



Wypożyczenie Laboratorium Technologii Wodorowych – część badawcza. Badanie rynku, szacowanie wartości zamówienia

W związku z realizacją przez Politechnikę Śląską projektu **“Centrum Odnawialnych Źródeł Energii i Technologii Wodorowych w Rybniku”**, nr FESL.10.05-IZ.01-082B/23, realizowanego w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Priorytet FESL.10 „Fundusze Europejskie na transformację” Działanie FESL.10.05 „Innowacyjna infrastruktura wspierająca gospodarkę”, zapraszamy do składania ofert na realizację przedmiotowego zamówienia.

Podstawowym celem projektu jest wsparcie badawczo-rozwojowe procesu sprawiedliwej transformacji w regionie, zmierzające do osiągnięcia celów UE w dziedzinie energii i klimatu.

W ramach projektu COZEiTW powstaną cztery laboratoria:

- Laboratorium Technologii Wodorowych,
- Laboratorium EKO-DOM Energia,
- Mobilne laboratorium diagnostyki paneli fotowoltaicznych,
- Centrum Kompetencji OZE i Technologii Wodorowych.

1. Pełna nazwa zamawiającego (dane do faktury)

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
NIP: 631 020 07 36

Dane jednostki zamawiającej:

nazwa: Filia Politechniki Śląskiej w Rybniku
adres: 44-200 Rybnik, ul. Tadeusza Kościuszki 54
osoby do kontaktu:

sprawy techniczne: Prof. Leszek Remiorz, tel. 32 2372717, e-mail: leszek.remiorz@polsl.pl
sprawy formalne: Robert Piątek, tel. 32 4295767, e-mail: robert.piatek@polsl.pl

2. Cel zaproszenia:

W związku z planowanym przeprowadzeniem postępowania przetargowego na wybór dostawcy stanowisk badawczych do badania ogniw paliwowych i elektrolizerów jako podstawowego wyposażenia badawczego Laboratorium Technologii Wodorowych Zamawiający zaprasza do złożenia oferty w procedurze szacowania wartości zamówienia. Niniejsze zapytanie ma na celu pozyskanie informacji z rynku wykonawców / dostawców co do wyceny wartości zamówienia oraz czasu potrzebnego na realizację zamówienia.

Zamawiający informuje, że przedmiotowe zapytanie nie stanowi zapytania ofertowego w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych oraz art. 66 Kodeksu Cywilnego i służy wyłącznie rozpoznaniu rynku w celu oszacowania wartości zamówienia.

Przedmiot zamówienia jest finansowany z projektu nr FESL.10.05-IZ.01-082B/23 pt.: „Centrum Odnawialnych Źródeł Energii i Technologii Wodorowych w Rybniku” współfinansowanego w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Działania FESL.10.05 „Innowacyjna infrastruktura wspierająca gospodarkę”. Zamawiający informuje, że termin zakończenia projektu



określony w umowie o dofinansowanie to 30.07.2027 r. Po tym terminie Zamawiający będzie zobowiązany zwrócić do instytucji finansującej wszystkie niewykorzystane środki, w tym przeznaczone na niniejsze zamówienie, co stanowi szkodę dla Zamawiającego.

3. Opis przedmiotu zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż, uruchomienie oraz integracja z istniejącą infrastrukturą kompletu stanowisk badawczych do technologii wodorowych, wraz z niezbędnym oprogramowaniem i koniecznymi systemami bezpieczeństwa. Wyposażenie ma umożliwić badania wybranych elementów, w tym opisanych poniżej, technologii wodorowych przewidzianych dla struktur energetycznych wykorzystujących wodór, np. wybranych ogniw paliwowych PEM, elektrolizerów PEM, magazynów H₂, a także badania i testowanie elementów uzupełniających i towarzyszących im struktur energetycznych wykorzystujących wodór. W zakres dostawy wchodzi:

