

PET

- problem
na skalę globalną



tekst: Agnieszka Niewdana



dr Maciej Kapkowski
Instytut Chemii
Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Uniwersytet Śląski
maciej.kapkowski@us.edu.pl



Z tworzywami sztucznymi mamy do czynienia codziennie. Wynika to z szerokiej możliwości ich zastosowania. Otaczamy się nimi w domach czy miejscach pracy; stosowane są w wielu gałęziach przemysłu, ale i w życiu codziennym. Uniwersalność i łatwość w użyciu – to ich cechy charakterystyczne. Obecnie wyzwaniem jest możliwość wielokrotnego wykorzystania materiałów przekazanych do utylizacji – czyli poddawania ich recyklicacji. Naukowcy z Instytutu Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach badają te możliwości w ramach projektu *Uciążlenie procesu syntezy 1,3-dioksolanów wraz z poszerzeniem zakresu stosowalności docelowych produktów w branży chemicznej*, którego kierownikiem jest dr Maciej Kapkowski.

Skrót PET można uznać za rozpoznawalny, niewiele jednak osób wie, co kryje się za tym akronimem oraz pojęciem. PET jest popularnym na skalę globalną polimerem wykorzystywanym do produkcji opakowań z tworzyw sztucznych, przede wszystkim kojarzącym się z butelkami wykorzystywanymi do wszelkiego rodzaju napojów. Poli(tereftalan etylenu), bo o nim mowa, to termoplastyczny polimer o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, należący do grupy poliestrów. Wykazuje on właściwości izolacyjne oraz posiada dobrą odporność chemiczną na słabe kwasy, oleje, tłuszcze i roztwory zasad. Ponadto podlega dość łatwej obróbce termicznej. Ma wysoką odporność na ścieranie, a przede wszystkim można poddać go procesowi recyklingu. Odpady z poli(tereftalanu etylenu) mają najwyższy wskaźnik recyklingu wśród wszystkich tworzyw sztucznych, a mimo to znaczna ich część kumuluje się w ekosystemach, co stanowi istotny problem dla środowiska i tym samym dla jego ochrony – zauważa dr inż. Mateusz Korzec.

Dlaczego tak się dzieje? Źródłem dużej ilości odpadów są opakowania wykonane z PET przeznaczone do przechowywania i transportu żywności. Opakowania te są szybko „zużywalne”, tzn. czas ich przydatności mija w momencie konsumpcji pożywienia, w którym było ono przechowywane lub zabezpieczone. Tak się dzieje np. po wypiciu wody – butelka stanowi odpad przeznaczony do recyklingu. Niestety, większość PET-u otrzymanego z recyklingu (rPET) nie jest dopuszczona do ponownego kontaktu z żywnością. Związane jest to z możliwością występowania w nich plastyfikatorów, utwardzaczy lub innych związków chemicznych pochodzących z etapów recyklingu. Kontakt tych zanieczyszczeń z żywnością może stanowić zagrożenie dla zdrowia. Stąd też do tematu ponownego wykorzystania rPET-u w opakowaniach do żywności podchodzi się z dużą ostrożnością. Firmy zajmujące się recyklingiem PET przeznaczonego do ponownego kontaktu z żywnością muszą spełnić rygorystyczne wymagania, przejść odpowiednie procedury oraz udowodnić, że zastosowana metoda recyklingu PET pozwala na otrzymanie surowca o najwyższym standardzie bezpieczeństwa. Europejska Agencja Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Agency) zajmująca się kontrolą jakości uzyskiwanego rPET-u jest instytucją opiniującą możliwość dopuszczenia danej metody recyklingu z przeznaczeniem do produkcji opakowań mających kontakt z żywnością na terenie Europy. Obecnie opracowane są technologie uzyskania rPET-u z przeznaczeniem do produkcji butelek do wody mineralnej w ilości nieprzekraczającej 70% recyklingowanego PET-u. Prace w zakresie uzyskania odpowiedniej jakości rPET-u z przeznaczeniem do kontaktu z żywnością nadal trwają, dlatego w niedalekiej przyszłości opakowania z recyklingowanego PET-u będą stosowane w szerszym zakresie. Odpady z PET-u generowane są w sposób ciągły i w bardzo krótkim czasie, a możliwości jego ponownego zastosowania są nadal niewystarczające dla całkowitego zagospodarowania rPET-u. Stanowi to problem na skalę globalną. W związku z tym prowadzone są badania nad opracowaniem efektywnych, ekologicznych, a zarazem ekonomicznie uzasadnionych metod recyklingu PET-u. Za-





sadniczym celem jest otrzymanie materiału o wysokiej czystości oraz zwiększenie jego ilości w recyklingu. Obecnie trwają również prace nad nowymi sposobami dla zastosowania dostępnego rPET-u w innych dziedzinach. Należy ponadto pamiętać, że kilkukrotny recykling tego samego tworzywa może nieść ze sobą ryzyko otrzymywania materiałów o coraz gorszych parametrach jakościowych.

