

## **Responsywne materiały szkieletowe MOF i MHOF do wydajnego przewodzenia protonowego**

Rosnące zapotrzebowanie na czyste i zrównoważone technologie energetyczne wymaga opracowania nowych materiałów zdolnych do wydajnego transportu protonów, które są niezbędne w urządzeniach takich jak ogniwa paliwowe, baterie ze stałym elektrolitem czy sensory elektrochemiczne. Obecnie wiodące materiały, takie jak Nafion, sprawdzają się tylko w ściśle określonych warunkach i mają poważne ograniczenia: są drogie, wrażliwe na wilgoć i podwyższoną temperaturę oraz niespełniające ciągle rosnących wymagań aplikacyjnych.

Celem niniejszego projektu jest celu opracowanie nowej klasy „inteligentnych” materiałów – responsywnych szkieletów metalo-organicznych (MOF) lub zawierających metale szkieletów organicznych z wiązaniami wodorowym (MHOF). Materiały te są wysoce porowate i zbudowane z kationów metali i cząsteczek organicznych. Ich wyjątkowość polega na zdolności do adaptacyjnej zmiany swojej struktury przestrzennej w odpowiedzi na bodźce zewnętrzne, takie jak wilgotność, temperatura czy światło. Zmiany te mogą bezpośrednio wpływać na sposób, w jaki materiał przewodzi, co otwiera nowe możliwości dla zwiększenia efektywności, stabilności i elastyczności urządzeń opartych na odnawialnych źródłach energii. W ramach badań sprawdzone zostaną różne kombinacje chemicznych bloków budulcowych, by jak najlepiej sterować właściwościami przewodzącymi. Dodatkowo, zbadana również zostanie zależność pomiędzy zmianami strukturalnymi a ich wpływem na wydajność przewodzenia protonów, co przyczyni się do opracowania wytycznych dla jeszcze lepszych układów w przyszłości.

Projekt ten ma pionierski charakter, ponieważ podejmuje stosunkowo słabo zbadany obszar badawczy tworzenia responsywnych i przełączalnych materiałów do przewodzenia protonowego. Opiera się on na wcześniejszych sukcesach badaczy, obejmujących m.in. opracowanie elastycznych materiałów porowatych oraz unikalnych metod syntetycznych, które nie wymagają stosowania szkodliwych rozpuszczalników. Łącząc innowacyjną chemię, zielone technologie i zaawansowaną inżynierię materiałową, projekt dąży do ustanowienia nowych zasad projektowania „inteligentnych” przewodników protonowych, które mogą zrewolucjonizować technologie energetyczne przyszłości.

Wśród spodziewanych efektów projektu znajdują się nowe rodzaje membran i materiałów do magazynowania energii, ogniw paliwowych i czujników środowiskowych – wszystkie wspierające globalne przejście na czystsze, bardziej zrównoważone rozwiązania energetyczne. Projekt doskonale wpisuje się w priorytety Europejskiego Zielonego Ładu i cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ, wspierając rozwój dostępnych cenowo, wydajnych i odpornych na zmiany klimatu technologii.