętym.

Obecnie zużywamy więcej surowców niż świat jest w stanie wyprodukować.

Aby zapewnić, że świat pozostanie zrównoważony dla przyszłych pokoleń ludzi, nie mamy innej alternatywy, jak nauczyć się żyć w gospodarce o obiegu zamkniętym.

Z tego powodu WPO ma na celu podkreślenie kwestii gospodarki o obiegu zamkniętym i roli, jaką odgrywają w niej opakowania.

„Lepsza jakość życia dzięki lepszym opakowaniom dla większej liczby osób”



Nerida Kelton
Wiceprezes WPO -
Zrównoważony rozwój i
oszczędzanie żywności



Johannes Bergmair
Sekretarz Generalny WPO

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

- Wytyczne mogą być stosowane do produktów z segmentów Food, Near-Food i Non-Food.
- Opakowania dla różnych segmentów zwykle nie różnią się pod względem technicznym w odniesieniu do projektu opakowania nadającego się do recyklingu.
- Wytyczne mają zatem zastosowanie do wszystkich opakowań pierwotnych, wtórnych i trzeciorzędnych, a także do opakowań żywności, opakowań zbliżonych do żywności i opakowań niespożywczych, pod warunkiem przestrzegania przepisów dotyczących systemu pakowania specyficznych dla danego produktu.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Regulacje prawne dotyczące Gospodarki o obiegu zamkniętym

- Pakiet dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym w UE, który wszedł w życie w lipcu 2018 r., zawiera przepisy mające na celu wzmocnienie cyrkularnego podejścia do surowców na poziomie europejskim.
- W 2018 r. pakiet środków doprowadził do zmian w dyrektywach UE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (94/62/WE) w połączeniu z dyrektywą w sprawie składowania odpadów (1999/31/WE) i nadrzędną dyrektywą ramową w sprawie odpadów (2008/98/WE).
- Pakiet zawiera również specjalny dokument dotyczący tworzyw sztucznych (Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym, w skrócie Strategia UE w zakresie tworzyw sztucznych). Koncentruje się ona na zwiększeniu wskaźników recyklingu wszystkich materiałów opakowaniowych i rozszerzeniu odpowiedzialności producenta, a także ograniczeniu wprowadzania do obrotu poszczególnych wyrobów z tworzyw sztucznych.
- W szczególności producenci opakowań z tworzyw sztucznych stoją przed ważnymi wyzwaniami, biorąc pod uwagę, że do 2030 r. wskaźniki recyklingu zostaną podniesione z obecnego poziomu 26% do 55% (2018/852/WE zmieniająca dyrektywę 94/62/WE).

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Regulacje prawne dotyczące Gospodarki o obiegu zamkniętym

- Nowa Dyrektywa w sprawie produktów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych (2019/904/WE) zawiera również przepisy dotyczące produktów jednorazowego użytku wykonanych w całości (lub częściowo) z tworzyw sztucznych.
- Ponadto art. 9 dyrektywy nakazuje selektywną zbiórkę butelek po napojach o pojemności do trzech litrów (w tym ich zamknięcia) z limitem 77% (do 2025 r.) i 90% (do 2029 r.).
- Podobnie od 3 lipca 2024 r. (zgodnie z art. 6), pojemniki na napoje o pojemności do trzech litrów wykonane w całości (lub częściowo) z tworzyw sztucznych mogą być wprowadzane do obrotu wyłącznie tylko wtedy, gdy zamknięcia pozostają przymocowane do opakowania na czas zamierzonego użycia.
- Opakowania na wynos wykonane z EPS są całkowicie zakazane. Podstawą dla tych środków jest hierarchia postępowania z odpadami, która została opisana w tekście przewodnika.

**PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ
DO RECYKLINGU**

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Cyrkularność

Projektowanie z myślą o recyklingu jest częścią projektowania produktów o obiegu zamkniętym i stanowi ważną podstawę holistycznej oceny zrównoważonego rozwoju.

W związku z tym **cyrkularność** oznacza, że opakowanie jest zaprojektowane w taki sposób, aby można było osiągnąć najwyższy możliwy poziom recyklingu stosowanych materiałów.

Opakowania cyrkularne powinny być zaprojektowane i wyprodukowane w taki sposób, aby można je było ponownie wykorzystać (rozwiązanie wielokrotnego użytku) i/lub aby użyte surowce mogły być ponownie wykorzystane w dużym stopniu jako surowce wtórne po fazie użytkowania (recykling) i/lub składały się z surowców odnawialnych.

Jednakże, zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami, która ma na celu ochronę zasobów, unikanie odpadów opakowaniowych powinno mieć najwyższy priorytet. W następnej kolejności należy podjąć działania na rzecz ponownego wykorzystania i projektowania opakowań nadających się do recyklingu.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Aby móc zastosować projekt opakowania nadającego się do recyklingu, niezbędna jest pewna podstawowa wiedza na temat procesów sortowania i recyklingu. W związku z tym opakowanie musi być odpowiednie dla najnowocześniejszych procesów sortowania i recyklingu, oprócz swoich podstawowych funkcji.

2.1 Przegląd procesów recyklingu

Poniżej znajduje się przegląd obecnych procesów recyklingu materiałów opakowaniowych.

