

Załącznik nr 1 do SWZ do postępowania nr ZSCKR.330.5.2025

Część I – Moduł fotowoltaiczny transparentny (typ szkło–szkło)

Część II – Model systemu fotowoltaicznego z pionowym ustawieniem modułów bifacialnych – wersja szkoleniowo-pokazowa

Część III – Oprogramowanie do projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych

Część IV – Inwertery/falowniki

Część I – Moduł fotowoltaiczny transparentny (typ szkło–szkło) - Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

W niniejszym opisie przedmiotu zamówienia przedstawiono minimalne wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia, które muszą być spełnione. Wykonawcy mogą przedstawić oferty równoważne, jednakże proponowany przez wykonawcę sprzęt równoważny musi charakteryzować się takimi samymi parametrami funkcjonalno-użytkowymi jak produkty opisane poniżej lub je przewyższać. Proponowany sprzęt musi spełniać wymagane parametry wymiarowe i techniczne podane w opisie poszczególnych pozycji sprzętu poniżej. Jakikolwiek wskazane w opisie przedmiotu zamówienia, nazwy produktów lub ich producenci mają na celu jedynie przybliżenie wymagań, których nie można było opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń. W przypadku zastosowania produktów równoważnych, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szczegółowej dokumentacji technicznej potwierdzającej zgodność z wymaganiami.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia:

1. Wymagane wraz z ofertą podanie modelu oraz producenta oferowanego produktu.
2. Minimalny okres gwarancji to 24 miesiące.
3. Koszt dostawy i rozładunku pokrywa Wykonawca.
4. Dostarczone urządzenia muszą być wyposażone w następujące dokumenty:
 - a) Deklarację zgodności producenta CE,
 - b) Dokument gwarancyjny,
 - c) Instrukcję obsługi w języku polskim

| Lp. | Wyszczególnienie | ilość | Specyfikacja |
|---|---|--------|--|
| Część I - Moduł fotowoltaiczny transparentny (typ szkło–szkło) | | | |
| I.1 | Moduł fotowoltaiczny transparentny (typu szkło–szkło) do celów dydaktycznych | 1 kpl. | Przeznaczenie: do pokazania przenikania światła, zastosowań agroPV/architektonicznych. Wymagania minimalne: <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja: moduł fotowoltaiczny szkło–szkło z przerwami między ogniwami lub półprzezroczysty. - Moc: min. 250–350 Wp (zależnie od stopnia transparentności). - Przepuszczalność światła: min. 10% (dopuszcza się 10–30% – do celów dydaktycznych). - Rama aluminiowa lub bezramowy szkło–szkło. - Złącza MC4 lub kompatybilne. - Stopień ochrony puszk: min. IP67. |

Część II – Model systemu fotowoltaicznego z pionowym ustawieniem modułów bifacjalnych – wersja szkoleniowo-pokazowa - Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

W niniejszym opisie przedmiotu zamówienia przedstawiono minimalne wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia, które muszą być spełnione. Wykonawcy mogą przedstawić oferty równoważne, jednakże proponowane przez wykonawcę wyposażenie równoważne musi charakteryzować się takimi samymi parametrami funkcjonalno-użytkowymi jak produkty opisane poniżej lub je przewyższać. Proponowane wyposażenie musi spełniać wymagane parametry wymiarowe i techniczne podane w opisie poszczególnych pozycji. Jakikolwiek wskazane w opisie przedmiotu zamówienia, nazwy produktów lub ich producenci mają na celu jedynie przybliżenie wymagań, których nie można było opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń. W przypadku zastosowania produktów równoważnych, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szczegółowej dokumentacji technicznej potwierdzającej zgodność z wymaganiami.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia:

1. Koszt dostawy i rozładunku pokrywa Wykonawca.
2. Minimalny okres gwarancji to 24 miesiące.
3. Dostarczone urządzenia muszą być wyposażone w następujące dokumenty:
 - a) Deklarację zgodności producenta CE,
 - b) Dokument gwarancyjny,
 - c) Instrukcję obsługi w języku polskim

