

\*\* Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Celem badań jest opracowanie katalizatorów do elektrolizera wody typu PEM (ang. *Proton-exchange membrane*), wykorzystywanego do produkcji wodoru jako ekologicznego źródła energii, wpisując się w paradygmat *green hydrogen*.

Innowacją na skalę globalną jest zastosowanie **elektrod** wytworzonych z materiałów odpadowych, biomasy i **niekonwencjonalnych dodatków katalitycznych z niską zawartością metali**.

Aktualnie wykorzystywane katalizatory opierają się głównie na metalach szlachetnych, takich jak platyna, ruten lub iryd, których wysoki koszt oraz ograniczona dostępność mają istotny wpływ na ogólny wzrost cen elektrolizerów.

Zaproponowane przez nas nowatorskie katalizatory stanowią potencjalną alternatywę, pozwalającą na znaczną redukcję kosztów. W naszych badaniach udało się zredukować zawartość platyny o 95% a rutenu/irydu - o 100%.

Taka strategia pozwala na zwiększenie zrównoważenia procesu produkcji wodoru, a także stanowi efektywną odpowiedź na problematykę ograniczonych zasobów metalicznych.

Zastosowane nowe materiały katalityczne będą się cechować:

- optymalnymi warunkami pracy w systemach PEM;
- konkurencyjnymi kosztami wytworzenia katalizatorów względem tych stosowanych na rynku europejskim;
- niską szkodliwością dla środowiska – niską zawartością metali, obecnością biomasy i materiałów odpadowych;
- możliwością ponownego wykorzystania materiałów w procesie recyklingu bądź łatwą ich utylizacją;
- poprawioną aktywnością i efektywnością procesu elektrolizy w porównaniu do materiałów stosowanych komercyjnie.

