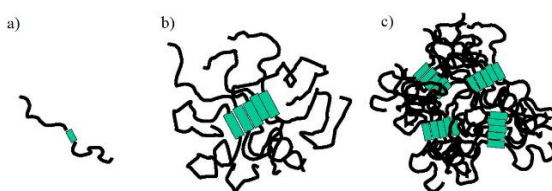


POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Celem projektu jest zbadanie w jaki sposób struktura nadcząsteczkowa wpływa na właściwości funkcjonalne, jak np. właściwości barierowe oraz właściwości mechaniczne nowych materiałów polimerowych, kopoli(amido-estrów), opartych częściowo lub w całości na surowcach odnawialnych. Makrocząsteczki są różnie usytuowane w zbudowanym przez siebie tworzywie, tzn. tworzą różną strukturę nadcząsteczkową. Jeśli w warunkach tworzenia się struktury nadcząsteczkowej makrocząsteczki są giętkie, to dążąc do osiągnięcia minimalnej energii powierzchniowej będą skupiać się globule (Rys. 1). **Badania nad strukturą nadcząsteczkową (ko)polimerów cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem licznych grup badawczych, zwłaszcza w dyscyplinie inżynieria materiałowa.** Zbadanie w jaki sposób tworząca się struktura nadcząsteczkowa, w miarę ogrzewania/chłodzenia oraz warunków eksploatacji wpływa na właściwości mechaniczne i barierowe kopolimerów opartych na surowcach odnawialnych, a zwłaszcza na pochodnych kwasu 2,5-furanodikarboksylogo (FDCA) który został określony mianem jednego z dwunastu najbardziej obiecujących związków pochodzenia roślinnego do syntezy materiałów polimerowych, w tym poliuretanów, poliamidów i poliestrów a także ich kopolimerów o właściwościach elastomerowych, świadczy o niezwyklej istotności podjętej tematyki badawczej w projekcie.



Rys. 1 Schematyczne przedstawienie struktury polimerów: a) polimer blokowy (block polymer), b) struktura nadcząsteczkowa (supramolecular unit), c) struktura objętościowa (bulk structure) [1]

Otrzymane materiały zostaną poddane szeregowi badań celem ustalenia wzajemnej korelacji pomiędzy strukturą nadcząsteczkową oraz właściwościami funkcjonalnymi tychże materiałów. W pierwszym etapie zostanie zsyntezowany i scharakteryzowany oligoamid, który następnie będzie wykorzystany do otrzymania kopolimerów z udziałem bloków estrowych i/lub eterowych. W następnej kolejności, zostanie potwierdzona budowa chemiczna zsyntezowanych kopolimerów wykorzystując spektroskopie magnetycznego rezonansu jądrowego (^1H NMR, ^{13}C NMR), spektroskopie w podczerwieni (FTIR), chromatografię żelową (SEC) oraz badania lepkościowe (pomiar granicznej liczby lepkościowej). W konsekwencji, wykorzystując różnicową kalorymetrie skaningową (DSC), termiczną analizę dynamicznych właściwości mechanicznych (DMTA) wraz z analizą rentgenowską (XRD), mikroskopią sił atomowych (AFM) oraz spektroskopią anihilacji pozytronów (PAS) zostanie zbadana struktura kopolimerów będąca rezultatem mieszalności lub braku współmieszalności poszczególnych bloków tworzących kopolimer, wynikająca z ich różnej budowy chemicznej i ewentualnych oddziaływań między nimi. Dodatkowo, ocenie zostanie poddana ruchliwość molekularna, wynikająca z budowy makrocząsteczki, z wykorzystaniem spektroskopii dielektrycznej w zakresie częstotliwości 10^{-1} - 10^6 Hz, oraz zakresie temperatur -150 - 150°C , celem dokładniejszego przeanalizowania zjawisk zachodzących w próbce w zależności od częstotliwości oraz temperatury. W efekcie uzyskanych wyników prac badawczych będzie można sformułować wnioski na temat wpływu struktury nadcząsteczkowej na właściwości barierowe oraz mechaniczne otrzymanych materiałów.

Głównym powodem podjęcia tematyki badawczej niniejszego projektu są malejące zasoby paliw kopalnianych, wahające się ceny ropy naftowej, znaczna emisja gazów cieplarnianych oraz ograniczona biodegradowalność tworzyw otrzymywanych z surowców pochodzenia petrochemicznego niosące za sobą konieczność poszukiwania do ich produkcji surowców odnawialnych. Każdego roku wytwarza się i wprowadza do obrotu miliony ton plastikowych opakowań stosowanych do pakowania żywności i produktów technicznych. Surowce odnawialne oferują szeroką paletę związków chemicznych, które mogą zastąpić dotychczas stosowane monomery lub otwierają możliwości syntezy nowych materiałów. Otrzymanie i zbadanie właściwości funkcjonalnych, właśnie właściwości barierowych i mechanicznych, w zależności od struktury, nowych kopolimerów zawierających bloki estrowe, amidowe i/lub eterowe z udziałem surowców odnawialnych, zwłaszcza surowców pochodzenia roślinnego (kukurydza i inne produkty pochodzenia roślinnego stanowi odpowiedź na poszukiwanie rozwiązań przyjaznych środowisku i ekologii.