

TYTUŁ ZAPYTANIA OFERTOWEGO:

Kompleksowa usługa przeprowadzenia prac badawczo-rozwojowych nakierowanych na opracowanie innowacyjnego systemu zarządzania współpracą elektrowni słonecznej z magazynem energii w przemyśle energochłonnym z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i bliźniaka cyfrowego, wykonania instalacji prototypowej oraz jej rozbudowy do postaci pełnowymiarowej instalacji PV o mocy zainstalowanej min. 11,197 MWp wraz z magazynem energii o mocy 2500 kW i pojemności 5600 kWh.

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

a) Prace Badawczo-Rozwojowe

Przedmiotem zamówienia jest przeprowadzenie badań i opracowanie systemu wspomagania decyzji w zarządzaniu energią w przemyśle energochłonnym z instalacją fotowoltaiczną (OZE) i magazynem energii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i cyfrowego bliźniaka, wg. rozwiązań technicznych i technologicznych wskazanych i wybranych przez Oferenta, z zastrzeżeniem zgodności z minimalnymi wymogami Zamawiającego dot. efektu Projektu, tj.

Parametry minimalne, które powinien spełniać model cyfrowego bliźniaka:

1. Cyfrowy bliźniak powinien zawierać:
 - a. model paneli fotowoltaicznych,
 - b. magazyn energii elektrycznej,
 - c. co najmniej dziewięć odbiorników dużej mocy z możliwością symulacji zmiennego obciążenia,
 - d. co najmniej trzy makromodele pozostałych mniej ważnych odbiorników energii elektrycznej oraz model linii zasilającej.
2. Wykonawca powinien opracować co najmniej trzy modele decyzyjno-predykcyjne optymalizujące wybrane kryteria jakościowe analizowanego systemu elektroenergetycznego oraz dokonać ich oceny eksperymentalnej.

Przedmiot zamówienia obejmuje realizację następujących zadań postawionych przez Zamawiającego:

Zadanie I – Analiza systemu elektroenergetycznego oraz profili energetycznych istniejącego zakładu przemysłowego o dużym poborze energii oraz opracowanie jego cyfrowego bliźniaka w środowisku dedykowanym modelowaniu i symulacjom sieci elektroenergetycznych, a następnie jego kalibracja.

Zadanie II – Opracowanie modelu testowej instalacji fotowoltaicznej oraz magazynu energii o parametrach wskazanych przez zamawiającego z możliwością implementacji różnych modeli pogodowych, jego kalibracja i wykonanie badań w różnych warunkach, w tym w czasie współpracy z istniejącym systemem.

Zadanie III – Opracowanie i parametryzacja cyfrowego bliźniaka docelowego systemu wraz z instalacją fotowoltaiczną (OZE) i magazynem energii dużych mocy (instalacja fotowoltaiczna o mocy od 10 MW i magazyn energii od 5 MWh).

Zadanie IV – Identyfikacja istotnych czynników zewnętrznych i wewnętrznych wpływających na działanie instalacji OZE z magazynem energii.

Zadanie V – Opracowanie systemu selekcji zmiennych kluczowych dla opracowania systemu zarządzania energią wraz z przygotowaniem procedury tworzenia zbiorów danych uczących i walidacyjnych dla weryfikacji docelowego systemu wspomagania decyzji zarządzania energią.

Zadanie VI – Opracowanie dedykowanych algorytmów sztucznej inteligencji, w tym opartych na uczeniu maszynowym, ukierunkowanych na optymalizację działania instalacji OZE, poprzez minimalizację wykorzystania energii pierwotnej, minimalizację kosztów wykorzystania energii, maksymalizację wydajności energetycznej systemu magazynu energii czy też maksymalizację żywotności akumulatorów magazynu energii.

Zadanie VII Opracowanie systemu wspomagania decyzji zarządzania energią integrującego zaprojektowane modele decyzyjne i predykcyjne sterowania pracą systemu elektroenergetycznego oraz wykorzystanie systemu magazynu energii.

Zadanie VIII – Opracowanie scenariuszy testowych oraz eksperymentalna walidacja opracowanych modeli oraz za pomocą cyfrowego bliźniaka systemu elektroenergetycznego.

Zadanie IX – Opracowanie prototypu interfejsu użytkownika opracowanego systemu wspomagania decyzji.