2.1.1 Recykling tworzyw sztucznych



recykling mechaniczny odnosi się do procesu obróbki mechanicznej, w którym w którym podstawowa struktura chemiczna polimeru jest zachowana. Odpady z tworzyw sztucznych są sortowane, poddawane intensywnemu fizycznemu czyszczeniu w celu usunięcia potencjalnych zanieczyszczeń, rozdrabniane, a następnie przetwarzane na nowy materiał.

recykling chemiczny (zwany również trzeciorzędowym lub wtórny lub recyklingiem surowcowym), polimer jest chemicznie degradowany do związków o niskiej masie cząsteczkowej, oczyszczany, a następnie ponownie polimeryzowany.

recykling materiałowy łączy w sobie zarówno recykling mechaniczny, jak i surowcowy.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

najważniejszym procesem dla późniejszego procesu recyklingu jest **technologia sortowania**, dlatego też projekt nadający się do recyklingu ma przede wszystkim na celu umożliwienie **jasnej klasyfikacji materiału**

W recyklingu tworzyw sztucznych sortowanie za pomocą bliskiej podczerwieni (separator NIR) ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego przypisania frakcji materiałowej opakowania podstawowego. Jeśli takie rozpoznanie nie jest możliwe, opakowanie nie może zostać przypisane do właściwego strumienia materiałów i jest albo nieprawidłowo przypisane, albo odrzucone.

Problem ten występuje na przykład w przypadku etykiet shrink sleeve na butelkach, jeśli materiał tulei nie jest identyczny z materiałem butelki i/lub tulei nie jest identyczny z materiałem butelki jest nadrukowany na całej powierzchni i dlatego nie można przypisać koloru butelki (np. przezroczysty).

Podobne problemy wynikają z zastosowania barwnika Carbon black (czarny), który pochłania wiązkę podczerwieni, a tym samym uniemożliwia ocenę.

Drugą ważną cechą wyróżniającą jest gęstość specyficzna dla materiału. Różne rodzaje tworzyw sztucznych mają indywidualną gęstość materiału, która jest również wykorzystywana do rozróżniania w technologii sortowania. Jeśli gęstość danego typu tworzywa sztucznego zostanie sztucznie zmieniona (np. poprzez dodanie dodatków zmieniających gęstość, które zwiększają gęstość PP do ponad 1 g/cm³), proces sortowania nie może być już stosowany w zwykłej formie, ponieważ cecha wyróżniająca została zmieniona.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

2.1.2

Recykling papieru



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Podstawowym warunkiem wstępnym zapewnienia możliwości recyklingu opakowań papierowych jest to, aby były spełnione **określone warunki ramowe**:
- **Zgodnie z regulacjami europejskimi**, opakowania papierowe muszą składać się w co najmniej 95% z włókien, aby mogły być za takie uznane. Należy wziąć pod uwagę, że obecnie istnieją różnice między poszczególnymi krajami.
- **Papier powlekany po obu stronach oraz papier powlekany lub impregnowany parafiną lub woskiem po jednej lub obu stronach jest w każdym przypadku uważany za materiał kompozytowy i w związku z tym nie jest opakowaniem papierowym.**
- Ze względu na ograniczenia techniczne powlekanie powinno odbywać się tylko z jednej strony, ponieważ obustronne powlekanie utrudnia integrację włókien.
- W przypadku materiałów wielowarstwowych, takich jak opakowania na napoje, które zazwyczaj składają się z warstw warstw PE-papier-PE lub PE-papier-PE-aluminium-PE, istnieją oddzielne metody recyklingu.
- **Aby kwalifikować się do tych materiałów, struktura materiału nie może odbiegać (np. poprzez dodatkowe laminowanie innymi tworzywami sztucznymi), a opakowanie musi z definicji być przeznaczone do płynnych lub pastowatych środków spożywczych.**

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

2.1.3

Recykling szkła

4

Stłuczka szklana jest następnie dodawana jako **surowiec wtórny** i topiona w zakładzie topienia szkła razem z **surowcami pierwotnymi**. Wykorzystanie stłuczki szklanej jest korzystne z jednej strony ze względu na oszczędność surowców pierwotnych, a z drugiej strony, ze względu na oszczędność energii

1

Pierwszym krokiem jest zbiórka odpadów szklanych posortowanych według koloru na szkło białe i kolorowe. Separacja jest ważną podstawą do osiągnięcia wymaganej czystości koloru (biały, brązowy, zielony), którą uzyskuje się poprzez dalsze sortowanie optyczne.

2

Kolejno następuje redukcja rozmiaru do wymaganych wielkości ziaren (ok. 20 mm), które są niezbędne do dalszego sortowania i podawania do pieca do topienia.

3

Następnie w różnych procesach sortowania oddziela się ciała obce i zanieczyszczenia powstałe podczas użytkowania, a następnie przeprowadza się sortowanie według koloru.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Do głównych substancji niepożądanych w stłuczce szklanej należą:

- Różnokolorowe szkło i dodane tlenki metali, które prowadzą do niepożądanych przebarwień.
- Standardowe kolory brązowy, biały i zielony (osłabione odcienie, takie jak jasnozielony zielone mogą być również poddawane recyklingowi bez żadnych problemów).
- Materiały ceramiczne (ceramika, kamienie, porcelana) i metalowe mogą prowadzić do zwiększonej korozji szklanego zbiornika lub niepożądanych wtrąceń w przetworzonym szkłe.
- Substancje organiczne, takie jak pozostałości żywności, mają wpływ na barwienie i oczyszczanie.

**PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ
DO RECYKLINGU**

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

2.1.4

Recykling metali



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Preferowane rozwiązania



- Opakowania wielokrotnego użytku (zwrotne) o konstrukcji nadającej się do recyklingu.
- Ograniczenie zużycia materiałów opakowaniowych (bez negatywnego wpływu na ochronę produktu).
- Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu/recyklatu tam, gdzie to możliwe.
- Stosowanie monomateriałów, używanie kombinacji materiałów, które nadają się do recyklingu. Oszczędna kolorystyka.
- Farby i powłoki drukarskie zgodne z EuPIA (Europejskie Stowarzyszenie Producentów Farb Drukarskich).
- Należy stosować kleje, które nie mają negatywnego wpływu na procesy sortowania i recyklingu.
- Elementy dodatkowe/zamknięcia powinny być mocno przymocowane do opakowania, aby uniknąć generowania drobnych fragmentów.
- Jeśli to możliwe, grawerowanie laserowe daty przydatności do spożycia i numerów partii.
- Opakowanie powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby opróżnianie z pozostałości było jak najłatwiejsze.
- „Projektowania dla recyklingu” oznacza że, opakowanie powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby móc oddzielić poszczególne elementy opakowania bez udziału konsumenta końcowego.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Należy unikać następujących rozwiązań:



- Rzadko stosowane materiały, które nie nadają się do recyklingu i/lub występują tylko w niewielkich ilościach na rynku.
- Dodatki, które prowadzą do problemów jakościowych w recykłacie podczas procesów recyklingu (np. z powodu potencjalnie zanieczyszczających produktów degradacji).
- Barwniki na bazie sadzy mogą prowadzić do błędnej klasyfikacji materiału lub odrzucenia go podczas wykrywania NIR w procesie sortowania tworzyw sztucznych (jednak czarne i ciemne barwniki wykrywalne przez NIR są dostępne na rynku)

**PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ
DO RECYKLINGU**

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

2.3

Zalecenia dotyczące materiałów

Różnorodność materiałów opakowaniowych dostępnych obecnie na rynku umożliwia optymalne dopasowanie materiału do produktu, a tym samym zagwarantowanie najlepszej możliwej jego ochrony.

W ramach tych kategorii materiałów istnieje wiele różnych wzorów i typów opakowań, które zostały szczegółowo opisane w sekcjach.

Wymienione zalecenia należy traktować jako ogólnie obowiązujące zalecenia dotyczące konkretnych materiałów.

Zalecenia zawierają również wskazówki dotyczące typów opakowań, które nie zostały wyraźnie opisane w przewodniku.

**PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ
DO RECYKLINGU**

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Stosowanie materiałów, które są jak najczęściej dostępne (PP, PE, PET).
- Kombinacje materiałów nadających się do recyklingu (najlepiej monomateriały).
- Powierzchnia materiału bazowego powinna być w najlepszym przypadku pokryta maks. 50% rękawem/etykietą/banderolą.
- Łatwe mechaniczne oddzielanie poszczególnych elementów w procesie sortowania.
- Jeśli to możliwe, używanie przezroczystych materiałów.
- Jak najmniej dodatków.
- Kleje nadające się do recyklingu lub zmywania w określonych warunkach.
- Brak warstw barierowych, ale w razie potrzeby: węglowa powłoka, bariera SiO_x lub Al_2O_3

- Unikanie małych części, które mogą zostać oddzielone przez finalnego konsumenta (zaśmiecanie).
- Materiały kompozytowe nienadające się do recyklingu.
- Dodatki zmieniające gęstość (na przykład dodatki zwiększające gęstość w opakowaniach z PE i PP prowadzą do problemów z sortowaniem).
- Stosowanie tuszów na bazie sadzy



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Jeśli to możliwe bez powłoki, a jeśli to konieczne - jednostronne powłoki z tworzywa sztucznego lub laminat z tworzywa sztucznego (zawartość włókien w najlepszym przypadku > 95%).
- Etykiety samoprzylepne, które nie prowadzą do powstawania problemów z ich usunięciem.
- Atramenty, które można usunąć w procesie odbarwiania.
- Jak najmniej kolorów i minimalny zadruk przy użyciu kolorów zgodnych z EuPIA.

- Obustronne powłoki z tworzywa sztucznego.
- Powłoki woskowe.
- Papier silikonowy.
- Elementy włókniste wzmocnione na mokro.
- Zintegrowane okienka i inne elementy z tworzyw sztucznych, których nie można łatwo oddzielić od papieru.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Standardowe kolory: zielony, brązowy, biały (przezroczysty) lub pokrewne odcienie.
- Zwykle trójskładnikowe szkło opakowaniowe (piasek kwarcowy, soda, wapień).
- Etykiety papierowe.

- Nie stosować szkła nieopakowaniowego, takie jak szkło żaroodporne (np.: szkło boro-krzemowe).
- Kryształ ołowiowy, szkło kriolitowe.
- Części ceramiczne.
- Butelki z kolorową powłoką na całej powierzchni.
- Rękawy na całej powierzchni.
- Trwale przylepne etykiety z tworzyw sztucznych o dużej powierzchni.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Metale ferromagnetyczne.
- Powłoka lakiernicza.
- Zamknięcie wykonane z metalu ferromagnetycznego.
- Zdobienie za pomocą wytłaczania lub etykiety papierowej.



- Puszki aerozolowe z propelentami na bazie węglowodorów i/lub niewielką zawartością.
- Niedozwolone barwniki.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Części z metali nieżelaznych
- Proces druku bezpośredniego.
- Tłoczenie lub druk bezpośredni.
- Powlekanie farbą.
- Zamknięcia wykonane z aluminium.

- Aluminium w materiale kompozytowym.
- Niedozwolone barwniki.
- Puszki aerosolowe z gazami wypełniającymi na bazie substancji węglowodorowych.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

3.

ZALECENIA PROJEKTOWE DLA POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW OPAKOWAŃ

Typy opakowań, dla których istnieją już szczegółowe zalecenia, podzielono na trzy kategorie (zielona, żółta, czerwona). Zalecenia projektowe dla typów opakowań - dla których obecnie opracowywany jest dalszy poziom szczegółowości - podzielono na kategorie zieloną i czerwoną.



najlepszy przypadek



w razie potrzeby



należy unikać

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

3.

ZALECENIA PROJEKTOWE DLA POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW OPAKOWAŃ

3.1 Butelki

3.1.1 PET

3.1.2 PE

3.1.3 PP

3.1.4 Szkło

3.2 Tacki i kubki

3.2.1 PE

3.2.2 PP

3.2.3 Papier/tektura

3.2.4 Szkło

3.2.5 Aluminium

3.2.6 Blacha ocynowana

3.3 Opakowania giętkie

3.3.1 Aluminium

3.3.2 PE

3.3.3 PP

3.3.4 Papier

3.4 Tuby

3.4.1 Aluminium

3.4.2 PE

3.4.3 PP

3.5 Puszki

3.5.1 Aluminium

3.5.2 Blacha ocynowana

3.6 Pudła składane z papieru/tektury

3.7 Wielomateriałowe opakowania do napojów

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Przezroczysty mono-PET najlepiej nadaje się do recyklingu o wysokiej jakości i identycznym materiale.

