

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**  
**WYDZIAŁ CHEMICZNY**  
**KATEDRA FIZYKOCHEMII I TECHNOLOGII POLIMERÓW**

# **PRACA DOKTORSKA**

„Badanie właściwości separacyjnych hybrydowych membran chitozanowych zawierających tlenki metali z przeznaczeniem do odwadniania alkoholu etylowego metodą perwaporacji”

“Study of separation properties of hybrid chitosan membranes with metal oxides for pervaporative dehydration of ethyl alcohol”.

**mgr inż. Małgorzata Gnus**

Promotor: prof. dr hab. inż. Mieczysław Łapkowski

Promotor pomocniczy: dr inż. Roman Turczyn

**Gliwice 2023**

## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Celem niniejszej pracy było określenie możliwości wykorzystania hybrydowych membran chitozanowych zawierających tlenki metali w procesie odwadniania alkoholu etylowego metodą perwaporacji.

Badania w ramach pracy podzielono na dwa główne etapy. W pierwszym dokonano wyboru polimeru stanowiącego matrycę membrany, który zmodyfikowano w taki sposób aby uzyskać matrycę o określonych właściwościach fizykochemicznych i transportowych. W drugim określono wpływ rodzaju oraz ilości tlenku metalu na właściwości separacyjne hybrydowych membran chitozanowych w procesie odwadniania alkoholu etylowego metodą perwaporacji.

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań stwierdzono, że masa cząsteczkowa i stopień deacetylacji chitozanu oraz początkowy stan membrany wpływają zarówno na fizykochemiczne jak i separacyjne właściwości otrzymanych materiałów. Wytypowany materiał poddano procesowi sieciowania siedmioma czynnikami sieciującymi w celu zmodyfikowania wartości strumienia permeatu uzyskanej membrany chitozanowej.

Uzyskany materiał wyjściowy zmodyfikowano poprzez wprowadzenie do materiału różnej ilości nieorganicznego wypełnienia, które stanowiły tlenki metali. W pracy wykorzystano w sumie czternaście tlenków metali bloku d. Właściwości separacyjne uzyskanych materiałów oceniono pod kątem możliwości ich zastosowania w procesie odwadniania etanolu metodą perwaporacji.

Dla uzyskanych membran kompozytowych przeprowadzono charakterystykę fizykochemiczną w skład której wchodziło: wyznaczenie stopnia spęcznienia w mieszaninie i czystych rozpuszczalnikach, wyznaczenie kąta zwilżania obu stron membran oraz wartość naprężenia zrywającego wraz z wydłużeniem materiału przy zerwaniu.

Materiały poddano również charakterystyce właściwości separacyjnych, których oceny dokonano w oparciu o uzyskane wartości strumienia permeatu, współczynników separacji i selektywności oraz perwaporacyjnego indeksu separacji. W ramach pracy wyznaczono także parametry transportowe: współczynnik przenikalności, dyfuzji oraz rozpuszczalności, na podstawie których określono w jaki sposób wprowadzone modyfikacje wpływały na proces rozdziału.

Przeprowadzone badania wykazały możliwość zastosowania hybrydowych membran chitozanowych w procesie odwadniania alkoholu etylowego. Wnioski wynikające z pracy stanowią punkt wyjściowy do prowadzenia kolejnych badań nad możliwością poprawy właściwości hybrydowych membran na bazie chitozanu czy zastosowania tlenków metali w innych materiałach separacyjnych.