Zamawiający wymaga nadzoru autorskiego zarówno podczas wykonania instalacji prototypowej oraz rozbudowy instalacji do postaci końcowej.

b) Wykonanie instalacji prototypowej składającej się z:

- dostawy, montażu i uruchomienia kompletnego kontenerowego magazynu energii (1 szt.), wyposażonego w przekształtnik dwukierunkowy o mocy min. 500 kW i zasobnik bateryjny w technologii LiFePO₄ o pojemności min. 1600 kWh, zintegrowanego z instalacją fotowoltaiczną o mocy min. 4 MWp oraz systemem zarządzania opracowanym w ramach modułu B+R i cyfrowym bliźniakiem. Magazyn energii musi być wyposażony w urządzenia umożliwiające jego bezpieczną współpracę z siecią elektroenergetyczną oraz gwarantujące bezpieczeństwo użytkowania. Magazyn energii musi być wykonany w wolnostojącej zabudowie kontenerowej przeznaczonej do pracy w warunkach zewnętrznych - infrastruktury towarzyszącej, niezbędnej do wykonania zakresu powyżej (ocenia Oferent)

1. Zakres prac, związanych z dostawą i montażem instalacji prototypowej magazynu energii w konfiguracji podstawowej:

- Zasobnik bateryjny wykonany w technologii LiFePO₄ (LFP) o pojemności min. 1600 kWh wraz z trzypoziomowym systemem nadzoru pracy baterii (BMS),
- Przekształtnik dwukierunkowy AC/DC o mocy min. 500 kW,
- System zarządzania energią EMS sterujący pracą całego systemu zintegrowany z odnawialnymi źródłami energii i oprogramowaniem monitorującym, umożliwiającą integrację z SSiN operatora oraz współpracę z cyfrowym bliźniakiem,
- System wykrywania i gaszenia pożaru dedykowany dla baterii LFP,
- System HVAC gwarantujący optymalną temperaturę pracy,
- Przyłącze energetyczne z pomiarem bilansu energii w punkcie przyłączenia magazynu do sieci,
- Wykonanie odpowiedniej zabudowy magazynu energii w celu zabezpieczenia go przed warunkami atmosferycznymi,
- Urządzenie powinno umożliwiać bezprzerwowe zasilanie 4 układów o mocy co najmniej 100kW każdy.

- Wykonanie odpowiedniego przygotowania gruntu w celu posadowienia magazynu energii,

Wymagania dotyczące instalacji:

- a. kontenerowy magazyn energii powinien być uziemiony.
- b. kontenerowy magazyn energii oraz elementy instalacji fotowoltaicznej powinny posiadać deklarację zgodności CE europejskiego producenta
- c. na zasobnik baterijny powinny zostać przedstawione karty katalogowe potwierdzające wymagane parametry baterii, w szczególności dane dotyczące gwarantowanej ilości cykli pracy liczonej według wymagań niniejszej specyfikacji.
- d. nie dopuszcza się łączenia instalacji PV poprzez falownik hybrydowy magazynu energii. Falownik instalacji PV i przekształtnik dwukierunkowy AC/DC magazynu energii powinny być osobnymi urządzeniami.

2. Zakres prac, związanych z wykonaniem robót budowlanych i elektrycznych w ramach budowy instalacji prototypowej Elektrowni słonecznej:

- Wyrównanie terenu w stopniu umożliwiającym budowę instalacji fotowoltaicznej,
- Dostawa i montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne,
- Dostawa i montaż modułów fotowoltaicznych – moc znamionowa zainstalowanych modułów fotowoltaicznych powinna wynosić min. 4 MWp,
- Dostawa i montaż inwerterów - sumaryczna moc znamionowa zastosowanych inwerterów powinna wynosić min. 3 250 W,
- Dostawa i montaż stacji transformatorowych - co najmniej 2 stacje transformatorowe, gdzie sumaryczna moc transformatorów wyniesie min. 4MVA, dla potrzeb instalacji fotowoltaicznej,
- Dostawa i montaż okablowania AC i DC,
- Budowa przyłączy elektroenergetycznych – przyłączenie do dwóch sekcji rozdzielni SN zakładu oraz połączenie wszystkich stacji transformatorowych w układzie „pętli”,
- Budowa dróg dojazdowych oraz placów manewrowych,
- Budowa światłowodowej sieci teletechnicznej pomiędzy wszystkimi stacjami transformatorowymi oraz zakładem,
- Stację transformatorową o mocy min. 2,5 MW z 0,4/6,3 kV, dla potrzeb magazynu energii.