- Białe, jasne, ciemne lub nieprzezroczyste materiały mogą być zbierane lub poddawane recyklingowi, ale ich jakość jest niższa niż w przypadku materiałów przezroczystych.

- Dodatki takie jak stabilizatory UV, rozjaśniacze optyczne i absorbery tlenu powinny być dodawane tylko wtedy, gdy jest to konieczne.

- Ważne jest, aby unikać stosowania materiałów i dodatków zmieniających gęstość polimeru, ponieważ sortowanie PET opiera się na separacji gęstości.

- Specjalne dodatki, takie jak dodatki tlenowe/bio/oksoodegradowalne, nanocząstki i dodatek PA uszkadzają recyklat.
- Co więcej, dodatki oksoodegradowalne zostały zakazane w całej UE od 2021 r. ze względu na dyrektywę w sprawie tworzyw sztucznych jednorazowego użytku.
- Kolory na bazie sadzy mogą uniemożliwić sortowanie.
- Należy unikać kolorów metalicznych i fluorescencyjnych ze względu na zanieczyszczenie recyklatu.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Szeroki obszar druku bezpośredniego na opakowaniach jest niekorzystny, ponieważ uwolnione farby drukarskie mogą pogorszyć przejrzystość recyklatu lub zanieczyścić strumień recyklingu poprzez uwolnione farby drukarskiej w wodzie do mycia (potencjalne tworzenie NIAS).
- Duże dekoracje zajmujące ponad 50% powierzchni opakowania mogą utrudniać sortowanie opakowań.
- Materiały klejące zawierające metal lub aluminium (o grubości warstwy wynoszącej $> 5 \mu\text{m}$) mogą prowadzić do niepożądanego przesortowania do frakcji metalowej.

- Jeśli to możliwe, należy unikać bezpośredniego drukowania na opakowaniach.
- Jeśli jest to konieczne, farby drukarskie muszą być przynajmniej zgodne z EuPIA i nie mogą powodować rozlewania, aby uniknąć potencjalnego zanieczyszczenia.
- Kodowanie partii i wskazanie daty przydatności do spożycia powinno być wykonane w formie wytłoczenia lub znakowania laserowego.
- Jeśli używane są etykiety i rękawy, powinny one pokrywać maksymalnie 50% opakowania i być wykonane z materiału o gęstości $< 1\text{g/cm}^3$ (np. PP, PE), aby można je było oddzielić w procesie sortowania.

- Etykiety papierowe o podwyższonej wytrzymałości na wilgoć są lepsze od konwencjonalnych, ponieważ w procesie mycia nie wydostają się z nich włókna, które mogłyby zanieczyścić recyklat.
- Kodowanie partii i wskazanie daty przydatności do spożycia może, w razie potrzeby, być również wykonane za pomocą minimalnego bezpośredniego drukowania za pomocą innych systemów kodowania (np. atramentowych), pod warunkiem, że używane są farby spożywcze.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Zamknięcia najlepiej wykonywać z PP, HDPE lub innych materiałów o gęstości $< 1 \text{ g/cm}^3$, ponieważ można je oddzielić od PET w procesie recyklingu.
- Jeśli stosowane są folie uszczelniające, muszą one być łatwe do usunięcia bez zostawiania śladów.
- Preferowane są systemy zamknięć bez wkładek.
- Od 2024 r. przyczepność zamknięcia (zgodnie z art. 6 2019/904/WE) musi być zagwarantowana na czas zamierzonego użytkowania pojemników na napoje o pojemności do 3 litrów.

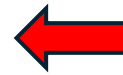
Jeśli konieczne jest uszczelnienie i inne elementy wykonane z silikonu, powinny one mieć gęstość $< 1 \text{ g/cm}^3$, aby umożliwić separację w procesie sortowania.

- Komponenty wykonane z metalu, materiałów zawierających aluminium (o grubości warstwy $> 5 \mu\text{m}$), PS, POM i PVC są uważane za materiały przeszkadzające, ponieważ utrudniają sortowanie i ponowne przetwarzanie materiału oraz mogą m.in. uszkodzić wyciączarki i wyposażenie.
- Dotyczy to również nieusuwalnych folii uszczelniających lub silikonów, szklanych i metalowych sprężyn systemów dozujących lub materiałów o gęstości $> 1 \text{ g/cm}^3$

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Należy zatem unikać czarnego lub ciemnoniebieskiego szkła.
- Szkło inne niż opakowaniowe, takie jak szkło żaroodporne (np. szkło borokrzemianowe), kryształy ołowiu, szkło kriolitowe i składniki emalii są głównymi zanieczyszczeniami, które wpływają na jakość recyklingu szkła opakowaniowego



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Dekoracje na opakowaniach szklanych powinny być wykonane poprzez grawerowanie.
- Etykiety papierowe o dużej wytrzymałości na wilgoć oraz druk bezpośredni z użyciem powłok i atramentów zgodnych z EuPIA również mogą być stosowane bez żadnych problemów.

- Jeśli szklany pojemnik jest w pełni pokryty kolorem, może to prowadzić do problemów z wykrywaniem i sortowaniem materiału.
- Etykiety z tworzyw sztucznych powinny być używane tylko wtedy, gdy jest to konieczne.