- FC1. stanowisko do testowania ogniw paliwowych dużej mocy z osprzętem (z gotowością późniejszego przystosowania przez Zamawiającego do 190kW) (1 szt.)
- FC2. stanowisko testowania ogniw paliwowych średniej mocy typu PEM wraz z dodatkowym osprzętem pozwalającym kontrolować i utrzymywać stabilne warunki pracy ogniwa paliwowego (1 szt.)
- FC3. stanowisko do testowania ogniw paliwowych małej mocy z osprzętem (1 szt.)
- FC4. zestaw: stosy ogniw paliwowych (2 szt.), pojedyncze ogniwa paliwowe typu PEM (2 szt.), komplet akcesoriów do montażu, podłączenia i bezpiecznego użytkowania ogniw paliwowych (1 komplet)
- FC5. instalacja rewersyjnego ogniwa paliwowego (1 szt.)
- EL1. stanowisko do testowania elektrolizerów dużej wydajności z osprzętem (1 szt.)
- EL2. stanowisko do testowania elektrolizerów małej wydajności z osprzętem (1 szt.)
- EL3. zestaw testowy: generator wodoru (1 szt.), elektrolizer (2 szt.), komplet akcesoriów umożliwiających podłączenie i bezpieczne użytkowanie generatora wodoru i elektrolizerów (1 komplet)
- EL4. stacja uzdatniania wody (1 szt.)
- EL5. stabilne źródło wysokoprądowe (1 szt.)
- EL6. sprężarki do wodoru: sprężarka wyporowa (1 szt.), maksymator ciśnienia (1 szt.)
- EL7. układ do magazynowania wodoru (np. zestaw zbiorników ciśnieniowych i akcesoria (1 szt.), zestaw zbiorników wykorzystujących technologię wodorków metali i akcesoria (1 szt.) i układ magazynowania energii elektrycznej (1 szt.) z osprzętem
- WD1. silnik napędzany wodorem (1 szt.)

Dodatkowe informacje o ww. stanowiskach:





1. FC1. stanowisko do badań i testowania ogniw paliwowych dużej mocy z osprzętem (1 szt.)

Przeznaczenie: do badania stosów/systemów ogniw paliwowych (FC) pod kątem uzyskiwanej mocy, sprawności (elektrycznej i całkowitej), procedur uruchamiania i zatrzymywania ogniwa, parametrów fizycznych i termicznych. Stanowisko musi być wyposażone w funkcjonalność zdalnego sterowania i zdalnego pomiaru parametrów procesu.

Kluczowe wymagania dla osprzętu:

- **Obciążenie elektryczne** z możliwością zdalnego (programowalnego) zadawania w granicach $0 \div 100$ kW (z opcją do późniejszej zmiany obciążenia do 190 kW), praca w trybach obciążania CC (stały prąd), CV (stałe napięcie), CP (stała moc). Zadawanie profili obciążenia w postaci przebiegów czasowych. Obciążenie programowalne z możliwością ładowania magazynów energii elektrycznej.
- **Tory gazowe** niezależne MFC (kontrola strumienia masy) i MFM (pomiar strumienia masy) dla anody i katody, kondycjonowanie (wilgotność, temperatura). Na wylotach regulatory ciśnienia wylotowego z jego stabilizacją.
- **Układ chłodzenia** cieczą z regulacją temperatury T i przepływu V , pomiar przyrostu temperatury i strumienia ciepła do bilansów energetycznych.
- **Diagnostyka:** wbudowane algorytmy i systemy wewnętrznej kontroli stanowiska badawczego.
- **Konstrukcja mechaniczna** umożliwiająca badania ogniw do 190 kW mocy, całość stanowiska zawarta w izolowanej termicznie obudowie
- **Bezpieczeństwo:** detekcja wycieków gazów niebezpiecznych, alarmy bezpieczeństwa i inne systemy zabezpieczenia, właściwe dla tego typu urządzeń.

Pomiary wielkości podstawowych dla zakresu mocy elektrycznej ogniwa paliwowego w granicach $0 \div 100$ kW. (przygotowane do rozszerzenia do 190kW)

- Natężenie prądu: zakres $0-600$ A, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01 A
- Napięcie: zakres $0-800$ V, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01 V
- Przepływy gazów – anoda H_2/N_2 zakres $0-2500$ dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej $+ 0.2\%$ pełnego zakresu), czas odpowiedzi $10\%-90\% \leq 0.1$ s
- Przepływy gazów – katoda $N_2/O_2/Air$, zakres $25 - 8000$ dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej $+ 0.2\%$ pełnego zakresu), czas odpowiedzi $10\%-90\% \leq 0.1$ s
- Ciśnienie mierzone z dokładnością ± 20 mbar, $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, stan ustalony (konieczny reduktor z ciśnienia instalacyjnego do ciśnienia stanowiskowego)
- Temperatura: zakres od temperatury otoczenia do 130°C , dokładność ustawiania min. $\pm 0.5^\circ\text{C}$ lub lepsza (stan ustalony); dokładność pomiaru min. $\pm 0.25^\circ\text{C}$ lub lepsza.