### Elektrolizery

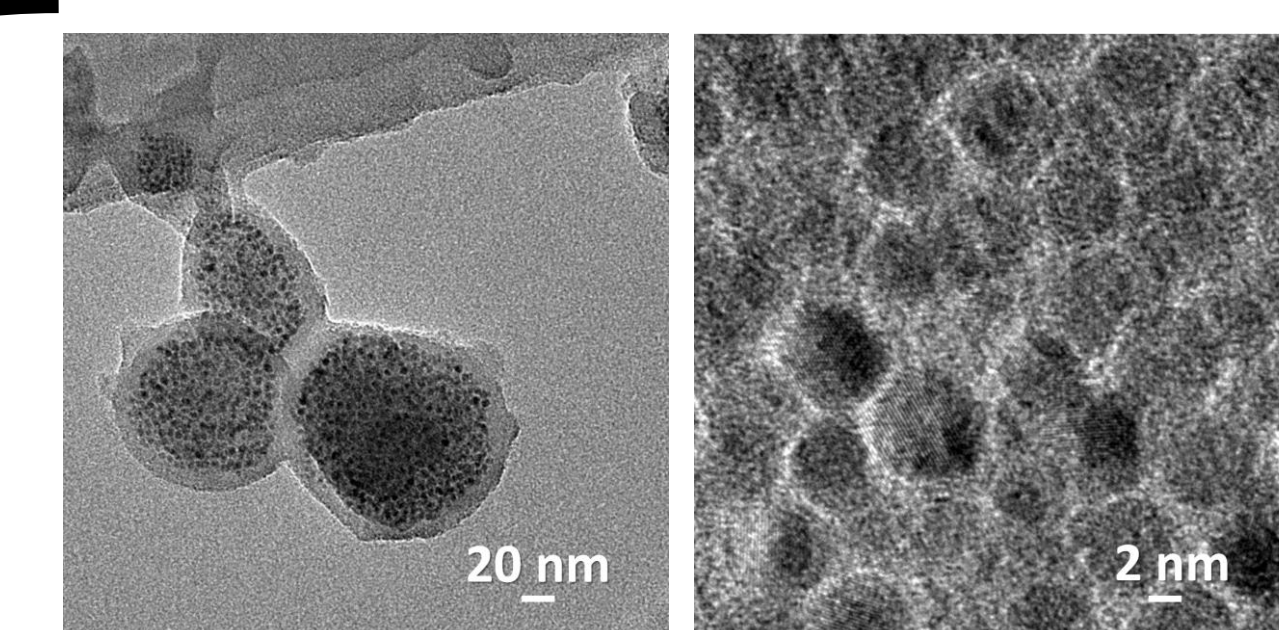
**Standardowy PEM**

Pt - platyna  
Ru - Ruten  
Ir - Iryd

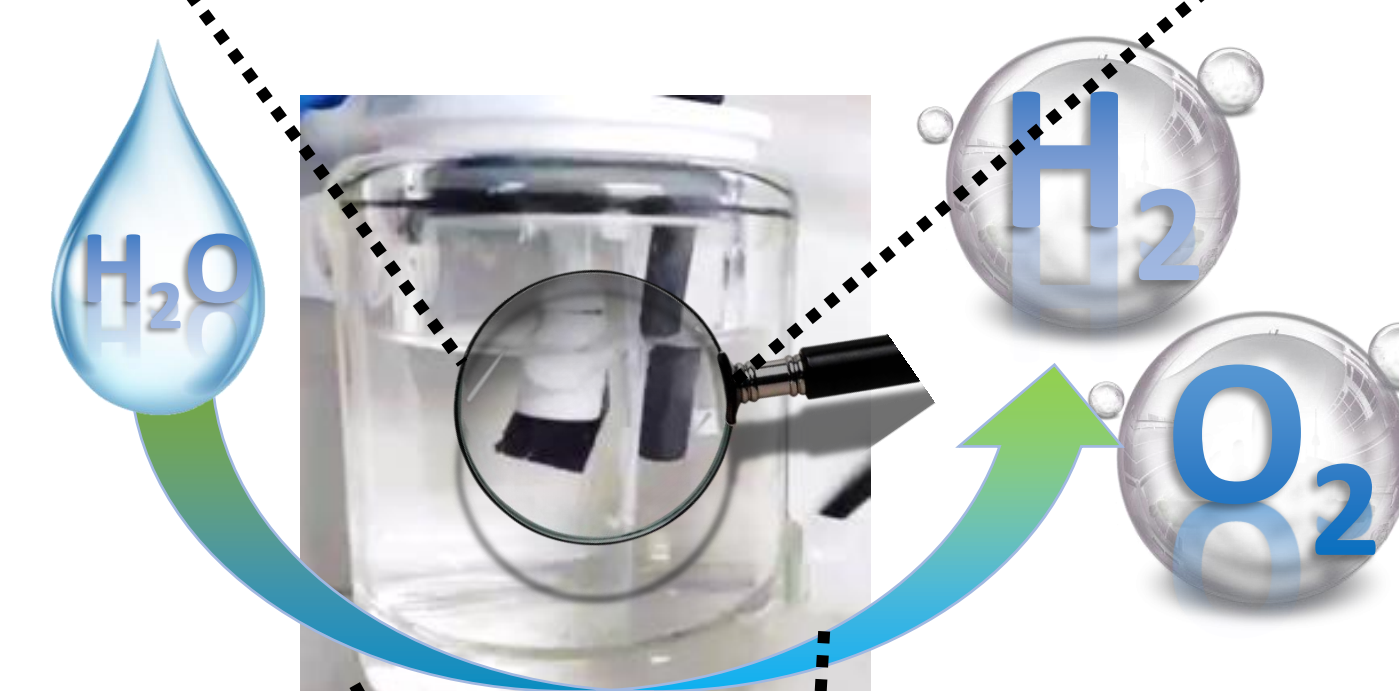
**BIO-elektrolizer PEM**

(biomasa i niekonwencjonalne dodatki katalityczne z niską zawartością metali)  
+ modyfikacja kształtu płyty bipolarnej

