**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - CZĘŚĆ 2**

sprzęt i wyposażenie do pracowni OZE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa sprzętu/wyposażenia | Jednostka miary | liczba | Opis |
| 1. | OZE - kamera termowizyjna do pracowni OZE | sztuka | 1 | Parametry nie gorsze niż:Rozdzielczość obrazu termowizyjnego: 160 x 120 pikseliZakres mierzonych temperatur: Od -20°C do +400°CCzułość termiczna/NETD:<70 mK przy 30°CWyświetlacz: Kolorowy LCD 3,5"; dotykowyAparat cyfrowy: Tak. 5MPTryby obrazowania: Termowizyjny MSX, termowizyjny, widzialnyInterfejsy komunikacyjne: USB 2.0 typu C, Wi-Fi, BluetoothCzas pracy akumulatora: co najmniej 4 godziny w temperaturze otoczenia 25°C i przy typowych warunkach eksploatacjiDopuszczalne oprogramowanie urządzenia w języku angielskim |
| 2 | OZE - kontroler ładowania inwerter do stanowiska badania instalacji hybrydowej | sztuka | 1 | Urządzenie musi się składać co najmniej z następujących bloków funkcjonalnych:1. Inwerter o parametrach nie gorszych niż:
2. Moc wyjściowa 3000VA
3. Zakres napięć wejściowych akumulatora: 38-66V
4. Sprawność: 95%
5. Ładowarka o parametrach nie gorszych niż:
6. Napięcie wejściowe 187..265 VAC
7. Czteroetapowy algorytm ładowania
8. Max prąd ładowania – 35 A
9. Wyposażona w czujnik temperatury
10. Możliwość dołączenia dodatkowej ładowarki PV do akumulatora
11. Układ sterujący ON GRID o parametrach nie gorszych niż:
12. Realizacja funkcji UPS
13. Prąd przełączenia do 32A
14. Możliwość ograniczenia poboru prądu z sieci energetycznej
15. Możliwość zasilania odbiornika częściowo z sieci energetycznej a częściowo z akumulatora poprzez inwerter
16. Możliwość rozbudowy do instalacji 3 fazowej

Urządzenie musi być dostoswane do pracy w istniejących instalacjach PV z innymi falownikami zarządzając wykorzystaniem energii nie wykorzystanej lokalnie w odbiornikach. Dopuszczalne oprogramowanie urządzenia w języku angielskim |
| 3 | OZE - akumulator do stanowiska badania instalacji hybrydowej | sztuka | 1 | Parametry nie gorsze niż:1. Technologia akumulatora:Litowo-jonowy
2. Napięcie nominalne baterii: 48 V
3. Prąd maksymalny: 74 A
4. Skalowalność baterii : min do 16 jednostek
5. Pojemność użyteczna baterii: nie mniej niż 3,3744 kWh
6. Typ komunikacji CAN, RS485
 |
| 4 | OZE - symulator paneli PV do stanowiska badania instalacji hybrydowej | sztuka | 2 | Urządzenie umożliwiające symulowanie zasilenia falownika Solis S5-GR 1P 1K-M analogicznie do podłączonych paneli PV o mocy co najmniej 400W i napięciu znamionowym dla tego falownika.Dopuszczalne oprogramowanie urządzenia w języku angielskim |
| 5 | OZE - elementy montażowe do zestawu magazynowania energii | zestaw | 1 | Zestaw powinien być wyposażony w ramę montażową do zamontowania systemu fotowoltaicznego z magazynem energii umożliwiającą montaż na niej:1. kontrolera ładowania inwertera do stanowiska badania instalacji hybrydowej
2. układu monitorowania instalacji hybrydowej
3. urządzeń do symulacji zasilania panelami PV
4. akumulatorów
5. falownika SOLIS S5-GR 1P 1K-M