Ponadto materiały, sprzęt i wyposażenie powinny:

- 1) Posiadać odpowiednie aprobaty techniczne wymagane Prawem właściwym, wykazane odpowiednim dokumentem potwierdzającym zgodność z odnośną Normą lub standardem (jeżeli posiadanie takiego dokumentu jest wymagane zgodnie z Prawem właściwym lub wymaganiami Zamawiającego);
- 2) Być wolne od wad fizycznych i prawnych, o pełnej wartości i odpowiednie do przewidywanego zastosowania, a także spełniać wymogi dotyczące wprowadzania do obrotu, o których mowa w art. 10 ustawy Prawo budowlane, być zgodne z Umową, Prawem właściwym, w szczególności z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. 2016.1570 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych do tej ustawy;
- 3) Spełniać wszystkie wymagania techniczne i jakościowe określone przez Zamawiającego w niniejszym dokumencie.

Wymagania dotyczące instalacji:

- modułów fotowoltaicznych:

- ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy minimalnej 550 Wp
- typ ogniw w module PV: krzemowe monokrystaliczne
- tolerancja mocy : +5W
- wymiary modułu: długość 2200 mm - 2300 mm; szerokość: 1100mm - 1160mm grubość ramki 35 mm
- diody bocznikujące min. 3 szt.
- waga pojedynczego modułu max. 31kg
- temperatura pracy: od -40 do +85 °C
- temperaturowy współczynnik mocy: min. -0,34 %/°C
- temperaturowy współczynnik napięcia: min. -0,25 %/°C
- temperaturowy współczynnik prądu: max. 0,045 %/°C
- gwarancja na produkt min. 12 lat
- gwarancja na liniowa wydajność min. 84,5% po 25 latach
- inwerterów:
 - maksymalne napięcie wejściowe DC: min. 1500V
 - minimalne napięcie wejściowe DC: max. 500V
 - liczba MPPT: min. 12
 - maksymalny prąd wejściowy na mppt: min 30A
 - znamionowe napięcie AC: 800V
 - maksymalna sprawność: min. 99%
 - wbudowana ochrona przeciwprzepięciowa AC i DC
- konstrukcji wsporczych:
 - konstrukcja systemowa dwupodporowa
 - powłoka antykorozyjna magnelis

c) Rozbudowa instalacji prototypowej do postaci pełnowymiarowej instalacji PV o mocy zainstalowanej min. 11,197 MWp wraz z magazynem energii o mocy 2500 kW i pojemności 5600 kWh:

Przedmiotem zamówienia jest rozbudowa instalacji prototypowej poprzez dostawę, montaż i uruchomienie kompletnego kontenerowego magazynu energii (2 szt.), wyposażonego w przekształtnik dwukierunkowy o mocy min. 2000 kW i zasobnik bateryjny w technologii LiFePO4 o pojemności min. 4000 kWh, zintegrowanego z instalacją fotowoltaiczną o mocy min. 8 MWp oraz systemem zarządzania opracowanym w ramach modułu B+R i cyfrowym bliźniakiem. Ponownie jak w instalacji prototypowej, magazyn energii musi być wyposażony w urządzenia umożliwiające jego bezpieczną współpracę z siecią elektroenergetyczną oraz gwarantujące bezpieczeństwo użytkowania. Magazyn energii musi być także wykonany w wolnostojącej zabudowie kontenerowej przeznaczonej do pracy w warunkach zewnętrznych -

pełna integracja instalacji prototypowej z instalacją wykonaną w ramach rozbudowy oraz z zakładem Zamawiającego oraz systemem zarządzania współpracą.

3. Zakres prac, związanych z dostawą i montażem magazynu energii w konfiguracji podstawowej:

- Zasobnik baterijny wykonany w technologii LiFePO₄ (LFP) o pojemności min. 4000 kWh wraz z trzypoziomowym systemem nadzoru pracy baterii (BMS),
- Przekształtnik dwukierunkowy AC/DC o mocy min. 2000 kW,
- System zarządzania energią EMS sterujący pracą całego systemu, zintegrowany z odnawialnymi źródłami energii i oprogramowaniem monitorującym, umożliwiającą integrację z SSiN operatora, oraz współpracę z cyfrowym bliźniakiem
- System wykrywania i gaszenia pożaru dedykowany dla baterii LFP,
- System HVAC gwarantujący optymalną temperaturę pracy,
- Przyłącze energetyczne z pomiarem bilansu energii w punkcie przyłączenia magazynu do sieci,
- Wykonanie odpowiedniej zabudowy magazynu energii w celu zabezpieczenia go przed warunkami atmosferycznymi,
- Urządzenie powinno umożliwiać bezprzerwowe zasilanie 4 układów o mocy co najmniej 100kW każdy,
- Wykonanie odpowiedniego przygotowania gruntu w celu posadowienia magazynu energii,

