

Opakowania kosmetyczne z R-PE i R-PET w przemyśle farmaceutycznym

OPAKOWANIA PLASTIKOWE DO KOSMETYKÓW SĄ POWSZECHNIE UŻYWANE W PRZEMYŚLE FARMACEUTYCZNYM. NAJBARDZIEJ POPULARNYMI MATERIAŁAMI, Z KTÓRYCH SĄ WYKONYWANE BUTELKI, SŁOIKI ORAZ POJEMNIKI, SĄ PE ORAZ PET. OSTATNIMI CZASY JEDNAK CORAZ WIĘKSZĄ POPULARNOŚĆ UZYSKUJĄ MATERIAŁY POCHODZĄCE Z RECYKLINGU, CZYLI R-PE ORAZ R-PET. JAKA JEST SPECYFIKA TYCH MATERIAŁÓW, ZALETY I WADY STOSOWANIA TYCH ROZWIĄZAŃ, ORAZ JAKIE WYZWANIA STOJĄ PRZED FIRMAMI KOSMETYCZNYMI ORAZ FARMACEUTYCZNYMI WYKORZYSTUJĄCYMI W SWOIM PROCESIE PRODUKCYJNYM OPAKOWANIA WYTWORZONE Z PLASTIKU POCHODZĄCEGO Z RECYKLINGU BĄDŹ PLANUJĄCYMI WPROWADZIĆ DO SWOJEJ OFERTY TEGO TYPU ROZWIĄZANIA? CZY DOSTĘPNA JEST NA RYNKU POLSKIM OFERTA OPAKOWAŃ Z R-PE I R-PET SPEŁNIAJĄCA WYMAGANIA ODNOŚNIE DO NOWYCH UWARUNKOWAŃ PRAWNYCH W POLSCE DOTYCZĄCYCH MATERIAŁÓW POCHODZĄCYCH Z RECYKLINGU I WYKORZYSTANIA ICH W OBROTCIE? NA TE PYTANIA SPRÓBUJEMY ZNALEŹĆ ODPOWIEDZI W NINIEJSZYM ARTYKULE.

Polietylen jako surowiec do produkcji opakowań.

Czym zatem są PE oraz PET, które są poddawane procesowi recyklingu, z których następnie wytwarzane są gotowe opakowania? Polietylen, w skrócie PE, jest to tworzywo o bardzo szerokim zastosowaniu. Szczególnie istotny tutaj jest fakt wysokiej wartości cząsteczkowej, a także doskonałych właściwości fizykochemicznych, co powoduje, że materiał ten stanowi kilkadziesiąt procent ogólnej produkcji wszystkich tworzyw sztucznych, czego przemysł opakowaniowy jest istotną częścią. Polietylen po raz pierwszy zsyntetyzował w 1898 r. niemiecki chemik Hans von Pechmann. Materiał ten został uzyskany przypadkowo w 1898 r. z diazometanu pod postacią białej, woskowej substancji składającej się z wielu grup $-CH_2-$ i został nazwany polimetylenem.

Właściwy polietylen wykorzystywany w produkcji butelek plastikowych dzieli się na: HDPE, LDPE oraz MDPE. Pierwszy z tej grupy – HDPE (high density PE, PE-HD) – to polietylen o wysokiej gęstości, który jest otrzymywany przez polimeryzację niskociśnieniową. Charakteryzuje się on znaczącą wytrzymałością mechaniczną,

posiada stosunkowo wysoką temperaturę topnienia, tj. $125^{\circ}C$, wysoką barierowość w stosunku do gazów i znaczącą odporność chemiczną. Najpopularniejsze handlowe odmiany tego materiału to PE 80 i PE 100 o gęstości właściwej wynoszącej odpowiednio $0,94-0,96 g/cm^3$. Bardziej plastycznym odpowiednikiem polietylenu o wysokiej gęstości jest MDPE (medium density PE), czyli polietylen o średniej gęstości wynoszącej $0,926-0,940 g/cm^3$. Z kolei LDPE (low density PE, PE-LD), polietylen niskiej gęstości wynoszącej $0,915-0,935 g/cm^3$, charakteryzuje się przezroczystością, stosunkowo dużą gibkością oraz miękkością – jest to ważne, kiedy producentowi kosmetyku zależy na jego łatwym dozowaniu. Materiał ten zachowuje elastyczność w niskiej temperaturze sięgającej nawet $-60^{\circ}C$, całkowicie bezwonny oraz obojętny fizjologicznie.