Trwale przylegające i wielkopowierzchniowe rękawy oraz etykiety z tworzyw sztucznych mogą, w pewnych okolicznościach, utrudniać sortowanie i obróbkę szkła.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- W najlepszym rozwiązaniu tacki i kubki z PE są jak najmniej zabarwione (przezroczyste) lub białe i składają się z monomateriału PE bez warstwy barierowej.
- Jeśli istnieją wymagania dotyczące warstwy, można zastosować warstwę z tlenku krzemu (SiO_x), tlenku glinu (Al_2O_3) lub powłokę z plazmy węglowej (tylko w przypadku kolorowych kubków), ponieważ nie wpływają one znacząco na jakość recyklatu.

- W razie potrzeby można użyć wielowarstwowego materiału kompozytowego, jeśli składa się on z różnych rodzajów PE (np. LDPE, HDPE).
- Wielowarstwowe materiały kompozytowe zawierające niewielkie ilości PP również nadają się do recyklingu.
- Dodatki mogą być dodawane, jeśli gęstość materiału bazowego pozostaje $<1 \text{ g/cm}^3$, a zatem klasyfikacja gęstości nie jest utrudniona.
- W razie potrzeby można zastosować warstwę barierową EVOH, pod warunkiem przestrzegania obowiązujących wartości granicznych.

- Należy unikać mieszanek materiałów z PS, PVC, PLA, PET i PET-G, ponieważ zanieczyszczają one frakcję PE
- Dodawanie oksydegradowalnych dodatków niszczy recyklat i jest zakazane w całej UE od 2021 r. ze względu na dyrektywę w sprawie tworzyw sztucznych jednorazowego użytku.
- Ciemne zabarwienie może mieć negatywny wpływ na jakość recyklatu.
- Barwniki na bazie sadzy mogą zapobiegać sortowaniu.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



- Zamknięcia są wykonane z tego samego materiału bazowego co tacka/kubek (np. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE).
- Jeśli stosowane są folie uszczelniające, muszą one być łatwe do usunięcia bez pozostawiania śladów.
- Elastyczne zamknięcia wykonane z laminatów PE i PP są kompatybilne z frakcją PE w małych ilościach.

- Jeśli opakowanie jest drukowane bezpośrednio, farby drukarskie muszą być co najmniej zgodne z EuPIA i bez barwienia, aby zapobiec potencjalnemu zanieczyszczeniu.
- Korzystny jest minimalny nadruk w jasnych lub lśniących kolorach.
- Jeśli używane są etykiety i rękawy, powinny być one wykonane z tego samego materiału co opakowanie (np. HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE).
- Można stosować etykiety in-mould wykonane z PE. Jednak wysoki stopień zadrukowania może mieć negatywny wpływ, ponieważ etykieta jest poddawana recyklingowi wraz z materiałem bazowym.
- Jeśli dekoracja jest wykonana z materiału innego niż PE, maksymalnie 50% powierzchni opakowania powinno być pokryte, aby nie utrudniać prawidłowego sortowania materiału podstawowego.
- Kodowanie partii i wskazanie daty przydatności do spożycia najlepiej wykonać w formie wytłoczenia lub znakowania laserowego.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

W najkorzystniejszym przypadku folie elastyczne PP są jak najmniej zabarwione (przezroczyste) lub białe i składają się z monomateriału PP bez żadnej warstw barierowej.

- Korzystny jest minimalny nadruk w jasnych lub lśniących kolorach.
- Jeśli używane są etykiety, powinny być one wykonane z tego samego materiału bazowego co opakowanie (np. HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE).
- Jeśli dekoracja jest wykonana z materiału innego niż PE, maksymalnie 50% powierzchni opakowania powinno być pokryte, aby nie utrudniać prawidłowego sortowania materiału podstawowego.
- Kodowanie partii i wskazanie daty przydatności do spożycia najlepiej wykonać w formie wytłoczenia lub znakowania laserowego.



- W najlepszym rozwiązaniu zamknięcia są wykonane z tego samego bazowego materiału (PP) co folia (e.g. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE).
- Jeśli stosowane są folie uszczelniające, muszą być łatwe do usunięcia bez zostawiania śladów.
- Elastyczne zamknięcia wykonane z laminatów z tworzyw sztucznych PE i PP są kompatybilne z frakcją PE w małych ilościach.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Systemy zamknięć wykonane z aluminium mogą być poddane recyklingowi razem z materiałem bazowym i dlatego są preferowane.

Zamknięcia z tworzyw sztucznych powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby można je było oddzielić przed utylizacją lub podczas procesu sortowania.

- Tłoczenie nie ma negatywnego wpływu na recykling.
- Bezpośredni nadruk na opakowaniu powinien być wykonany przy użyciu powłok zgodnych z EuPIA

- Niewłaściwe tusze mogą obniżyć jakość materiału wtórnego.
- Należy unikać etykiet PVC, ponieważ powodują one problemy podczas przetwarzania w procesie recyklingu.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

WIELOMATERIAŁOWE OPAKOWANIA NA NAPOJE

- Struktura warstw powinna odpowiadać standardowemu układowi kompozytowemu dla opakowań tekturowych po napojach w celu jednoznacznej identyfikacji w strumieniu recyklingu (PE-papier-PE lub PE-papier-PE aluminium-PE).
- Jednostronne i dwustronne powłoki z tworzywa sztucznego nie powodują żadnych problemów w procesie recyklingu, ponieważ są one przeznaczone do specjalnego przetwarzania kompozytowych opakowań tekturowych na napoje.
- Standardowe dodatki do papieru, jak kaolin, talk, węglan wapnia, tlenek tytanu i skrobia, mogą być stosowane bez żadnych problemów, ale proporcjonalnie zmniejszają wydajność włókien w procesie recyklingu.

- Należy unikać specjalnych konstrukcji z dodatkową powłoką zewnętrzną, która utrudnia sortowanie (np. metalizowany PET).

- Metalizowane powierzchnie lub powłoki, które utrudniają detekcję NIR mogą prowadzić do problemów w procesie sortowania i należy ich unikać.
- Farby zawierające olej mineralny mogą prowadzić do zanieczyszczenia włókien wtórnych.