Dostawa powinna obejmować projekt montażu powyższych elementów wchodzących w skład zestawu i komplet niezbędnych materiałów do wykonania instalacji wg dostarczonego projektu.Zestaw powinien zapewnić uczniom możliwość rozwoju kompetencji związanych z samodzielnym montażem i połączeniem poszczególnych komponentów zestawu.Zestaw musi być wyposażony w podstawę jezdną wykonaną z profili z aluminium anodowanego na 4 kółkach ( 2 kółka z hamulcami). |
| 6 | OZE - miernik parametrów sieci  | sztuka | 1 | Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznych i tester instalacji fotowoltaicznych o maksymalnych parametrach nie mniejszych niż 1000V / 15 A DC, posiadający co najmniej poniższe funkcje:a) realizację kompletnych pomiarów instalacji zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 61557.b) testowanie instalacji po stronie AC (zgodnie z PN-HD 60364-6)c) testowanie instalacji po stronie DC (zgodnie z PN-EN 62446)d) tworzenie charakterystyk I - U,e) przeliczanie parametrów do wartości STC (standardowe warunki testowania)f) pomiar mocy po stronach AC i DC falownika/inwerteraMiernik powinien być wyposażony dodatkowo w:a) sondę bezpieczeństwa, która za każdym razem zapewnia bezpieczne odłączenie przyrządu od instalacji.b) zestaw pomiarowy rezystancji uziemień - 3 przewody po 20 metrów.Dopuszczalne oprogramowanie urządzenia w języku angielskim |
| 7 | OZE - trenażer dach płaski - zestaw edukacyjny | zestaw | 1 |  Zestaw edukacyjny z panelem fotowoltaicznym o mocy co najmniej 200 W zamontowanym na dachu płaskim z panelem.Zestaw powinien zawierać makietę fragmentu dachu płaskiego na którym ma być zamontowanym monokrystaliczny panel fotowoltaiczny o mocy co najmniej 200 W. Panel musi być zamocowany na makiecie dachu z wykorzystaniem dedykowanego systemu montażowego do paneli PV. System montażowy musi zapewnić regulację kąta ustawienia paneli.Zestaw musi być wyposażony w dodatkowe przedłużające przewody solarne z końcówkami MC4 o długości co najmniej 3 metrów umożliwiającymi dołączenie panela do inwertera.Zestaw musi być wyposażony w podstawę jezdną wykonaną z profili z aluminium anodowanego na 4 kółkach ( 2 kółka z hamulcami).Panel pv musi być tego samego typu jak w pozycji 8. |
| 8 | OZE - tranażer dachówka - zestaw edukacyjny | zestaw | 1 | Zestaw powinien zawierać makietę fragmentu dachu skośnego z dachówkami betonowymi/ceramicznymi na których ma być zamontowany monokrystaliczny panel fotowoltaiczny o mocy co najmniej 200 W. Panel musi być zamocowany na makiecie dachu z wykorzystaniem dedykowanego systemu montażowego do paneli PV.Zestaw musi być wyposażony w dodatkowe przedłużające przewody solarne z końcówkami MC4 o długości co najmniej 3 metrów umożliwiającymi dołączenie panela do inwertera. Zestaw musi być wyposażony w podstawę jezdną wykonaną z profili z aluminium anodowanego na 4 kółkach ( 2 kółka z hamulcami)Panel pv musi być tego samego typu jak w pozycji 7. |
| 10 | OZE program komputerowy wspomagający projektowanieinstalacji fotowoltaicznych pv-sol | sztuka | 1 | Program powinien wspomagać projektowanie i analizę instalacji fotowoltaicznych uwzględniając ilość uzyskiwanej energii, powierzchnię i rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych w instalacji oraz bilans finansowy wykonania i funkcjonowania instalacji.Powinien wspierać projektowanie co najmniej następujących instalacji:a) On-Gridb) Off-Gridc) ESSd) ładowania samochodów elektrycznyche) systemów PV ze śledzeniemProgram powinien być wyposażony w następujące bazy danych wspomagające projektowanie systematycznie aktualizowane:  a) dane o nasłonecznieniu obejmujące również teren Polskib) bazę modułów PV obejmującą co najmniej 17 000 modelic) bazę inwerterów sieciowych obejmującą co najmniej 4 000 modelid) bazę systemów akumulatorowych obejmującą co najmniej 900 modelie) bazę samochodów elektrycznychf) bazę stawek operatorów sieci energetycznychProgram powinien wspierać tworzenie:a) szczegółowego planu projektub) szczegółowego schematu połączeńc) wizualizacji 2D i fotorealistycznej prezentacjiZamówienie obejmuje licencje bezterminową, jednostanowiskową. |
| 11 | Układ monitoringu do systemu hybrydowego | zestaw | 1 | Układ monitoringu powinien składać się co najmniej z:1. jednostki centralnej zbierającej informację od pozostałych elementów stanowiska badania instalacji hybrydowej
2. dwukierunkowego licznika energii instalowanego na wejściu sieci energetycznej podłączonego do magistrali danych jednostki centralnej
3. kolorowego wyświetlacza dotykowego o przekątnej co najmniej 5 cali umożliwiającego bieżące monitorowanie pracy układu hybrydowego
4. zestawu kabli i konwerterów niezbędnych do połączeń wzajemnych poszczególnych komponentów

W skład zestawu układu monitoringu musi wchodzić również aplikacja do konfigurowania poszczególnych komponentów zarówno w wersji dla środowiska Windows jak i w wersji tabletowej. Dostawa musi też zawierać przewody łączące komputer z konfigurowanymi urządzeniami oraz tablet niezbędny do pracy aplikacji.Dopuszczalne oprogramowanie w języku angielskim |
| 12 | Szkolenie sprzętowe dla nauczycieli | godzina | 10 | Szkolenia z obsługi dostarczonego sprzętu w wymiarze 10 godz. dla osób wskazanych przez Zamawiającego w miejscu i terminie wyznaczonym przez Zamawiającego.  |

**UWAGA: Wszystkie urządzenia muszą posiadać deklaracje CE.**