Wymagania dotyczące instalacji:

- a. kontenerowy magazyn energii powinien być uziemiony.
- b. kontenerowy magazyn energii oraz elementy instalacji fotowoltaicznej powinny posiadać deklarację zgodności CE europejskiego producenta
- c. na zasobnik baterijny powinny zostać przedstawione karty katalogowe potwierdzające wymagane parametry baterii, w szczególności dane dotyczące gwarantowanej ilości cykli pracy liczonej według wymagań niniejszej specyfikacji.
- d. nie dopuszcza się łączenia instalacji PV poprzez falownik hybrydowy magazynu energii. Falownik instalacji PV i przekształtnik dwukierunkowy AC/DC magazynu energii powinny być osobnymi urządzeniami.

4. Zakres prac, związanych z wykonaniem robót budowlanych i elektrycznych w ramach budowy Elektrowni słonecznej obejmujący rozbudowę instalacji prototypowej do parametrów:

- Wyrównanie terenu w stopniu umożliwiającym budowę instalacji fotowoltaicznej,
- Dostawa i montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne,
- Dostawa i montaż modułów fotowoltaicznych – moc znamionowa zainstalowanych modułów fotowoltaicznych powinna wynosić po rozbudowie min. 11,197 MWp,
- Dostawa i montaż inwerterów - sumaryczna moc znamionowa zastosowanych inwerterów powinna wynosić po rozbudowie min. 10 000 W,
- Dostawa i montaż stacji transformatorowych po rozbudowie co najmniej 4 stacje transformatorowe, gdzie sumaryczna moc transformatorów wyniesie min. 10MVA,
- Dostawa i montaż okablowania AC i DC,
- Budowa przyłączy elektroenergetycznych – przyłączenie do dwóch sekcji rozdzielni SN zakładu oraz połączenie wszystkich stacji transformatorowych w układzie „pętli”,
- Budowa dróg dojazdowych oraz placów manewrowych,
- Budowa światłowodowej sieci teletechnicznej pomiędzy wszystkimi stacjami transformatorowymi oraz zakładem,
- Budowa ogrodzenia wokół terenu farmy PV i magazynów energii,

- Budowa systemu CCTV dla terenu całej farmy i magazynu energii.

Ponadto materiały, sprzęt i wyposażenie powinny:

- 4) Posiadać odpowiednie aprobaty techniczne wymagane Prawem właściwym, wykazane odpowiednim dokumentem potwierdzającym zgodność z odnośną Normą lub standardem (jeżeli posiadanie takiego dokumentu jest wymagane zgodnie z Prawem właściwym lub wymaganiami Zamawiającego);
- 5) Być wolne od wad fizycznych i prawnych, o pełnej wartości i odpowiednie do przewidywanego zastosowania, a także spełniać wymogi dotyczące wprowadzania do obrotu, o których mowa w art. 10 ustawy Prawo budowlane, być zgodne z Umową, Prawem właściwym, w szczególności z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. 2016.1570 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych do tej ustawy;
- 6) Spełniać wszystkie wymagania techniczne i jakościowe określone przez Zamawiającego w niniejszym dokumencie.

Wymagania dotyczące instalacji:

• modułów fotowoltaicznych:

- ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy minimalnej 550 Wp
- typ ogniwa w module PV
- krzemowe monokrystaliczne - tolerancja mocy : +5W
- wymiary modułu: długość 2200 mm - 2300 mm; szerokość: 1100mm - 1160mm grubość ramki 35 mm
- diody bocznikujące min. 3 szt.
- waga pojedynczego modułu max. 31kg
- temperatura pracy: od -40 do +85 °C
- temperaturowy współczynnik mocy: min. -0,34 %/°C
- temperaturowy współczynnik napięcia: min. -0,25 %/°C
- temperaturowy współczynnik prądu: max. 0,045 %/°C
- gwarancja na produkt min. 12 lat
- gwarancja na liniowa wydajność min. 84,5% po 25 latach

• inwerterów:

- maksymalne napięcie wejściowe DC: min. 1500V
- minimalne napięcie wejściowe DC: max. 500V
- liczba MPPT: min. 12
- maksymalny prąd wejściowy na mppt: min 30A
- znamionowe napięcie AC: 800V
- maksymalna sprawność: min. 99%
- wbudowana ochrona przeciwprzepięciowa AC i DC

- konstrukcji wsporczych:

- konstrukcja systemowa dwupodporowa
- powłoka antykorozyjna magnelis