- Komponenty wykonane z HDPE lub PP z możliwością łatwego oddzielenia nie ograniczają procesu recyklingu.
- Drukowanie powinno odbywać się wyłącznie przy użyciu atramentów zgodnych z EuPIA.



**PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ
DO RECYKLINGU**

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



Zamknięcia z tworzyw sztucznych (np. wykonane z HDPE lub PP) można oddzielić w procesie recyklingu.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.

ZALECENIA PROJEKTOWE DLA RODZAJÓW OPAKOWAŃ (W OPRACOWANIU)

Dla typów opakowań dostępne są obecnie mniej szczegółowe zalecenia, dlatego wymienia się jedynie wyraźne zalecenia lub kryteria projektowe, których należy unikać.

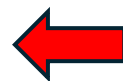
PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.2 WIADRA I POJEMNIKI

Wiadra powinny być wykonane z jednego materiału. Zazwyczaj wiadra i pojemniki są wykonane z HDPE, PP lub blachy ocynowanej.

Należy unikać metalowych uchwytów w wiadrach i pojemnikach, ponieważ powodują one duży problem podczas sortowania ręcznego (większe pojemniki) lub trafiają do frakcji metalowej podczas sortowania automatycznego (mniejsze pojemniki).



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.3 KANISTRY

Kanistry powinny być wykonane z jednego materiału.
Zazwyczaj są one wykonane z HDPE, PP lub blachy ocynowanej.

Należy unikać przyklejania elementów nierozpuszczalnych w wodzie.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.4 BLISTER

- W najlepszym rozwiązaniu opakowanie typu blister nadające się do recyklingu składa się z monomateriałów (np. wkładka z tworzywa sztucznego z folią ochronną również z tworzywa lub pełny blister tekturowy).
- W przypadku blisterów z tektury litej należy upewnić się, że są one powlekane tylko z jednej strony, a zawartość włókien wynosi $>95\%$.
- Połączenie tworzywa sztucznego i papieru w opakowaniu blistrowym powinno być stosowane tylko wtedy, gdy składniki można łatwo rozdzielić. W najlepszym rozwiązaniu opakowanie typu blister nadające się do recyklingu składa się z pojedynczych materiałów (np. wkładka wykonana z tworzywa z folią ochronną lub blister tekturowy).

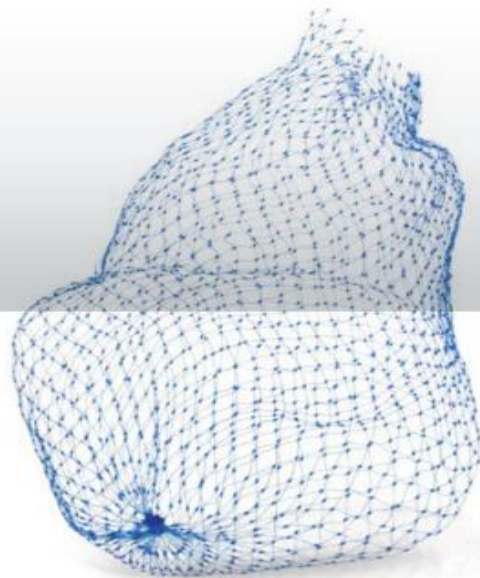
- Należy unikać blisterów wykonanych z PET, PVC i PS, ponieważ nie nadają się one do recyklingu lub prowadzą do niepożądanego zanieczyszczenia.
- Należy unikać łączenia metali i tworzyw sztucznych, ponieważ materiały te nie mogą być poddane recyklingowi wysokiej jakości.



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.7 SIATKI



- Siatki mogą być wykonane z różnych materiałów i w wielu przypadkach składają się z PE, EPS lub celulozy.
- Zdolność do recyklingu zależy zatem od materiału bazowego i jest również związana z warunkami technicznymi w sortowni, ponieważ w szczególności siatki o małym formacie mogą zostać odrzucone.
- Jeśli używane są siatki, ważne jest, aby używać materiałów, które są jak najszerszej dostępne, a także mają strukturę recyklingu (np. PE). Ponadto zamknięcia, klipsy i oznaczenia (np. etykiety, bandery) powinny być wykonane z tego samego materiału co siatka.

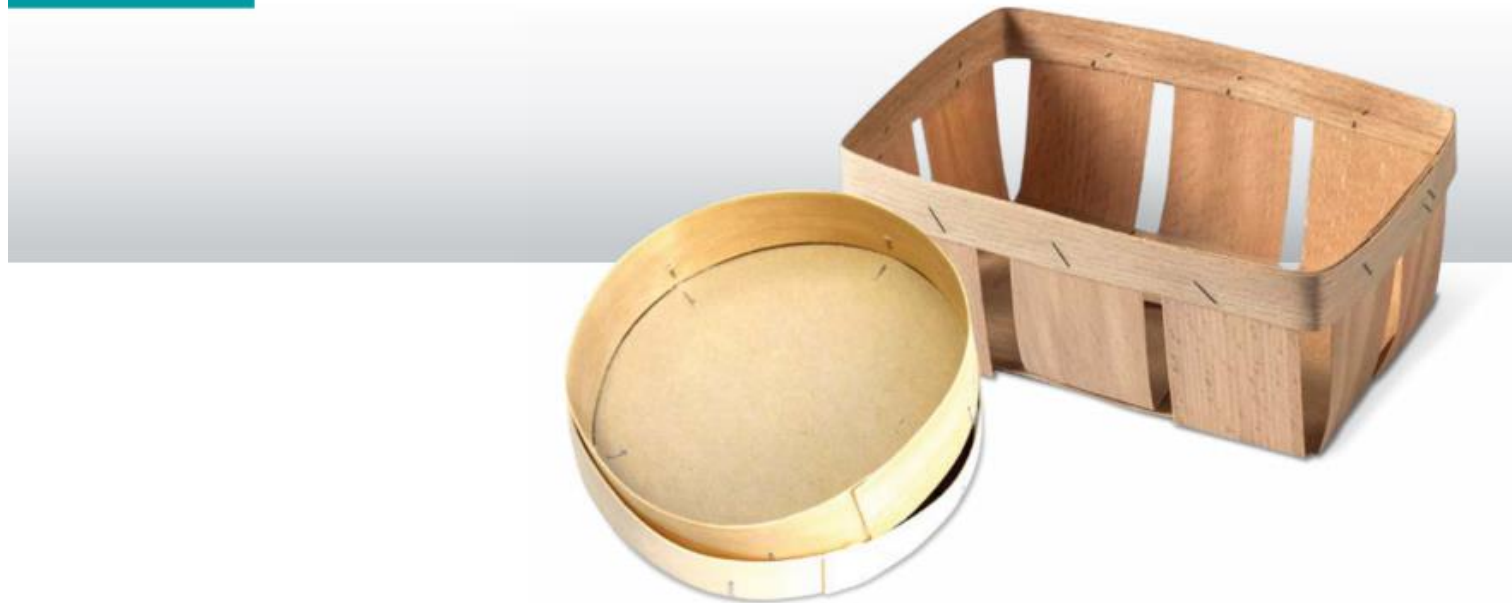
Należy unikać metalowych zacisków i odłączanych małych części, a także innych elementów wykonanych z niekompatybilnych materiałów.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