Zaletami używania wyżej wspomnianych odmian polietylenu do produkcji butelek, a następnie wykorzystywania opakowań z niego wytworzonych w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym, są zdecydowanie fakty, że nie wydzielają one szkodliwych związków ani przykrych zapachów, nie przepuszczają wody ani chorobotwórczych mikroorganizmów. Dodatkowo cechuje



je bardzo wysoka odporność chemiczna na roztwory zasad, kwasów i soli, niska toksyczność, niska przenikalność pary wodnej, a także obojętność fizjologiczna pozwalająca na kontakt z żywnością opakowań wytworzonych z tego materiału.

Mankamentem w procesie technologicznym napełniania opakowań wykonanych z polietylenu jest przepuszczalność dla niektórych gazów, jak tlenu i dwutlenku węgla, substancji aromatycznych oraz zapachów, a także niska odporność na wyższe temperatury. Jego wadą jest też wykazywanie większej kruchości w niższych temperaturach oraz niski poziom przezroczystości, co niejednokrotnie stanowi wyzwanie dla producentów kosmetyków chcących wyeksponować produkt finalny w opakowaniu.

Obecnie polietylen i jego recyklaty ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne, a także wysoką masę cząsteczkową wykorzystywane są powszechnie w przemyśle. Jego właściwości sprawiają, że jest to materiał, na który zapotrzebowanie w branżach kosmetycznych, chemicznych czy farmaceutycznych wciąż rośnie.

Opakowania wykonane z PET oraz ich właściwości

Z kolei PET, czyli politereftalan etylenu, jest termoplastycznym polimerem z grupy tzw. poliestrów. Materiał ten powstał w latach 40. XX w. w Wielkiej Brytanii. Natomiast w latach 60. XX w. zaczęto stosować ten materiał do przetwórstwa wtryskowego, gdzie to pod wpływem wysokiej temperatury można było nadać mu pożądany kształt, co otworzyło drogę do masowej produkcji opakowań. Jest to na pewno tworzywo o dużym potencjale, ponieważ jest to materiał stosunkowo zbalansowany w swojej strukturze, co pozwala, przy odpowiednim zagospodarowaniu, na wielokrotne wykorzystanie go w procesie recyklingu oraz wytwarzania granulatu do produkcji butelek pod postacią R-PET.

Butelki, pojemniki na leki i słoiki wykonane z materiału PET są bardzo elastyczne i wytrzymałe, przezroczyste jak szkło, co umożliwia stosowanie tego rozwiązania w produkcji kosmetyków o zawartości ciekawej dla oka, ułatwiają one jego ekspozycje na półkach sklepowych i w codziennym użyciu. Materiał PET, z którego wytwarzane są opakowania, jest odporny na cie-

cze, szczególnie słabe kwasy, a także smary, tłuszcze i oleje. Ponadto opakowania z niego wytworzone nie tłuką się tak łatwo, jak ma to miejsce w przypadku szkła, ich waga jest zdecydowanie mniejsza, a także, co stanowi istotny czynnik ekonomiczny i środowiskowy, ich produkcja nacechowana jest oszczędnością wykorzystanego materiału. Dodatkowym czynnikiem wpływającym za stosowanie materiału PET jest fakt, iż jest on łatwo formowalny ze względu na małą gęstość właściwą. Dużą zaletą opakowań wytworzonych z recyklowanego PE oraz PET jest to, że transport butelek plastikowych generuje mniejszy ślad węglowy w porównaniu do butelek szklanych ze względu na swoją niską wagę, czyli mniejszą konieczność zużycia paliwa. Opakowania te, o wysokiej zawartości materiałów z recyklingu, mają wyraźną przewagę pod względem niższego destrukcyjnego wpływu na środowisko niż ich szklane odpowiedniki.

