

Polipropylen izotaktyczny jest polimerem produkowanym i stosowanym na masową skalę. Jest to polimer częściowokrystaliczny, który zwykle krystalizuje w krystalograficznej jednoskośnej formie alfa. Wysokie ciśnienie, zwłaszcza 200 MPa lub wyższe, sprzyja krystalizacji tego polimeru w rombowej formie gamma. Forma gamma ma unikalną strukturę ze względu na nierównoległe ułożenie łańcuchów polimeru w kryształach. Polipropylen w formie gamma może wykazywać lepsze właściwości mechaniczne niż polipropylen w formie alfa; prawie dwukrotnie większy moduł sprężystości, a ponadto znacznie wyższe naprężenie na granicy plastyczności. Zatem, materiały na bazie izotaktycznego polipropylenu w formie gamma mogą stać się tworzywami inżynierskimi. Modyfikację właściwości polimerów można ponadto osiągnąć poprzez dodanie nanonapełniaczy.

W projekcie planuje się wykorzystanie napełniania izotaktycznego polipropylenu nanocząstkami i krystalizacji pod wysokim ciśnieniem w celu uzyskania nowych nanokompozytów. Osiągnięcie tego celu wymagać będzie wytworzenia nanokompozytów i ich krystalizacji pod wysokim ciśnieniem w specjalnie skonstruowanej do tego celu komórce, a także w czasie formowania metodą wtrysku pod wysokim ciśnieniem. W tym ostatnim przypadku istotną rolę odgrywa również przepływ polimeru, który wywołuje orientację makrocząsteczek, co silnie wpływa na krystalizację i strukturę. Rozwój technologii formowania metodą wtrysku pozwala obecnie na uzyskanie wysokiego ciśnienia w formie wtryskowej.

W ramach projektu zostanie zbadana krystalizacja nanokompozytów, ich struktura i właściwości, a także mechanizmy odpowiedzialne za właściwości mechaniczne tych materiałów. W badaniach będą wykorzystane liczne techniki, takie jak mikroskopia elektronowa, kalorymetria, metody rentgenowskie i metody badań właściwości mechanicznych.

Planowane badania umożliwią uzyskanie nowych materiałów nanokompozytowych. Zostanie pogłębiona wiedza dotycząca materiałów nanokompozytowych, ich krystalizacji pod wysokim ciśnieniem, oraz powstającej w tych warunkach struktury, właściwości mechanicznych, oraz mechanizmów za nie odpowiedzialnych. Spodziewamy się, że wyniki będą mogły w przyszłości stanowić podstawę do wytwarzania nowej klasy materiałów na skalę przemysłową.