4.9

OPAKOWANIA DREWNIANE



- Należy unikać elementów pomocniczych wykonanych z innych materiałów, takich jak metalowe klipsy i przylegające elementy z tworzyw sztucznych.

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

- Opakowanie typu bag-in-box to połączenie opakowania elastycznego i pudła składanego (wykonanego głównie z tektury falistej).
- Możliwość recyklingu opakowań typu bag-in-box jest silnie uzależniona od tego, czy odbiorca końcowy oddziela elementy opakowania i utylizuje je oddzielnie.
- Jeżeli opakowanie zostanie odpowiednio oddzielone i zutylizowane, można założyć, że część włóknista tektury oraz folia wewnętrzna (w zależności od użytego materiału) nadają się do recyklingu.

Należy unikać nieprzylepnych małych części i kombinacji niekompatybilnych tworzyw sztucznych.

4.11 BAG-IN-BOX



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Aplikacja kleju

Aplikacja kleju opisuje sposób, w jaki klej jest nakładany.

Bisfenol A

Bisfenol A (BPA) to substancja stosowana między innymi jako plastyfikator w produkcji tworzyw sztucznych i uważana za potencjalnie niebezpieczną dla zdrowia ze względu na działanie hormonalne w organizmie człowieka. Przykładami zastosowania bisfenolu A są powłoki na papierze termicznym (np. paragony z kas fiskalnych) lub powłoki wewnętrzne puszek na żywność.

BOPP

BOPP to dwuosiowo (wzdłużnie i poprzecznie) rozciągnięty polipropylen. Celem rozciągania jest zwiększenie wytrzymałości i przezroczystości.

CaCO³

Węglan wapnia (wapień) to wypełniacz mineralny stosowany w technologii tworzyw sztucznych.

Compounding

Compounding to proces przygotowania, w którym właściwości tworzywa sztucznego są modyfikowane przez domieszkę dodatków (różnych dodatków, takich jak wypełniacze, barwniki, materiały wzmacniające itp.) Zwykle obejmuje topienie, dyspergowanie, mieszanie, odgazowywanie i wylaczanie i jest zwykle stosowane w celu optymalizacji właściwości materiału.

C-PET

C-PET to oznaczenie jakości materiału PET (krystaliczny PET). W przeciwieństwie do amorficznego PET (A-PET), C-PET ma wyższą wytrzymałość i sztywność, ale niższą udarność i przezroczystość.

Cykl życia opakowania

Cykl życia zaczyna się od wydobycia surowców, a kończy na recyklingu opakowania.

Data przydatności do spożycia

Data przydatności do spożycia wskazuje czas, do którego producent gwarantuje, że żywność zachowa swoje specyficzne właściwości, na przykład zapach lub smak, jeśli będzie prawidłowo przechowywana.

Dodatek PA

Dodatek PA do PET (PET - PA Blend) służy do zwiększenia barierowości na działanie światła i tlenu. Może on jednak spowodować wykrycie materiału jako potencjalnie zakłócającego identyfikację NIR.

Dodatki

Dodatki to substancje dodawane do produktów w niewielkich ilościach w celu uzyskania (lub poprawy) określonych właściwości. W przypadku tworzyw sztucznych ma to miejsce podczas mieszania. Przykładami dodatków są plastyfikatory, barwniki, wypełniacze i stabilizatory.

5.

UWAGI/SŁOWNIK

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Dyrektywa UE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (94/62/WE)

Dyrektywa UE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych to ogólnoeuropejska dyrektywa, która służy zapewnieniu jednolitego, przyjaznego dla środowiska i zdrowia charakteru opakowań i odpadów opakowaniowych.

Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A31994L0062>

Dyrektywa w sprawie składowania odpadów (1999/31/WE)

Dyrektywa UE w sprawie składowania odpadów (1999/31/WE) tworzy jednolite standardy dla składowisk odpadów lub usuwania odpadów w Europie.

Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0031-20111213&from=DE>

DIN EN ISO 14021

Międzynarodowa norma określa wymagania dotyczące deklaracji środowiskowych dostawców, w tym oświadczeń, symboli i reprezentacji graficznych produktów. Określa również wybrane terminy często używane w deklaracjach środowiskowych i zawiera wytyczne dotyczące ich stosowania.

Druk atramentowy - Ink jet

Technologia druku atramentowego Ink jet to proces drukowania, w którym drukowany obraz powstaje w wyniku celowego wystrzeliwania lub odchylenia kropelek farby.

