

Używane przez nas powszechnie tworzywa sztuczne są wytwarzane w większości z surowców kopalnych, które nieuchronnie ulegną wyczerpaniu. Dodatkowo, istotnym problemem jest ich recykling, który w przypadku obecnie używanych tworzyw termoutwardzalnych jest właściwie niemożliwy. Z powyższych względów, istotne jest poszukiwanie nowych surowców ze źródeł odnawialnych do syntezy tworzyw, które nie powinny jednakże konkurować z produkcją żywności, jak również nowych rodzajów usieciowanych tworzyw polimerowych dających się wielokrotnie przetwarzać.

Celem tego projektu jest opracowanie innowacyjnej metody przetwarzania odpadowego surowca roślinnego, jakim jest suberyna z kory brzozy, na nowoczesne tworzywa termoutwardzalne, tak zwane witymery. W tworzywach tego typu, sieć polimerowa nie jest permanentna, lecz w odpowiedniej temperaturze, w obecności katalizatora, podlega ciągłej reorganizacji w wyniku reakcji wiązań chemicznych odpowiedzialnych za tworzenie sieci. Dzięki tym procesom chemicznym, tworzywa te w przeciwieństwie do klasycznych układów termoutwardzalnych, takich jak na przykład bakelit, mogą być w łatwy sposób przetwarzane metodami stosowanymi w przypadku tworzyw termoplastycznych np. polistyren, jak również poddawane recyklingowi. Zachowują one jednocześnie właściwości tworzyw usieciowanych, takie jak sztywność, stabilność kształtu, odporność chemiczna.

Zewnętrzna część kory brzozy, drzewa pospolitego naszej strefie klimatycznej, jest w większości zbudowana z suberyny, czyli biopolimeru zbudowanego ze związków alifatycznych podobnych do tych występujących w olejach roślinnych. Substancje te można z powodzeniem wykorzystać do syntezy termoutwardzalnych tworzyw poliestrowych. Celem projektu jest znalezienie warunków takich jak rodzaj katalizatora, jego stężenie, skład mieszaniny monomerów suberynowych, niezbędnych do nadania tworzywom tym właściwości witymerów.

Badania przeprowadzone w ramach tego projektu będą obejmowały wszystkie procesy chemiczne prowadzące od surowca roślinnego do gotowego tworzywa. Obejmują one ekstrakcję związków monomerów, syntezę tworzyw witymerowych oraz procesy reorganizacji sieci polimerowej w warunkach przetwarzania witymerów. Badania z zastosowaniem dynamicznej analizy mechanicznej oraz technik spektroskopowych umożliwią dokładną analizę zarówno struktury, jak i właściwości wytworzonych materiałów. Nasza uwaga będzie w szczególności skupiana na badaniach dynamiki reorganizacji sieci, co jest szczególnie istotne z punktu widzenia przetwarzania witymerów.

Tworzywa termoutwardzalne są powszechnie stosowane jako matryca w materiałach kompozytowych. Z tego względu, projekt będzie również obejmował badania dotyczące wykorzystania w tym celu witymerów otrzymanych z monomerów suberynowych. Użycie witymerów jako matrycę w materiale kompozytowym ma na celu z jednej strony poprawę właściwości mechanicznych witymerów, jak również umożliwienie ich późniejszego recyklingu, czy też naprawy, co jest praktycznie niemożliwe w przypadku zastosowania klasycznych żywic polimerowych. W ramach projektu zostanie zbadany wpływ napełniaczy włóknistych takich jak włókno szklane oraz nanowłókna celulozowa na właściwości tworzyw witymerowych, w szczególności właściwości mechaniczne. Należy zaznaczyć, że kompozyt suberynowo-celulozowy będzie kompozytem w pełni biodegradowalnym.

Wyniki badań projektu pozwolą na projektowanie tworzyw witymerowych z wykorzystaniem suberyny o właściwościach odpowiednich dla danego zastosowania i techniki przetwórczej. Ponadto, wyniki naszych badań uzyskanych na podstawie suberyny brzozowej będą otworzy również perspektywę wykorzystania innych źródeł suberyny, na przykład z korka lub łupin bulw ziemniaka, czy też kutyny – poliestru pochodzenia roślinnego o podobnej strukturze do suberyny, występującego na przykład w skórkach pomidorów czy jagód.