

Załącznik Nr 1 do Zaproszenia do złożenia oferty cenowej

Opis Przedmiotu Zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa pomocy naukowych - sprzętu dydaktycznego do pracowni odnawialnych źródeł energii w związku z realizacją zadania pn. „Wyposażenie pracowni odnawialnych źródeł energii w Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Płońsku” realizowanego z dotacji pozyskanej z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, w ramach programu "Program Regionalnego Wsparcia Edukacji Ekologicznej – EKOPRACOWNIA”.

Zakres zamówienia obejmuję wyposażenie pracowni odnawialnych źródeł energii w następujący sprzęt

- sprzęt dot. stanowiska dydaktycznego – ogniwo paliwowe – stanowisko demonstracyjne – 1 kpl,
- sprzęt dot. stanowiska dydaktycznego – pompa ciepła – stanowisko demonstracyjne – 1 kpl,
- sprzęt dot. stanowiska dydaktycznego – badanie generatora turbiny wiatrowej – 1 kpl,
- sprzęt dot. stanowiska dydaktycznego – minielektrownia słoneczna – badanie charakterystyk ogniw fotowoltaicznych – 1 kpl,
- drukarka 3D – 1 szt.

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż ww. sprzętu dydaktycznego wraz z przeprowadzeniem pierwszego uruchomienia sprzętu oraz testów działania stanowisk wraz z przeprowadzeniem instruktażu obsługi w siedzibie Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Płońsku, osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie niezbędnym do prawidłowego korzystania z urządzeń.

Szczegółowe wymagania dotyczące wyposażenia pracowni

1. Ogniwo paliwowe – stanowisko demonstracyjne – 1 komplet

Stanowisko powinno umożliwiać poznanie alternatywnych metod gromadzenia energii elektrycznej, zasadę działania elektrolizera, zasadę działania wodorowych ogniw paliwowych.

Stanowisko powinno być wyposażone w następujące moduły i podzespoły:

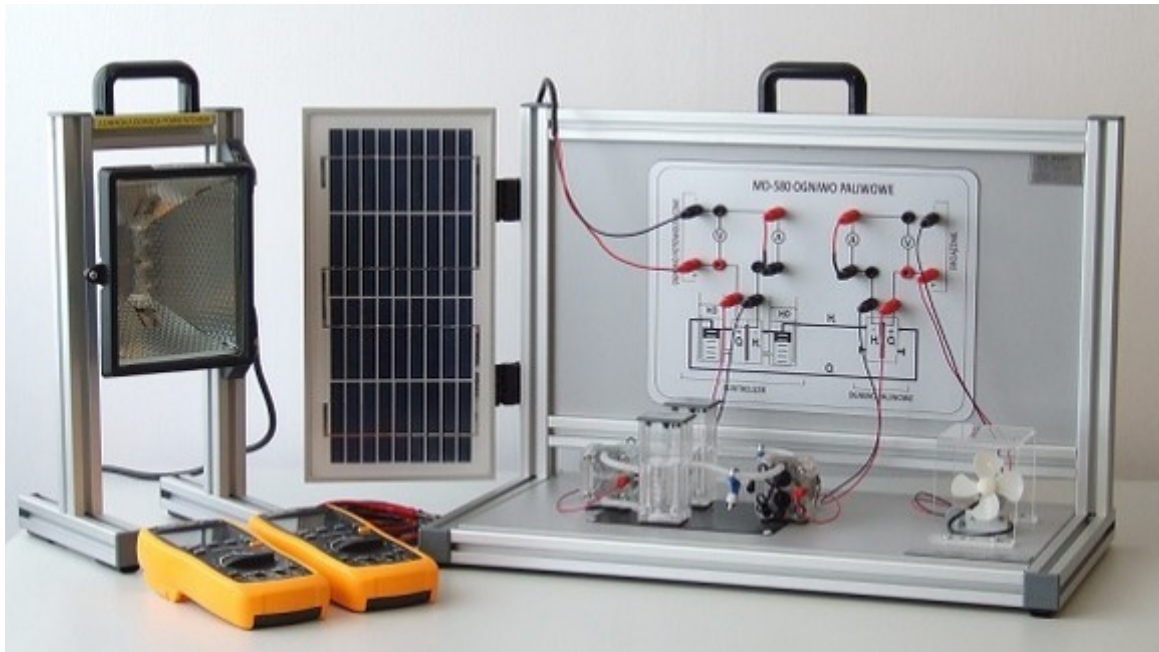
Moduł badawczy:

- elektrolizer PEM – 1 szt.
- ogniwo paliwowe PEM – 1 szt.
- zbiorniki na gazy robocze – wodór i tlen – 1 kpl
- komplet rurek i zacisków do zestawu elektrolizera – 1 szt.
- zestaw przewodów elektrycznych - 1 komplet

- ogniwo fotowoltaiczne min. 5 W – 1 szt.
- oświetlacz halogenowy min. 180 W – 1 szt.
- obciążenie układu elektrolizer - ogniwo paliwowe np. małogabarytowy silnik DC z wiatrakiem - 1 szt.
- konstrukcja stanowiska musi być wykonana z profili aluminiowych, umożliwiającą umieszczenie stanowiska na biurku szkolnym, wyposażona w schemat układu pracy ogniwa paliwowego – 1 szt.

Towarzysząca aparatura pomiarowa:

- multimetr wielofunkcyjny – 2 szt.
- luksomierz – 1 szt.
- stoper – 1 szt.



Poglądowe zdjęcie stanowiska dydaktycznego – **uwaga** przedstawione powyżej zdjęcie ma na celu jedynie zobrazować charakter zamawianego wyposażenia i nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty.

2. Pompa ciepła – stanowisko demonstracyjne – 1 kpl

Stanowisko powinno umożliwiać poznanie zjawisk fizycznych towarzyszących pracy pompy ciepła, identyfikacja elementów składowych pompy ciepła, poznanie zasad działania sprężarkowej pompy ciepła woda-woda, pomiar efektywności pompy ciepła i badanie jej zależności od temperatury dolnego źródła ciepła.

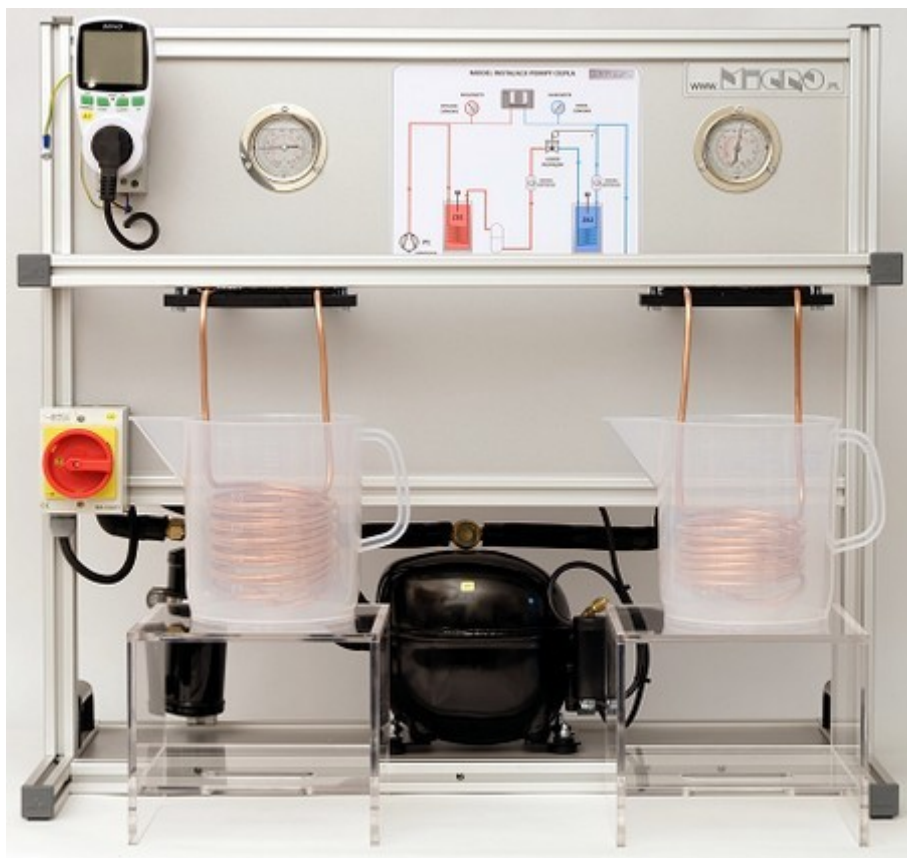
Stanowisko powinno być wyposażone w następujące moduły i podzespoły:

Moduł badawczy:

- Konstrukcja stanowiska z profili aluminiowych o wym. 800x380x730 mm, umożliwiającą umieszczenie stanowiska na biurku/stoliku szkolnym – 1 szt.
- Sprężarka małej mocy, zasilanie 230 V – 1 szt.
- Instalacja elektryczna – 1 kpl.
- Model instalacji rurowej – 1 kpl.
- Skraplacz – wykonany z miedzi, w postaci spirali – 1 szt.
- Parownik – wykonany z miedzi, w postaci spirali – 1 szt.
- Zawór rozprężny – 1 szt.
- Okienko inspekcyjne – 1 szt.
- Zbiornik badawczy min. 2l – 2 szt.
- Podstawka pod zbiorniki wykonana z pleksi – 2 szt.

Aparatura pomiarowa:

- Manometry wysokiego i niskiego ciśnienia – 2 szt
- Termometry laboratoryjne – 2 szt.
- Licznik energii elektrycznej – 1 szt.
- Stoper – 1 szt.



Poglądowe zdjęcie stanowiska dydaktycznego – **uwaga** przedstawione powyżej zdjęcie ma na celu jedynie zobrazować charakter zamawianego wyposażenia i nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty.

3. Stanowisko badania generatora turbiny wiatrowej – 1 kpl.

Stanowisko powinno być wyposażone w turbinę wiatrową o poziomej osi obrotu i umożliwiać zapoznanie się z zasadą działania generatora turbiny wiatrowej oraz prowadzenie prostych eksperymentów.

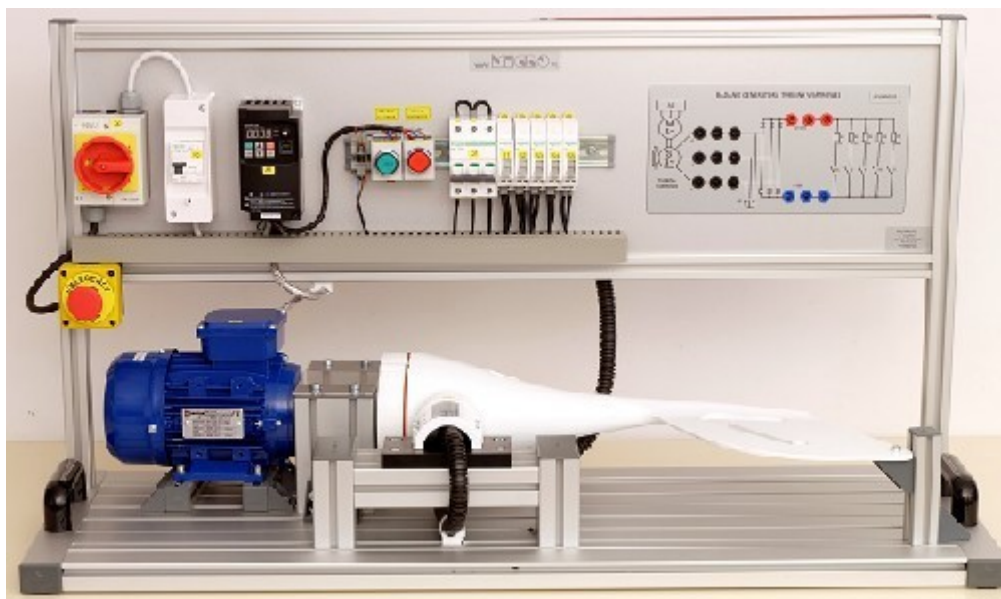
Stanowisko powinno być wyposażone w następujące moduły i podzespoły:

Moduł dydaktyczny:

- Stanowisko badawcze do umieszczenia na biurku, konstrukcja z profili aluminiowych o przekroju kwadratowym, wymiary nie mniej niż min. 600 mm x 250 mm x 500 mm,
- Dwa uchwyty transportowe – 1 szt.
- Falownik: zasilany jednofazowo, min. 0,4 kW – 1 szt.
- Silnik trójfazowy: klatkowy asynchroniczny, min. 0,37 kW, 230V/400V – 1 szt.
- Model turbiny wiatrowej: o mocy min. 100 W, sprzężonej mechanicznie z silnikiem trójfazowym umieszczonym na płycie montażowej – 1 szt.
- Obciążenie generatora – rezystory hamujące o wartościach dopasowanych do badanego generatora – 1 zestaw.
- Panel wyprowadzeń elektrycznych – 1 kpl.
- Zestaw przycisków i przełączników sterujących – 1 kpl.
- Elementy konstrukcyjne i montażowe niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska – 1 kpl.
- Przewody połączeniowe bananowe – 1 zestaw

Aparatura pomiarowa:

- Multimetr wielofunkcyjny: cyfrowy – 2 szt.
- Miernik prędkości obrotowej: tachometr ręczny laserowy – 1 szt.



Poglądowe zdjęcie stanowiska dydaktycznego – **uwaga** przedstawione powyżej zdjęcie ma na celu jedynie zobrazować charakter zamawianego wyposażenia i nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty.

4. Minielekrownia słoneczna – badanie charakterystyk ogniw fotowoltaicznych – 1 kpl

Stanowisko powinno umożliwiać zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z panelami fotowoltaicznymi, monitorowanie parametrów w zadanych odstępach czasu, wizualizację przebiegu zmian wartości parametrów na wykresie.

Stanowisko powinno być wyposażone w następujące moduły i podzespoły:

- Panel fotowoltaiczny 50 W monokrystaliczny lub polikrystaliczny – 2 szt.
- Pyranometr – czujnik natężenia oświetlenia – 1 szt.
- Czujnik temperatury – 1 szt.
- Układ pomiaru kąta nachylenia paneli fotowoltaicznych – 1 szt.
- Panel wyprowadzeń elektrycznych ze schematem stanowiska – badanie charakterystyk U/I – 1 szt.
- Wbudowany układ pomiaru prądu (amperomierz) – 1 szt.
- Wbudowany układ pomiaru napięcia (woltomierz) – 1 szt.
- Panel operatorski z dotykowym wyświetlaczem i sterownikiem PLC – 1 szt.
- Multimetr cyfrowy ręczny – 2 szt.
- Obciążenie rezystancje – rezystor suwakowy
- Źródło światła: oświetlacz halogenowy o mocy 1 kW z możliwością regulacji natężenia światła – 2 kpl.
- Mobilny stelaż oświetlacza – 2 szt.
- Model instalacji fotowoltaicznej w skład którego powinno wchodzić:

załącznik panelu PV2, regulator ładowania 12V/24V, akumulator 12V AGM, bezpiecznik, rozłącznik akumulatora, oświetlenie LED 12V – odbiornik, przetwornica 12V/230V, czysty sinus

- Szafa sterownicza z układem kontrolno-sterującym z wyłącznikiem głównym
- Elementy konstrukcyjne i wykonawcze niezbędne do prawidłowej i bezawaryjnej pracy stanowiska. Konstrukcja (stelaż) z profili aluminiowych z możliwością regulacji kąta nachylenia paneli, wykonanie mobilne (wyposażone w kółka jezdne) wymiary minimalne 1100 x 600 x1500 mm
- Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz
- Oprogramowanie (licencja uprawniająca do bezterminowego, nieograniczonego czasowo korzystania z oprogramowania) dedykowane do monitorowania przebiegu i sterowania parametrami eksperymentów na stanowisku dydaktyczny pozwalające na:
skalowanie rozmiaru aplikacji dla różnych rozdzielczości monitora,
podgląd schematu stanowiska dydaktycznego,
komunikację pomiędzy komputerem PC i sterownikiem PLC
monitorowanie parametrów w zadanych odstępach czasu,
wizualizację przebiegu zmian wartości parametrów na wykresie,
pozwala skonfigurować ilość prezentowanych serii na wykresie oraz sposób wyświetlania każdego przebiegu (kolor, rodzaj i grubość linii) do indywidualnych potrzeb użytkownika,
zapisywanie wykresu do pliku graficznego w dowolnym momencie eksperymentu,
zapis danych eksperymentalnych do pliku w otwartym formacie (np. txt),
- Konwerter USB do podłączania stanowiska z PC wraz z zestawem przewodów



Poglądowe zdjęcie stanowiska dydaktycznego – **uwaga** przedstawione powyżej zdjęcie ma na celu jedynie zobrazować charakter zamawianego wyposażenia i nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty.

5. Drukarka 3D – 1 szt.

Sprzęt powinien umożliwiać wykonywanie i drukowanie trójwymiarowych obiektów z zastosowaniem filamentów. Wraz ze sprzętem należy dostarczyć następujące materiały eksploatacyjne – filament o średnicy 1.75 mm i masie 0,75 kg. (czarny – 1szt., czerwony – 1 szt., biały – 1 szt., niebieski – 1 szt.)

Sprzęt powinien być wyposażony w następujące parametry i podzespoły:

- Wyświetlacz dotykowy,
- Wbudowana kamera,
- Drukowanie obiektów 3D o maksymalnych wymiarach 200 mm x 200 mm x 180 mm
- Technologia druku: FFF / FPD
- Forma materiału: Szpula
- łączność: USB / RJ45 / WiFi
- System chłodzenia: Wentylator ekstrudera i dwa wentylatory chłodzące wydruk
- Głowica: Nowa konstrukcja głowicy (V3) oraz dyszy
- Czujnik materiału: Mechaniczny
- Platforma: Perforowana, wyposażona w złącze Pogo
- Struktury podporowe: Usuwalne mechanicznie - drukowane z materiału modelowego
- Poziomowanie platformy: Automatyczny pomiar wysokości punktów
- Platforma robocza: Podgrzewana, osiągająca temperaturę do 105 °C
- Maksymalna temperatura druku ekstrudera 290 °C
- Rozdzielczość warstwy: od 90 do 390 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)
- Minimalna grubość ściany: 400 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)
- pakiet oprogramowania: Z-SUITE 2
- system chłodzenia wydruku złożony z nie mniej niż dwóch dodatkowych wentylatorów
- obsługiwane typy plików wejściowych: .stl / .obj / .dxf / .3mf
- Masa urządzenia nie większa niż 16 kg



Poglądowe zdjęcie sprzętu – **uwaga** przedstawione powyżej zdjęcie ma na celu jedynie zobrazować charakter zamawianego wyposażenia i nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty.

Miejsce i sposób dostawy sprzętu

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć przedmiot umowy na własny koszt i ryzyko do Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Płońsku, ul. H. Sienkiewicza 8, 09-100 Płońsk wraz z rozładunkiem, wniesieniem i montażem w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Dla każdego sprzętu dydaktycznego wykonawca zobowiązany jest dostarczyć:

- dokumentację techniczną,
- materiały dydaktyczne (podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacje);
- instrukcję obsługi

Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe, zgodne z obowiązującymi normami i posiadać wymagane atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne, świadectwa bezpieczeństwa, homologacje, licencje itp. Wyposażenie objęte niniejszym zamówieniem musi spełniać wymogi normy certyfikatu bezpieczeństwa CE lub innego równoważnego certyfikatu.

Jeśli dostarczone urządzenia lub jego elementy będą uszkodzone lub uległy uszkodzeniu podczas transportu lub testów, zostaną przez wykonawcę wymienione na nowe lub naprawione przed zgłoszeniem zakończenia dostaw do odbioru.

Sporządził: Robert Jaworski