EPBP

European PET Bottle Platform to dobrowolna inicjatywa podjęta przez Europejską Federację Wody Butelkowanej (EFBW), Europejskie Stowarzyszenie Organizacji Recyklingu i Odzysku Tworzyw Sztucznych (EPRO), Petcore Europe, Plastics Recyclers Europe (PRE) oraz Unię Europejskich Stowarzyszeń Producentów Napojów (UNESDA).

EPS

EPS (polistyren ekstrudowany) to sztywna pianka stała wytwarzana przez chemiczne wytłaczanie polistyrenu i znana głównie pod nazwą handlową polistyren.

Etykieta w formie

Wydrukowana etykieta jest umieszczana w formie bezpośrednio przed formowaniem wtryskowym, termoformowaniem lub rozdmuchiwaniem bez dodawania środków zwiększających przyczepność. W ten sposób etykieta staje się integralną częścią gotowego produktu.

EuPIA

EuPIA to Europejskie Stowarzyszenie Producentów Farb Drukarskich. Jest częścią Europejskiej Konfederacji Przemysłu Farb, Farb Drukarskich i Barwników Artystycznych (CEPE). <https://www.eupia.org/index.php?id=1>

EVA

Etylen-octan winylu (EVA) odnosi się do grupy kopolimerów powstałych w wyniku polimeryzacji etylenu i octanu winylu. EVA jest dostępny na przykład jako materiał foliowy, ale możliwości przetwarzania są różnicowane i podobne do tych z LDPE.

EVOH

Kopolimer etylenu i alkoholu winylowego (EVOH) jest stosowany w sektorze opakowań jako tworzywo barierowe. Może być wytłaczany lub laminowany jako cienka warstwa na kartonie lub plastiku. Kompozyty EVOH są stosowane głównie tam, gdzie istnieją zwiększone wymagania dotyczące barierowości, np. do pakowania mięsa lub kielbas.



UWAGI/SŁOWNIK

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE

W oparciu o różne gęstości rozróżnia się 4 główne rodzaje polietylenu (PE):

HDPE - polietylen o wysokiej gęstości: Polietylen o wysokiej gęstości.

MDPE - polietylen o średniej gęstości: Polietylen o średniej gęstości.

LDPE - polietylen o niskiej gęstości: Polietylen o niskiej gęstości.

LLDPE - liniowy polietylen o niskiej gęstości.

Hierarchia postępowania z odpadami

Pięciostopniowa hierarchia postępowania z odpadami uregulowana w ustawie o gospodarowaniu odpadami w zamkniętym cyklu substancji określa podstawowy porządek priorytetów w zakresie środków przetwarzania i odzysku odpadów: 1. Wystrzeżenie, 2. Przygotowanie do ponownego użycia, 3. Recykling, 4. Pozostały odzysk, w szczególności odzysk energii i zasypywanie, 5. Usunięcie

Kodowanie

Nadruk nanoszony bezpośrednio na opakowanie pierwotne podczas procesu pakowania lub napełniania, w większości przypadków w celu oznaczenia numerów partii i dat przydatności do spożycia (w odróżnieniu od procesów druku bezpośredniego, takich jak druk offsetowy, fleksograficzny, sitodruk lub druk cyfrowy).

Kodowanie partii

Partia opisuje ilość produktu, który został wyprodukowany lub zapakowany w tych samych warunkach. Za pomocą odpowiedniego kodu partii lub numeru partii, który jest umieszczony na opakowaniu, można określić tę partię i prześledzić, kiedy produkt został wyprodukowany i zapakowany.

Komponenty / Elementy dodatkowe opakowania

Opakowanie zazwyczaj składa się z kilku komponentów. Można je podzielić na materiały opakowaniowe i materiały ułatwiające pakowanie i składają się one z różnych materiałów opakowaniowych. Materiał opakowaniowy jest rozumiany jako składnik, który stanowi główną część opakowania i zamyka lub utrzymuje całość zapakowanych produktów (zawartości). To jest podstawowy warunek. Może to być na przykład butelka, tacka lub torba. Elementy dodatkowe opakowania to komponenty, które umożliwiają dodatkowe funkcje, takie jak zamykanie, etykietowanie, przenoszenie i usuwanie. Należą do nich zszywki, folie uszczelniające, taśmy samoprzylepne, etykiety, banderole, rękawy, zamknięcia, taśmy ściągające i materiały amortyzujące. Opakowania podstawowe i materiały pomocnicze tworzą razem opakowanie.

Kulki azotowe „Widget”

Terminem „widget” określa się puste w środku kulki o średnicy 3 cm wypełnione azotem, które służą do tworzenia piany w opakowaniach puszek po piwie. Gdy tylko puszka zostanie otwarta, zawarty w niej azot ulatnia się przez ustalony punkt pęknięcia w kulce i tworzy się piana

Laminat z tworzywa sztucznego

Ogólnie rzecz biorąc, materiał lub produkt składający się z dwóch lub więcej warstw połączonych ze sobą w płaski sposób nazywany jest laminatem. Warstwy te mogą składać się z tych samych lub różnych materiałów. W przypadku laminatu z tworzywa sztucznego różne tworzywa sztuczne są łączone ze sobą na całej powierzchni, dzięki czemu można wytwarzać np. wielowarstwowe folie.

Liner

Określenie liner jest używane na wiele sposobów w sektorze opakowań, na przykład do oznaczania różnych rodzajów papieru w produkcji tektury falistej (kraft liner, test liner). W kontekście zamknięć termin ten odnosi się do uszczelek.

5.

UWAGI/SŁOWNIK

PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM



PROJEKTOWANIE OPAKOWAŃ DO RECYKLINGU

GLOBALNA REKOMENDACJA DLA
PROJEKTOWANIA OPAKOWAŃ W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

dr hab. Renata Dobrucka, prof. UEP

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań
Instytut Nauk o Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu