

Niedobór wody stanowi obecnie jedną z głównych trosk społecznych jako, że ograniczona liczba zasobów wodnych nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na wodę pitną, na nawadnianie, na użytek domowy czy na potrzeby przemysłu. Problematyka niedoboru wody wymaga kompleksowego i zrównoważonego podejścia jak np. recykulacja i oczyszczanie wody lub odsalanie wody morskiej. W tym zakresie, pośród nowoczesnych technologii oczyszczania wody (takich jak zaawansowane procesy utleniania czy fotokataliza), procesy membranowe (np. ultra/nanofiltracja, odwrócona osmoza, wymuszona osmoza itp.) są podstawowym sposobem na odsalanie wody i usuwanie zanieczyszczeń (metali ciężkich, cząstek stałych, drobnoustrojów). Jednakże, efektywność i wydajność (permeacja) procesów membranowych zależy od rodzaju membrany (materiału z którego jest wykonana, jego struktury wewnętrznej, hydrofobowości czy porowatości) i mechanizmu rozdzielania. Podobnie, struktura i morfologia samej warstwy powierzchniowej membrany ma znaczący wpływ na wspomniane parametry. Od wielu lat, asymetryczne membrany (składające się z warstwy selektywnej naniesionej na porowaty nośnik) otrzymywane metodą inwersji faz są głównym przedmiotem zainteresowania w badaniach nad oczyszczaniem wody z wykorzystaniem procesów membranowych. Poszukiwanie nowych rodzajów membran ma na celu zrównoważenie wad obecnych membran z polimerową warstwą selektywną, tj. niska stabilność termiczna, chemiczna i fizyczna, które znacząco ograniczają ich sprawność. Odpowiedzią na ten problem mogą być membrany z warstwą selektywną z nanowłóknien polimerowych, otrzymywane w procesie elektroprzędzenia. I chociaż elektroprzędzenie umożliwia otrzymanie warstw o specyficznej morfologii z wykorzystaniem różnorodnych układów polimer-rozpuszczalnik, to wytworzenie warstwy selektywnej o pożądanych właściwościach separacyjnych i wysokiej wydajności (np. do procesów oczyszczania wody) nie jest zadaniem trywialnym. Dodanie do warstwy selektywnej nanomateriałów nieorganicznych, np. szkieletów metaloorganicznych (MOF, ang. *metal organic-frameworks*) o znaczących właściwościach separacyjnych, może znacząco poprawić selektywność elektroprzędzonej membrany. Jednakże, aby otrzymać taki efekt, MOF i polimer muszą wykazywać wzajemną kompatybilność, która zapewni odpowiednią strukturę wewnętrzną materiału. **Z tego względu, w centrum uwagi tego projektu są badania nad projektowaniem i badaniem właściwości nowych, elektroprzędzonych warstw selektywnych membran na bazie polimerów z dodatkiem MOF, o znacząco poprawionych właściwościach strukturalnych.** Badaniom poddane zostaną różne fazy polimerowe i nanomateriały typu MOF. Na podstawie szczegółowej analizy oddziaływań MOF-polimer z wybranych kompozytów zostaną wykonane elektroprzędzone nanowłókna, których struktura będzie potencjalnie pozwalała na zwiększenie wydajności i selektywności filtracji membran z warstwą selektywną z nich zbudowaną. Poza badaniem właściwości fizykochemicznych (np. lepkość, przewodnictwo elektryczne, napięcie powierzchniowe) kompozytów MOF-polimer o różnych składach, **zbadany zostanie również wpływ właściwości kompozytu, oddziaływań polimer-MOF i parametrów elektroprzędzenia na strukturę warstwy selektywnej membrany zbudowanej z nanowłóknien (np. średnicę i kształt włóknien, morfologię, geometrię, porowatość, hydrofilowość, stopień krystalizacji, orientację przestrzenną cząsteczek kompozytu).** Ponieważ wspomniane właściwości strukturalne mają bezpośredni wpływ na sprawność filtracji/adsorpcji oraz mechanizm rozdzielania i transportu, elektroprzędzone membrany zostaną zbadane pod kątem filtracji wody zawierającej modelowe zanieczyszczenia (np. metale ciężkie, kwasy humusowe). W trakcie badań konieczne będzie zrozumienie jak właściwości chemiczne MOF (ich elementów składowych), ich porowatość, stężenie, kształt, typ linkerów, powierzchnia właściwa itp. wpływają na włóknotwórczość (przędliwość) otrzymanego kompozytu polimerowego. Jest to innowacyjne podejście w dziedzinie projektowania hybrydowych materiałów nanostrukturalnych, mające na celu dogłębne zrozumienie oddziaływań pomiędzy fazami organiczną i nieorganiczną, i ich wpływu na projektowanie struktury membran z hybrydową, elektroprzędzoną warstwą selektywną.