Do wad opakowań wykonanych z PET zaliczyć należy takie fakty, jak trwanie własności mechanicznych w temperaturze powyżej 70°C, nie można ich więc poddawać sterylizacji w wysokiej temperaturze, co wymusza konieczność przetwarzania ich w procesie recyklingu, a także, tak jak w przypadku opakowań wykonanych z PE, ich nie biodegradowalność, co wpływa na fakt zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Dodatkowo cena opakowań jest ok. 20-30% wyższa niż wytworów ze standardowych materiałów.

Nowe przepisy dotyczące opakowań w Polsce

Niewątpliwie wyzwaniem dla firm wykorzystujących opakowania z polietylenu oraz politereftalantylu etylenu są wchodzące w życie przepisy. W 2019 r. Rada Parlamentu Unii Europejskiej zatwierdziła dyrektywę ograniczającą wpływ produktów z tworzyw sztucznych na środowisko. Jej rezultatem wszystkie plastikowe butelki wprowadzone do obrotu w Polsce, począwszy od 2025 r., do pojemności trzech litrów, będą musiały być wykonane minimum w 25% z materiału pochodzącego z recyklingu w przypadku butelek PET, a do roku 2030 ten udział ma wynieść 30%. Stawia to przed producentami farmaceutyków oraz kosmetyków konieczność dostosowania swoich linii produkcyjnych, dokumentacji jakościowej, a przede wszystkim zabezpieczenia łańcucha dostaw opakowań pochodzących z recyklingu w swoim procesie produkcji - pomimo szybkiego rozwoju tej branży, wysokiej klasy recyklaty nie są jeszcze dostępne bez ograniczeń.

Certyfikacja opakowań do kontaktu z żywnością - wyzwania

Bardzo istotnym czynnikiem w kontekście opako-

wań wytworzonych z materiałów pochodzących z recyklingu jest ich certyfikacja umożliwiająca dopuszczenie ich do kontaktu z żywnością. Materiał R-PET stosowany przez zakład produkcyjny w Danii taką certyfikację posiada, także opakowania z niego wytworzone mogą być stosowane do produkcji kosmetyków farmaceutycznych praktycznie bez ograniczeń. Takiej możliwości nie ma jednak w przypadku produktów wykonanych z R-PE.

Na europejskim rynku opakowań plastikowych są producenci, którzy deklarują możliwość produkcji opakowań z R-PE zgodnego na kontakt z żywnością, jednak mija się to z ogólnie przyjętą praktyką, ponieważ nie są to wyroby certyfikowane przez European Food Safety Authority - niezależną jednostkę certyfikującą, która jest naczelną instytucją regulującą niniejszą kwestię w prawodawstwie europejskim.

Dlatego też w Polsce, zważając na powyższy fakt, ustawodawca dopuści możliwość stosowania opakowań wykonanych z podstawowego materiału PE dla produktów żywnościowych, jeżeli będą to wytwory „farmaceutyczne”, pomimo planów wprowadzenia obowiązku stosowania opakowań opartych na materiałach pochodzących z recyklingu w przyszłości, ponieważ nie ma jeszcze na rynku materiału R-PE, który jest certyfikowany na kontakt z żywnością, co wymagane jest przy wielu projektach dotyczących kosmetyków stosowanych w przemyśle farmaceutycznym. ●

PIŚMIENNICTWO:

1. <https://pharma-tech.dk/en/about-pharma-tech/>
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko
3. Seminarium "Opakowania a ekologia", TAROPAK 2003



Łukasz Warachowski

Sales Manager
Pharma-Tech A/S