Stanowisko musi współpracować z odpowiednim oprogramowaniem, a także z zewnętrznymi wymiennikami ciepła. Musi również istnieć możliwość kontroli jakości (czystości) wodoru. Integralnym elementem stanowiska musi być programowalne obciążenie elektryczne i potencjostat umożliwiający elektrochemiczną spektroskopię impedancyjną. W celu nieograniczania konkurencji, tylko w uzasadnionych przypadkach, jest możliwość, po akceptacji Zamawiającego, nieznacznych zmian podanych powyżej zakresów lub wartości.





Zamawiający planuje prowadzić na ww. urządzeniu następujące badania, które są tylko przykładowymi i nie stanowią katalogu zamkniętego: analizy wszystkich parametrów energetycznych, charakterystyki prąd-napięcie, pomiary parametrów dla wyznaczania sprawności energetycznej, testy dynamiczne (zadawane cykle zmiennego ciśnienia na wlocie i wylocie gazów, zmienne obciążenie elektryczne np. odpowiadające dziennemu profilowi zapotrzebowania w energię elektryczną), elementy badań trwałości/AST (AST–przyspieszony test starzeniowy, np. w podwyższonej temperaturze), rozkład napięć w stosie, impedancja i rezystancje, itp. Testy wpływu wilgotności/temperatury, jakości paliwa i innych parametrów.

2. FC2. stanowisko do badań i testowania ogniw paliwowych średniej mocy typu PEM wraz z dodatkowym osprzętem pozwalającym kontrolować i utrzymywać stabilne warunki pracy ogniwa paliwowego (1 szt.)

Zakres mocy konfigurowalny w granicach 0÷20 kW.

Wyposażenie i wymagania kluczowe jak w FC1, w skali dopasowanej do pojedynczych stosów: MFC i MFM, kondycjonowanie gazów wlot/wylot, chłodzenie, CVM/EIS (Cell Voltage Monitoring - monitoring napięć na celach, EIS – Electrochemical Impedance Spectroscopy, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna). Stanowisko musi być wyposażone w funkcjonalność zdalnego sterowania i zdalnego pomiaru parametrów procesu. Integralnym elementem stanowiska musi być programowalne obciążenie elektryczne i potencjostat umożliwiające elektrochemiczną spektroskopię impedancyjną.

Pomiary wielkości podstawowych dla zakresu mocy elektrycznej ogniwa paliwowego w granicach 0÷20 kW.

- Natężenie prądu: zakres 0÷250 A, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01A.
- Napięcie: zakres 0÷250 V, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01V
- Przepływy gazów – anoda H₂/N₂ zakres 0-60 dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej + 0.2% pełnego zakresu), czas odpowiedzi 10%-90% ≤ 0.1 s
- Przepływy gazów – katoda N₂/O₂/Air, zakres 0,75-150 dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej + 0.2% pełnego zakresu), czas odpowiedzi 10%-90% ≤ 0.1 s
- Ciśnienie mierzone z dokładnością ± 20 mbar, $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, stan ustalony (konieczny reduktor z ciśnienia instalacyjnego do ciśnienia stanowiskowego)
- Temperatura: zakres od temperatury otoczenia do 130°C, dokładność ustawiania min. $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (stan ustalony); dokładność pomiaru min. $\pm 0.25^\circ\text{C}$.

Przykłady badań analogicznie jak powyżej dla FC1.

3. FC3. stanowisko do badań i testowania ogniw paliwowych małej mocy z osprzętem (1 szt.)

Konfigurowalny zakres pomiarowy w granicach 0÷500 W.

Stacja do precyzyjnych testów pojedynczych ogniw/mini stosów ogniw paliwowych (wymagane zapewnienie dokładnych przepływów, temperatur, wilgotności, obciążenia elektryczne, kondycjonowanie parametrów gazów tj. temperatura, ciśnienie, wilgotność, strumień, filtrowanie), powtarzalnych warunków montażowych ogniw paliwowych). Stanowisko musi być wyposażone w



funkcjonalność zdalnego sterowania i zdalnego pomiaru parametrów procesu. Integralnym elementem stanowiska musi być programowalne obciążenie elektryczne i potencjostat umożliwiające elektrochemiczną spektroskopię impedancyjną.

Pomiary wielkości podstawowych dla zakresu mocy elektrycznej ogniwa paliwowego w granicach 0÷500W.

- Natężenie prądu: zakres 0-50 A, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01A
- Napięcie: zakres 0-50 V, dokładność: $\leq 0.02\% + 0.02\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01V
- Przepływy gazów – anoda H₂/N₂ zakres 0-6 dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej + 0.2% pełnego zakresu), czas odpowiedzi 10%-90% ≤ 0.1 s
- Przepływy gazów – katoda N₂/O₂/Air, zakres 0-15 dm³/min, dokładność odczytu i ustawiania: $\pm(0.8\%$ wartości mierzonej + 0.2% pełnego zakresu), czas odpowiedzi 10%-90% ≤ 0.1 s
- Ciśnienie mierzone z dokładnością ± 20 mbar, $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, stan ustalony (konieczny reduktor z ciśnienia instalacyjnego do ciśnienia stanowiskowego)
- Temperatura: zakres od temperatury otoczenia do 130°C, dokładność ustawiania min. $\pm 0.5^\circ\text{C}$ lub lepsza (stan ustalony); dokładność pomiaru min. $\pm 0.25^\circ\text{C}$ lub lepsza.

Przykłady planowanych badań (nie stanowią zamkniętego katalogu): analogicznie jak dla FC1, charakterystyki prąd-napięcie, moce i sprawności, bilanse ciepła, testy dynamiczne i degradacyjne, wpływ wilgotności/ciśnienia/temperatury, zgodność z normami.

4. FC4. zestaw: stopy ogniw paliwowych (2 szt.), pojedyncze ogniwa paliwowe typu PEM (2 szt.), komplet akcesoriów do montażu, podłączenia i bezpiecznego użytkowania ogniw paliwowych (1 komplet)

Zestaw dydaktyczno-badawczy (pojedyncze cele/mini-stos), do szybkiej walidacji układów pomocniczych (osprzętu) i algorytmów sterowania. Zestaw przystosowany do badań na stanowiskach FC2 lub FC3.

Zakres mocy elektrycznej w granicach 15÷250 W, zakres prądów do 70 A, zakres napięć w granicach 0÷60 V

5. FC5. Instalacja rewersyjnego ogniwa paliwowego (1 szt.)

Jednostka demonstracyjna PEM-URFC (rewersyjne ogniwo paliwowe).

Badania jak w FC i EL (sprawność, charakterystyki przy zmiennym obciążeniu, czasy i straty przełączeń).

Rewersyjne ogniwo demonstracyjne małej mocy (do 150W) Przystosowane do badań na stanowiskach badawczych FC3 oraz EL2

6. EL1. stanowisko do testowania elektrolizerów dużej wydajności z osprzętem (1 szt.)

Zakres elektryczny: programowalne źródło zasilania DC, właściwe do zasilania elektrolizerów, np. 0÷100 V, do ≥ 2000 A, ≥ 30 kW. Stanowisko musi być wyposażone w funkcję zdalnego sterowania i pomiaru parametrów poprzez protokół TCP.



Proces i pomiary:

- **Zasilanie w wodę procesową** ze stacji uzdatniania zapewniającej jakość odpowiednią dla prowadzonych badań.
- **Tor mediów: gazy, woda- automatyka i przygotowanie jak dla FC** niezależne obiegi anoda/katoda, regulacja przepływu i ciśnienia, praca również z podwyższonym ciśnieniem, separacja gaz-ciecz, chłodzenie, osuszanie H₂.
- **Automatyzacja i pomiary:** jak dla FC.
- **Konstrukcja mechaniczna** umożliwiająca badania elektrolizera do 30kW mocy, całość stanowiska zawarta w izolowanej termicznie obudowie
- Natężenie prądu: zakres 0÷2000 A, dokładność: ≤0.5% pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.1A
- Napięcie: zakres 0-100 V, dokładność: ≤0.5% pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01V
- Przepływy – katoda H₂ zakres 0-500 dm³/min, dokładność odczytu: ±(0.1% wartości mierzonej); katoda N₂ zakres 0-35 dm³/min, dokładność odczytu: ±(0.1% wartości mierzonej)
- Przepływy – anoda H₂O, zakres 1-100 dm³/min, dokładność odczytu: ±(0.1% wartości mierzonej)
- Ciśnienie mierzone z dokładnością ±20 mbar, ≤0.5 % pełnego zakresu, stan ustalony (konieczny reduktor z ciśnienia instalacyjnego do ciśnienia stanowiskowego)
- Temperatura: zakres od temperatury otoczenia do 130°C, dokładność ustawiania min. ±0.5°C (stan ustalony); dokładność pomiaru min. ±0.25°C.

Zamawiający planuje prowadzić na ww. urządzeniu następujące badania, które są tylko przykładowymi i nie stanowią katalogu zamkniętego: charakterystyki napięciowo-prądowe, sprawność (zbliżenie do sprawności Faradaya), zużycie energii, wpływ jakości wody/temperatury/ciśnienia, praca ze zmienną mocą (przeciążenia), szczelność i degradacja, odporność na profile zasilania z OZE, wpływ jakości wody, praca do podwyższonych ciśnień wylotowych, stabilność procesu w czasie.

Stanowisko musi być dostarczone wraz z przykładowym elektrolizerem do badań.

7. EL2. stanowisko do testowania elektrolizerów małej wydajności z osprzętem (1 szt.)

Zakres elektryczny: programowalne źródła DC właściwe do zasilania elektrolizerów, np. min 0÷50 V, 0÷100 A, 0÷1 kW. Stanowisko musi być wyposażone w funkcję zdalnego zadawania i pomiaru parametrów.

Proces i pomiary:

- **Zasilanie w wodę procesową** ze stacji uzdatniania zapewniającej jakość odpowiednią dla prowadzonych badań.
- **Tor mediów: gazy, woda- automatyka i przygotowanie jak dla FC** niezależne obiegi anoda/katoda, regulacja przepływu i ciśnienia, praca również z podwyższonym ciśnieniem, separacja gaz-ciecz, chłodzenie, osuszanie H₂.
- **Automatyzacja i pomiary:** jak dla FC.





- Natężenie prądu: zakres $0 \div 100$ A, dokładność: $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.1A
- Napięcie: zakres $0 \div 50$ V, dokładność: $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, rozdzielczość pomiaru: 0.01V
- Przepływy – katoda H_2 zakres $0 - 100$ dm³/min, dokładność odczytu: $\pm (0.1\%$ wartości mierzonej); katoda N_2 zakres $0 - 6$ dm³/min, dokładność odczytu: $\pm (0.1\%$ wartości mierzonej)
- Przepływy – anoda H_2O , zakres $0 - 20$ dm³/min, dokładność odczytu: $\pm (0.1\%$ wartości mierzonej)
- Ciśnienie $0 - 35$ barg ± 20 mbar, $\leq 0.5\%$ pełnego zakresu, stan ustalony
- Temperatura: zakres od temperatury otoczenia do 130°C , dokładność ustawiania min. $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (stan ustalony); dokładność pomiaru min. $\pm 0.25^\circ\text{C}$.

Przykładowe badania: charakterystyki napięciowo-prądowe, sprawność (zbliżenie do sprawności Faradaya), zużycie energii, wpływ jakości wody/temperatury/ciśnienia, praca ze zmienną mocą (przeciążenia), szczelność i degradacja, odporność na profile zasilania z OZE, wpływ jakości wody, praca do podwyższonych ciśnień wylotowych, stabilność procesu w czasie.

Stanowisko musi być dostarczone wraz z przykładowym elektrolizerem do badań.

8. EL3. zestaw testowy: generator wodoru (1 szt.), elektrolizer (2 szt.), komplet akcesoriów umożliwiających podłączenie i bezpieczne użytkowanie generatora wodoru i elektrolizerów (1 komplet)

Generator PEM o wydajności min. $(0,5 - 2,0 \text{ Nm}^3/\text{h})$ z zabezpieczeniami, uzdatnianiem wody, dokumentacją. Przeznaczony do wytwarzania czystego wodoru (czystość zgodna z normami, odpowiednia do zasilania ogniw paliwowych, min. 99.9995%) do szybkich testów i walidacji osprzętu.

Demonstracyjne elektrolizery (PEM i AEM) o mocy elektrycznej w zakresie $10 - 100$ W (2 szt.) + komplet akcesoriów umożliwiających pomiary podstawowych parametrów pracy elektrolizera.

9. EL4. stacja uzdatniania wody (1 szt.)

Jakość wody i wydajności dobrane do jednoczesnego zasilania odpowiednich stanowisk EL. Stacja musi być wyposażona w możliwość określania (badania) jakości wody. Jakość wody dostarczana przez stację musi być odpowiednia do zasilania procesów elektrolizy.

10. EL5. Stabilne źródło wysokoprądowe (zasilacz DC)

Źródło programowalne (CC -prąd/CV-napięcie/CP-moc), dwukierunkowe źródło/obciążenie, o mocy maksymalnej do 1 kW, napięcie do 100 V, wyposażone w interfejsy pozwalające na zdalną kontrolę pracy poprzez protokół TCP, sterowniki (jeżeli wymagane) kompatybilne z Matlab Wersja dwukierunkowa (źródło/obciążenie) dla testów odzysku energii, możliwość symulacji profili zasilających charakterystycznych dla OZE.

11. EL6. sprężarki do wodoru: sprężarka wyporowa (1 szt.), maksymator ciśnienia H_2 (1 szt.)

Bezolejowa sprężarka diafragmowa: wlot $0 - 30$ bar, wylot ≥ 350 bar lub $500 - 700$ bar dostosowane do układu magazynowania wodoru (EL7), wydajność $1 - 5 \text{ Nm}^3/\text{h}$, z kompletną armaturą, chłodzeniem i detekcją H_2). Przystosowana do współpracy z butlami i magazynami wodoru.

Maksymator (booster) ciśnienia dla wodoru. ciśnienie wyjściowe nie mniejsze niż 750 bar, wydajność nie mniejsza niż $1 \text{ dm}^3/\text{min}$





12. EL7. układ do magazynowania wodoru, np. zestaw zbiorników ciśnieniowych i akcesoria (1 szt.), zestaw zbiorników wykorzystujących technologię wodorków metali i akcesoria (1 szt.) i układ magazynowania energii elektrycznej (1 szt.) z osprzętem

Zbiorniki wysokociśnieniowe do magazynowania wodoru na maksymalne ciśnienia w zakresie 200 do 700 bar, dobrane do sprężarki wodoru (EL6 do 350 bar lub do 700 bar), spełniające wymagania norm europejskich dotyczących tego typu urządzeń.

Magazyny wykorzystujące technologię wodorków metali z układem zarządzania ciepłem, pozwalające przeprowadzić badania wymiany ciepła/masy i cykli ładowania/rozładowania we współpracy z elektrolizerami EL2, EL3.

Układ magazynowania energii elektrycznej małej mocy (1 szt.) z niezbędnym osprzętem pozwalający przeprowadzić badania struktury ogniwo paliwowe – magazyn energii, we współpracy z FC2

13. WD1. silnik napędzany wodorem (1 szt.)

Stanowisko badawcze o mocy w granicach 50W do 2000W (miniaturowy silnik iskrowy lub miniaturowa turbina z możliwością pracy na mieszkankach zawierających wodór). Silnik przystosowany do współzasilania z H_2 , z hamownią wraz z odpowiednimi pomiarami oraz układem zasilania i zabezpieczeń Ex. Integracja z pomiarami (dokładność laboratoryjna) przepływu paliwa, analizą spalin oraz ciśnienia/temperatury/wilgotności.

Przykładowe badania: charakterystyki mocy silnika, wpływ domieszek wodoru na przebiegi momentu, mocy i inne charakterystyki dla silników spalinowych.

Wymagania ogólne, wyposażenie i bezpieczeństwo – dotyczy wszystkich stanowisk

1. **Bezpieczeństwo i zgodność:** oznakowanie CE, zgodność z ATEX (strefy Ex), PED (urządzenia ciśnieniowe) i właściwymi normami dla urządzeń wodorowych. Wymagana dokumentacja DTR właściwa dla tego typu urządzeń, schematy elektryczne, protokoły prób
2. **Automatyzacja i rejestracja:** zapewnić możliwość zadawania parametrów pracy stanowisk i pomiaru wartości poprzez odpowiednią komunikację w protokołach TCP. Sterowanie sekwencjami testów (np. profile zmienne zadawane w postaci szeregów czasowych), pełny zapis danych zarówno wysyłanych jak i otrzymywanych z stanowisk badawczych, dzienniki alarmów. Integracja i możliwość kontroli z poziomu programów MATLAB, jawne protokoły komunikacyjne dostarczone wraz z przykładami użycia. Stanowiska badawcze muszą mieć własne strony internetowe dostępne poprzez adres IP do podglądu wyników i parametryzacji badań. Należy zapewnić możliwość jednoczesnego podglądu parametrów z wielu urządzeń. Konta operatorskie muszą być zabezpieczone przed nieautoryzowaną ingerencją w realizowany program badawczy
3. **Metrologia i pomiary:** wszystkie niezbędne tory pomiarowe powinny być typowe i umożliwiać uzyskanie wyniku pomiaru z dokładnością na poziomie laboratoryjnym. Należy koniecznie przewidzieć rezerwę kanałów pomiarowych jak i sterujących I/O ($\geq 20\%$), wolne porty komunikacyjne, miejsca montażowe dla dodatkowych czujników itp. Wszystkie podane zakresy zmienności parametrów (przedziały) zakłada się z tolerancją $\pm 10\%$. Nie dotyczy to klas dokładności przyrządów.



4. **Integracja urządzeń:** Urządzenia, tam gdzie to jest możliwe, powinny być zbudowane modułowo, tak aby umożliwić bezproblemową zmianę konfiguracji, jak również aby mogły ze sobą współpracować, jeżeli zajdzie taka potrzeba. Unifikacja złącz, poziomów sygnałów, standardów pomiarów itp. Dobór zakresów mocy stanowisk badawczych dla elektrolizerów i ogniw paliwowych musi być komplementarny, tzn. musi pokrywać cały zakres mocy od minimalnej do maksymalnej w sposób ciągły, bez zakresów nieobsługiwanych, ale z podziałem na poszczególne stanowiska
5. **Dostępność dla osób z niepełnosprawnością:** Stanowiska powinny być w ten sposób zbudowane, aby była możliwość dostępu dla osób z niepełnosprawnościami. Powinny spełniać aktualne, na dzień złożenia oferty, wymogi wytycznych dotyczących realizacji zasad równościowych w ramach funduszy unijnych na lata 2021–2027, w szczególności Załącznika nr 2. Standardy dostępności dla polityki spójności 2021–2027, Standard Cyfrowy.
6. **Odbiory:** obowiązkowe u dostawcy oraz na miejscu, z testami funkcjonalnymi, bezpieczeństwa, integracji oprogramowania i weryfikacją metrologii, sprawdzeniem stabilności wyników itp., przyjęte dla procedur FAT i SAT. W cenie oferty zawrzeć instruktarz z obsługi urządzeń dla co najmniej 3 osób, pracowników Zamawiającego, po dostarczeniu i uruchomieniu urządzeń.
7. Akceptuje się parametry lepsze od wskazanych w niniejszej dokumentacji.
8. Konstrukcje powinny zapewniać łatwą zmianę struktury połączeń, dla ilustracji np. moduł przygotowania parametrów gazu (temperatura, wilgotność, ciśnienie) powinien umożliwiać wpięcie go w strukturę różnych stanowisk laboratoryjnych. Stanowiska badawcze dla ogniw paliwowych i elektrolizerów muszą być konstrukcji zamkniętej z izolacją cieplną, z możliwością demontowania ścianek i odpowiednimi otworami i oknami dozorowymi.
9. **Aparatura pomiarowa do stanowisk:** wielokanałowy analizator mocy (po 1 szt na stanowisko), przepływomierze MFC/MFM dla wszystkich strumieni cieczy i gazów w każdym stanowisku (zakresy dobrane odpowiednio dla poszczególnych strumieni i stanowisk), czujniki ciśnienia/temperatury/wilgotności, regulatory ciśnienia wstecznego, pomiary H_2/O_2 /punktu rosy, przyrządy do pomiaru jakości wodoru i wody.
10. **Automatyzacja:** wspólny system akwizycji i sterowania z komunikacją poprzez TCP, biblioteki kompatybilne z MATLAB. Komunikacja z urządzeniami powinna być możliwa poprzez Internet.
11. **Uzupełnienia:** dla każdej z wymienionych powyżej pozycji należy zaplanować zakup niezbędnego osprzętu i urządzeń towarzyszących oraz wyposażenia uzupełniającego, w tym elementów instalacyjnych, materiałów eksploatacyjnych i drobnych komponentów niezbędnych do prawidłowej integracji, uruchomienia i eksploatacji urządzeń. Zakres ten obejmuje wyłącznie elementy pozostające w związku funkcjonalnym z głównym wyposażeniem laboratoryjnym. Dotyczy to również osprzętu pomiarowego pozwalającego na kontrolę jakości wodoru dla ogniw paliwowych i wody dla elektrolizerów.
12. **Bezpieczeństwo:** detektory H_2 (progi alarmowe zgodne z projektem), wentylacja miejscowa dla stanowisk badawczych współpracująca z wentylacją ogólną, uwzględnienie w konstrukcji pracy urządzeń w strefach zagrożonych wybuchem, dokumentacja bezpieczeństwa.



Odbiory, serwis i gwarancja

Odbiory

- **FAT:** weryfikacja kompletności dostawy, weryfikacja funkcji i metrologii, testy bezpieczeństwa, raporty z kalibracji i protokoły.
- **SAT:** integracja z mediami i instalacjami laboratorium, powtórzenie kluczowych testów z FAT, weryfikacja integracji z MATLAB, instruktarz użytkowników, przekazanie instrukcji eksploatacji i kart gwarancyjnych.

Serwis i gwarancja: min. 36 miesięcy gwarancji na poprawne działanie urządzeń. Wymagany czas reakcji, po zgłoszeniu mailowym, nie dłuższy niż 3 dni robocze (jest to czas rozumiany jako rozpoczęcie działań usuwających awarię).

Po zakończonym deklarowanym okresie gwarancji Zamawiający oczekuje możliwości podpisania umowy serwisowej na pogwarancyjne wsparcie techniczne (nie zawarte w cenie oferty) na okres trwałości projektu.

Uwagi końcowe

Podane w ogłoszeniu dokładne określenia opisujące przedmiot zamówienia np. nazwy dostawców, producentów, materiałów, towarów, urządzeń, odniesienia do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, certyfikatów czy innych elementów zamówienia, nie oznaczają, że obowiązkowo należy je zaoferować. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać/ udokumentować, że oferowany przez niego przedmiot zamówienia spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.

4. Sposób przygotowania oferty oraz miejsce i termin składania ofert:

Ofertę należy złożyć w wersji elektronicznej na załączonym formularzu oferty w Bazie Konkurencyjności, nr ogłoszenia: 2025-108688-257105 w nieprzekraczalnym terminie: do dnia **19.12.2025r.** do godz. **14:00**. Odnośnik do postępowania:

<https://bazakonkurencyjnosci.funduszeuropejskie.gov.pl/ogloszenia/257105>

Całkowita oferowana cena musi obejmować kompleksową realizację zamówienia i uwzględniać wszystkie składniki cenotwórcze, w tym wszelkie podatki, składki na ubezpieczenia społeczne i zdrowotne itp. (cena brutto z podatkiem VAT)

W ofercie należy potwierdzić zgodność ze specyfikacją głównych komponentów zamówienia, jak również wymagany czas na realizację zamówienia (potencjalny termin dostawy)

5. Złożenie oferty nie zobowiązuje Zamawiającego do udzielenia zamówienia.





KLAUZULA INFORMACYJNA RODO W ZWIĄZKU Z UDOSTĘPNIENIEM DANYCH OSOBOWYCH

1. Administrator danych osobowych

Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Politechnika Śląska. Może Pani/Pan skontaktować się z administratorem w następujący sposób:

- 1) listownie na adres: ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
- 2) przez e-mail: RR1@polsl.pl

2. Inspektor ochrony danych

Może się Pani/Pan kontaktować z inspektorem ochrony danych we wszystkich sprawach dotyczących przetwarzania danych osobowych oraz korzystania z praw związanych z przetwarzaniem danych, w następujący sposób:

- 1) listownie na adres: ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
- 2) przez e-mail: iod@polsl.pl

3. Cele przetwarzania oraz podstawa prawna przetwarzania

Administrator będzie przetwarzać Pani/Pana dane osobowe na potrzeby przygotowania i realizacji niniejszego zamówienia. Podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest art. 6 ust. 1 lit. c oraz f Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 roku w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych):

- 1) udzielenie zamówienia publicznego,
- 2) prawnie uzasadniony interes realizowany przez administratora, polegający na konieczności kontaktu z Panią/Panem.

4. Okres przechowywania danych osobowych

Administrator będzie przechowywać Pani/Pana dane osobowe przez okres wymagany przepisami prawa.

5. Odbiorcy danych

Pani/Pana dane administrator może przekazywać podmiotom zewnętrznym oraz organom lub podmiotom publicznym uprawnionym do uzyskania danych na podstawie obowiązujących przepisów prawa. Obowiązek podania przez Panią/Pana danych osobowych bezpośrednio Pani/Pana dotyczących jest wymogiem ustawowym określonym w przepisach ustawy Pzp, związanym z udziałem w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego; konsekwencje niepodania określonych danych wynikają z Pzp.

6. Prawa związane z przetwarzaniem danych osobowych

Przysługują Pani/Panu następujące prawa związane z przetwarzaniem danych osobowych:

- 1) prawo dostępu do Pani/Pana danych osobowych;
- 2) prawo żądania sprostowania Pani/Pana danych osobowych, które są nieprawidłowe, oraz uzupełnienia niekompletnych danych osobowych;
- 3) prawo żądania ograniczenia przetwarzania Pani/Pana danych osobowych;
- 4) prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego zajmującego się ochroną danych osobowych, tj. Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych;

Pani/Pana dane nie będą podlegały zautomatyzowanemu podejmowaniu decyzji, w tym profilowaniu.