



## TEASER INFORMACYJNY TECHNOLOGII/PRODUKTU

### Sposób przerobu odpadowych wielowarstwowych kompozytów typu Tetra Pak za pomocą binarnego układu rozpuszczalników

#### OPIS TECHNOLOGII

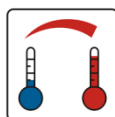
Przedmiotem Technologii jest nowy sposób odzysku aluminium, polietylenu i tektury z odpadów wielomaterialowych typu Tetra Pak. Materiał Tetra Pak składa się głównie z sześciu warstw różnych materiałów (papier ok. 75%, polietylen PE o niskiej gęstości ok. 20%, aluminium ok. 5%). W procesie recyklingu materiałów typu Tetra Pak w przemyśle stosuje się głównie metody typu: odzysk celulozy w papierniach, recykling przy użyciu rozpuszczalników organicznych, w wysokich temperaturach, odzysk energetyczny (spalanie), rozkład termiczny metodą termolizy (320-460°C). Przedmiotem opracowania jest nowy sposób odzysku aluminium, polietylenu i tektury z odpadów typu Tetra Pak z wykorzystaniem rozpuszczalnika binarnego o określonym stężeniu i uzyskaniem efektu synergicznego rozpuszczalników w krótkim czasie ok. 1 godziny i w umiarkowanych temperaturach (ok. 80°C). W wyniku działania rozpuszczalnika mieszanego na rozdrobniony materiał Tetra Pak otrzymuje się oddzielone płatki tektury (bez efektu rozwlóknienia), aluminium, i rozpuszczony polietylen (PE). Wydzielenie PE polega na oddestylowaniu rozpuszczalników, które mogą być ponownie wykorzystane w kolejnym procesie. Części Tetra Pak tj. nakrętka z gwintem pozostają w stanie niezmienionym.

#### PODSTAWOWE DANE

- BRANŻA: Spożywczo-opakowaniowa
- WŁASNOŚĆ: Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej (Łukasiewicz – IChP) 100%
- FORMA OCHRONY: zgłoszenie patentowe P 431 725 z 6.11.2019
- POZIOM GOTOWOŚCI WG TRL: III
- INNE DANE: kontakt merytoryczny prof. dr hab. inż. Urszula Domańska-Żelazna
- ŹRÓDŁO FINANOWANIA/ROK: środki własne 2019
- SZACUNKOWY CZAS DO WDROŻENIA: 2 lata

#### ZASTOSOWANIE

Opracowano 100% odzysk aluminium, polietylenu i tektury (zdjęcia poniżej). Odzyskane materiały mogą powrócić do nowego obiegu technologicznego.





## TEASER INFORMACYJNY TECHNOLOGII/PRODUKTU

### Sposób przerobu odpadowych wielowarstwowych kompozytów typu Tetra Pak za pomocą binarnego układu rozpuszczalników

#### PRZEBIEG PROCESU

Celem pracy było zbadanie rozpuszczalności wzorcowych kształtek opakowań po sokach i mleku w wytypowanych rozpuszczalnikach organicznych oraz w rozpuszczalnikach binarnych. Badania obejmowały wpływ różnych czynników na przebieg procesu, takich jak temperatura i czas rozdzielania podstawowych składników papieru, aluminium i folii polietylenowej, PE. Szczególne efekty uzyskano, stosując rozpuszczalnik binarny, który doskonale wpływa na skrócenie czasu, zwiększenie masy materiału i obniżenie temperatury procesu rozdzielania materiału Tetra Pak. Efekt synergiczny par rozpuszczalników pozwala na obniżenie temperatury do 80°C, skrócenie czasu rozdziału do 1 godziny oraz zwiększenie ilości materiału Tetra Pak w stosunku do tej samej ilości rozpuszczalnika. Wszystkie te czynniki wpływają na obniżenie kosztów. Pomysł wykorzystania efektów synergicznych rozpuszczalników binarnych w procesie rozdziału materiału Tetra Pak jest nowatorski. W tych warunkach następuje dobry rozdział składników materiału Tetra Pak.

#### PRZEWAGI KONK.

Na podstawie badań literaturowych można stwierdzić, że temat jest wszechstronnie badany w wielu krajach świata. W roku 2020 ilość odpadów na świecie szacowano na 90,8 milionów ton z tendencją wzrostową rzędu 30% na 10 lat. Stanowi to poważny problem zanieczyszczenia środowiska. Wytyczne Europejskie nakazują ograniczenie odpadów do środowiska co najmniej 35% w latach 2020-2030, tym bardziej, że polimery są słabo biodegradowalne. Recykling chemiczny polega na przetworzeniu polimerów do monomerów lub innych związków chemicznych. Proces krakingu PE jest prowadzony w wysokich temperaturach >700°C do mieszaniny olefin (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) lub w niższych temperaturach 400-500°C do związków aromatycznych takich jak benzen, toluen, ksylen. Są to procesy kosztowne energetycznie. Wykorzystuje się również katalityczną pirolizę w wysokich temperaturach. W metodzie rozpuszczalnikowej stosuje się między innymi toluen lub ksylen z odzyskiem PE z heksanu w temperaturze 110-140°C. Literatura światowa donosi o dwu metodach oddzielania **aluminium** od PE po usunięciu papieru: metodę „mokrą” przy użyciu rozpuszczalników oraz metodę suchą. Przykładowo, do rozdzielania aluminium od folii PE, stosuje się tlenek glinu i penetrację folii PE za pomocą kwasów (HCl, HCOOH, CH<sub>3</sub>COOH) w temperaturze 30-80°C, pH = 1. Schemat postępowania przedstawia się następująco: po wydzieleniu pulpy papierowej podaje się rozpuszczalnik w określonej temperaturze i czasie, następnie odfiltrowuje się roztwór PE, następnie oddestylowuje się rozpuszczalnik i zawraca do obiegu. O kosztach procesu stanowi temperatura (25-70°C), czas ekstrakcji (24-168 h) i stosowany rozpuszczalnik. W naszym opracowaniu mamy pełny odzysk aluminium, papieru i PE w zbliżonej temperaturze, bezkwasowo i w krótkim czasie.

#### RYNEK/REFERENCJE

Otrzymane pozytywne wyniki dotyczące odzyskiwania aluminium z odpadów wielomateriałowych mają duży potencjał w kierunku możliwości ich przekształcenia w zakończone sukcesem innowacje, które mogą być wdrożone zarówno w wielkich koncernach jak i małych przedsiębiorstwach. Opracowana metoda może być wykorzystana w technologii recyklingu odpadów wielomateriałowych.