Procesem recyklingu zajmują się wyspecjalizowane firmy, które pierwotny odpad PET-u najczęściej pozyskują od przedsiębiorstw zajmujących się gospodarowaniem odpadami przemysłowymi i komunalnymi. Istotna jest również segregacja śmieci. Odpadami zajmują się sortownie, gdzie w pewnym zakresie odzyskuje się surowce przeznaczone do recyklingu. Wyspecjalizowane firmy poddają materiały wykonane z PET-u złożonemu procesowi obróbki i przetwarzania, stając się głównym dostawcą szerokiej gamy recyklingów poliestrowych w postaci granulatu, proszku, wiórów lub płatków. Następnie surowce wtórne (recyklingi poliestrowe) mogą zostać wykorzystane do wytwarzania przykładowo włókien poliestrowych, nowych opakowań (głównie do chemikaliów), żywic poliestrowych. Recyklingowany PET można również wykorzystać w projektach inżynierii lądowej, np. przy budowie dróg, do modyfikacji asfaltu, cementu lub betonu, czyli w produkcji szeroko rozumianych materiałów budowlanych. Dodatek polimeru pozwala na poprawę ich wybranych parametrów fizykochemicznych, a zarazem na ograniczenie produkcji innych tworzyw (stosowanych jako dodatki). Pod względem ekonomicznym oraz ochrony środowiska jest to w pełni uzasadnione. Innym wykorzystaniem rPET-u może być produkcja filamentu do drukowania materiałów z tworzyw sztucznych (w celu zastąpienia filamentu wykonanego z poliwęglanu-ABS). Zainteresowanie materiałami pochodzącymi z recyklingu, czyli rPET-em, jest relatywnie duże, co związane jest dostępnością tego materiału we wręcz „nieograniczonych” ilościach oraz koniecznością ochrony środowiska z uwagi na jego niską biodegradowalność.

Co jeszcze można zrobić?

– Główne trzy kierunki związane z recyklingiem PET-u to prowadzenie badań w zakresie rozwoju efektywnych metod recyklingu, zwiększenie ilości światowego recyklingu PET, jak również badania nad nowymi sposobami wykorzystania recyklingów poliestrowych – odpowiada dr inż. Sonia Kotowicz. – Kierunki te są ważne z punktu widzenia ekonomicznego, ekologicznego oraz racjonalnego zagospodarowania surowca. Brak możliwości zrezygnowania z tego tworzywa, jak również narastający problem z jego ilością, powoduje, że konieczne są zmiany w zakresie ponownego i szerszego zastosowania rPET-u również do opakowań przeznaczonych do kontaktu z żywnością.

W ramach grantu LIDER, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, na Uniwersytecie Śląskim prowadzone są badania nad możliwością zastosowania rPET-u w organicznej elektronice oraz w innych dziedzinach. Badania koncentrują się w obszarze, w którym „czas jego wykorzystania” będzie stosunkowo długi, co przyczyni się z pewnością do częściowego rozwiązania problemu jego ponownego wykorzystania z korzyścią dla zdrowia ludzi oraz środowiska. Badanym rozwiązaniem jest zastosowanie rPET-u w fotowoltaice. Główny ciężar badań spoczywa na dr. inż. Mateuszu Korcu, który jest specjalistą w dziedzinie recyklingu surowców wtórnych oraz syntezy organicznej i wytwarzania warstw aktywnych na potrzeby paneli fotowoltaicznych. Dr inż. Sonia Kotowicz zajmuje się badaniem i charakterystyką warstw aktywnych w panelach fotowoltaicznych, natomiast dr Karina Kocot – finalizacją działań, czyli analizą jakościową i ilościową nanomateriałów oraz analizą instrumentalnej czystości produktów reakcji. Działania młodych naukowców mogą przynieść znaczący podstęp w częściowym rozwiązaniu problemu rPET-u, jednocześnie otwierając możliwości w kolejnych obszarach badawczych.

Butelki PET poddawane są procesowi rozdrabiania i oczyszczania, co pozwala otrzymać płatki PET, które następnie można przetworzyć do tzw. foli, otrzymując podłoża z rPET (czyli recyklingowanego PET) / fot. Sonia Kotowicz