Obrazy z transmisyjnej mikroskopii elektronowej węglowych materiałów z biomasy

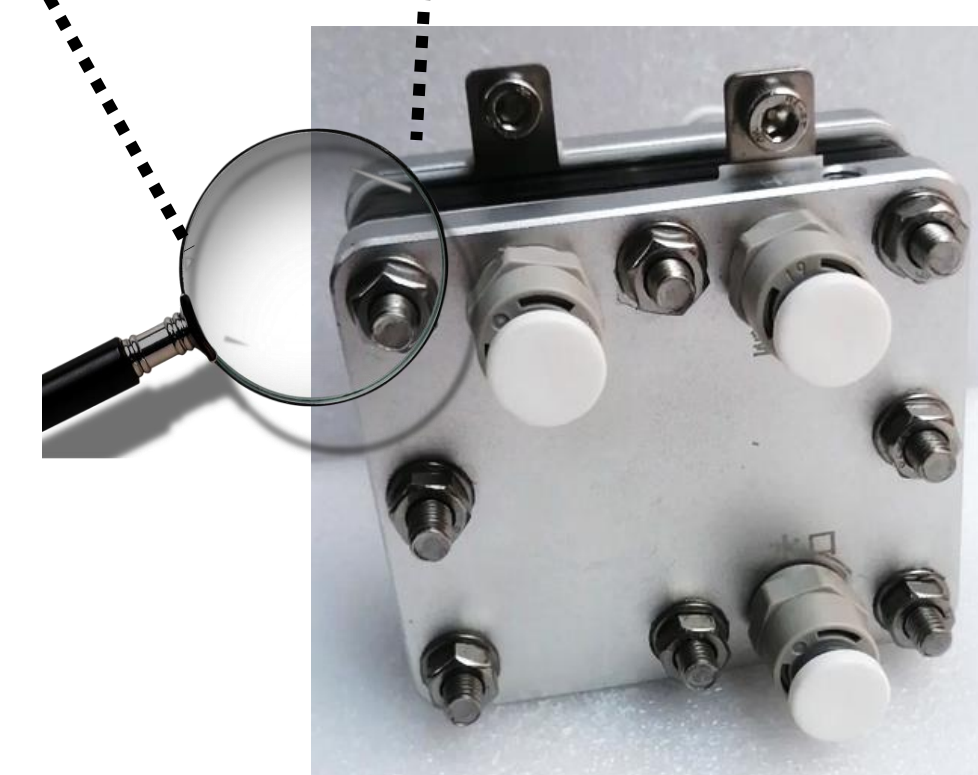


Laboratoryjny reaktor do rozszczepiania wody na wodór i tlen



Elektrolizer dostępny na rynku

Badania porównawcze

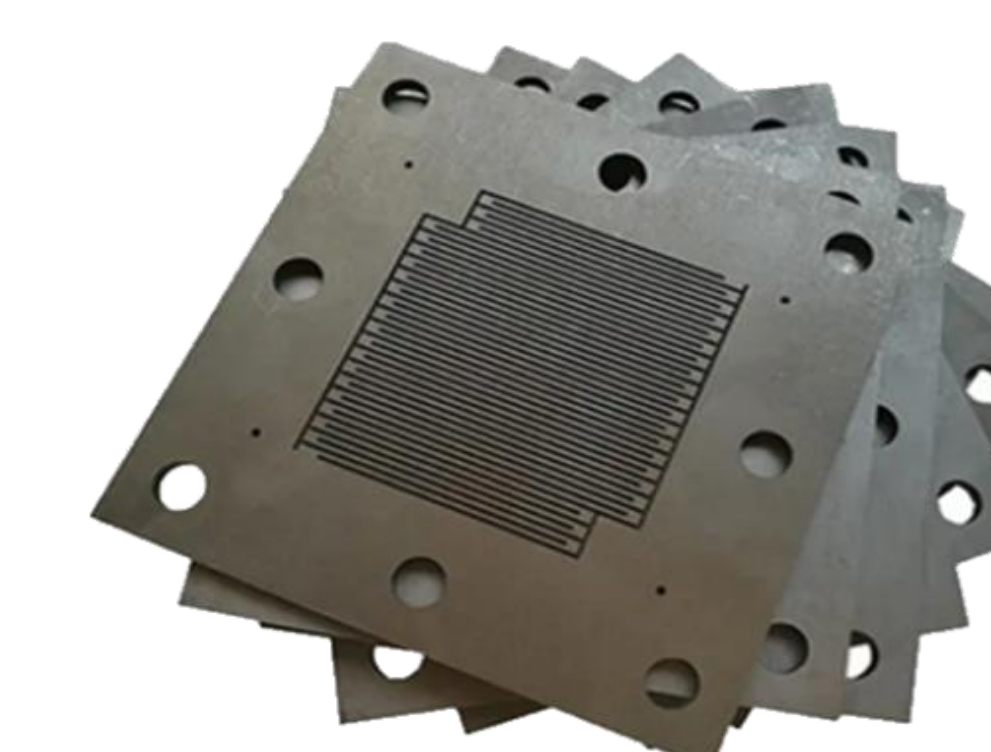


Zoptymalizowany BIO-elektrolizer

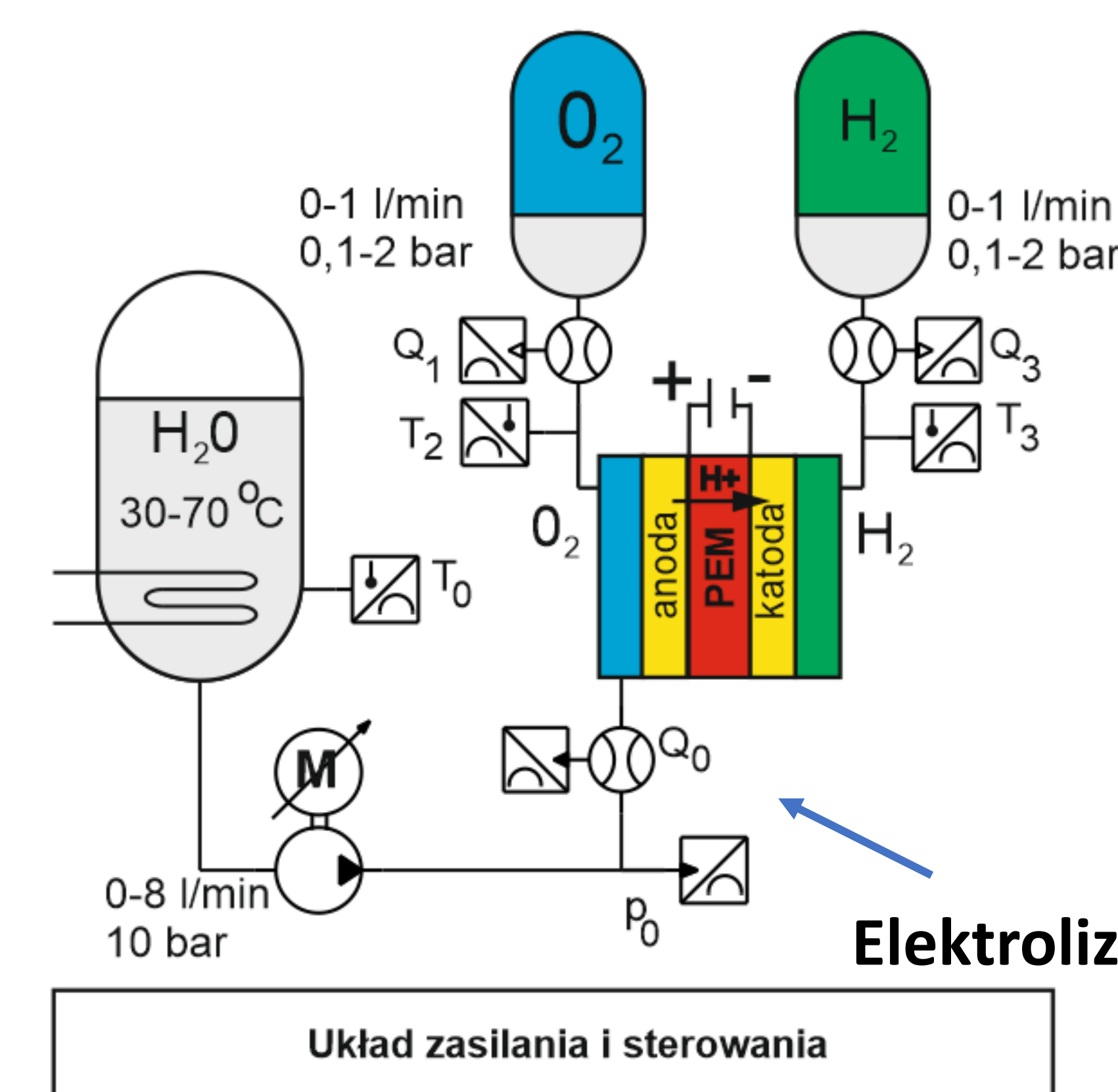
\* Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki

Optymalizacja parametrów budowy i pracy elektrolizera



Płyty bipolarne



Schemat stanowiska

Celem badań jest optymalizacja pracy nowatorskiego ogniwa wodorowego z uwzględnieniem modyfikacji w postaci:

- projektu **płyty bipolarnej** po stronie anodowej i katodowej w celu zwiększenia sprawności elektrolizera (np. zastosowanie zaawansowanych metod druku 3D umożliwiające wytworzenie płyt i kanałów nie do uzyskania przy tradycyjnych metodach obróbki ubytkowej CNC – plazma, laser, skrawanie)
- wprowadzenia **drgań mechanicznych** na układ elektrolizera w celu przyspieszenia odrywania cząstek gazu od powierzchni
- układu korelacji wydajności elektrolizera z zasobnikiem wody (wartości ciśnienia, temperatury i przepływów na wejściach i wyjściach elektrolizera)
- **systemu kontrolno-pomiarowego z algorytmem sterowania** do zmaksymalizowania wydajności elektrolizera