| Lp. | Wyszczególnienie | ilość | Specyfikacja |
|--|---|--------|--|
| Część II - Model systemu fotowoltaicznego z pionowym ustawieniem modułów bifacjalnych – wersja szkoleniowo-pokazowa | | | |
| II.1 | Model systemu fotowoltaicznego z pionowym ustawieniem modułów bifacjalnych | 1 kpl. | <p><u>Przeznaczenie:</u> pomoc dydaktyczna do szkoleń BCU z zakresu AgroPV / rozwiązań pionowych, pokazująca sposób posadowienia słupa, mocowanie modułu w osi pionowej i odstępy między rzędami.</p> <p><u>Wymagania minimalne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma i skala: <ul style="list-style-type: none"> - model przestrzenny (makieta) ustawiany na stole lub podłodze, - skala np. 1:20–1:25 (dopuszcza się równoważną), tak aby można było pokazać różnicę wysokości słupa i szerokość modułu. ▪ Elementy modelu: <ul style="list-style-type: none"> - słup/maszt nośny (symulacja profilu stalowego wbijanego w grunt), - rama mocująca moduł w orientacji pionowej, - moduł PV – element płaski w kształcie panela, front i tył zaznaczone innym kolorem, żeby pokazać bifacialność, - dwa lub więcej modułów w jednym rzędzie (pokazanie ciągu), - podstawa/grunt z zaznaczoną strefą pod modułem. ▪ Sposób ustawienia: <ul style="list-style-type: none"> - moduły ustawione pionowo (0°), równoległe do siebie, - odstęp między rzędami w modelu odpowiadający rzeczywistemu odstępowi zapewniającemu brak zacinienia (w skali), - wysokość dolnej krawędzi modułu nad “gruntem” min. 0,5–0,8 m w skali (co odpowiada np. 1,5–2,0 m w realu) – żeby pokazać prześwit. ▪ Materiał i wykonanie: <ul style="list-style-type: none"> - materiał lekki i trwały: PVC, MDF, druk 3D, aluminium – dopuszcza się mieszane, - elementy demontowalne (żeby można było wyjąć “moduł” i pokazać samą ramę), - estetyczne wykończenie do prezentacji. |

Przedsięwzięcie nr KPO/23/2/BCU/U/0020, pt. „Utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie energetyki odnawialnej (słonecznej) w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Jadwigi Dziubińskiej w Starym Brześciu” jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, w ramach konkursu: Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU) realizujących koncepcję centrów doskonałości zawodowej (CoVEs) z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opis dydaktyczny <ul style="list-style-type: none"> - tabliczka / karta z opisem: "pionowy montaż modułów bifacialnych – przykład", z podaniem typowych wysokości i odległości, - wskazanie, że praca odbywa się z obu stron modułu. ▪ Wymiary modelu <ul style="list-style-type: none"> - długość całkowita modelu: ok. 60–100 cm, - wysokość: ok. 30–40 cm, - podstawa stabilna, wolnostojąca. |
|--|--|--|--|

Część III – Oprogramowanie do projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych - Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

W niniejszym opisie przedmiotu zamówienia przedstawiono minimalne wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia, które muszą być spełnione. Wykonawcy mogą przedstawić oferty równoważne, jednakże proponowane przez wykonawcę oprogramowanie równoważne musi charakteryzować się takimi samymi parametrami funkcjonalno-użytkowymi jak produkty opisane poniżej lub je przewyższać. Proponowane oprogramowanie musi spełniać wymagane parametry techniczne podane w opisie poszczególnych pozycji. Jakikolwiek wskazane w opisie przedmiotu zamówienia, nazwy produktów lub ich producenci mają na celu jedynie przybliżenie wymagań, których nie można było opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń. W przypadku zastosowania produktów równoważnych, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szczegółowej dokumentacji technicznej potwierdzającej zgodność z wymaganiami.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia:

1. Oferowane oprogramowanie nie może być wersją prototypową ani testową – musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie i pochodzić z legalnej dystrybucji.
2. Wymagane wraz z ofertą podanie modelu oraz producenta oferowanego produktu.
3. W zakres zamówienia wchodzi:
 - a) dostarczenie oprogramowania (np. w postaci elektronicznej, licencji, klucza aktywacyjnego lub nośnika instalacyjnego),
 - b) instalacja,
 - c) konfiguracja,
 - d) uruchomienie i weryfikacja działania na wskazanym środowisku.
4. Wszystkie koszty związane z dostawą, instalacją, konfiguracją oraz uruchomieniem oprogramowania ponosi Wykonawca.
5. Dostarczone oprogramowanie musi być wyposażone w następujące dokumenty:
 - a) Dokument gwarancyjny,
 - b) Instrukcję obsługi/ dokumentację użytkownika w języku polskim.

| Lp. | Wyszczególnienie | ilość | Specyfikacja |
|--|--|----------------|---|
| Część III - Oprogramowanie do projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych | | | |
| III.1 | Oprogramowanie do projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych | Na 5 stanowisk | Przeznaczenie: Oprogramowanie do dydaktycznego projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych dachowych i gruntowych, z możliwością uwzględnienia zacielenia, doboru modułów i falowników oraz wygenerowania raportu uzysku energetycznego. Narzędzie klasy PV*SOL / PVsyst lub równoważne. <u>Wymagania minimalne:</u> a. Zakres zastosowania <ul style="list-style-type: none"> – projektowanie instalacji dachowych (płaskie i skośne), – projektowanie instalacji gruntowych / farmowych, |

Przedsięwzięcie nr KPO/23/2/BCU/U/0020, pt. „Utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie energetyki odnawialnej (słonecznej) w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Jadwigi Dziubińskiej w Starym Brześciu” jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, w ramach konkursu: Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU) realizujących koncepcję centrów doskonałości zawodowej (CoVEs) z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – możliwość definiowania własnych układów montażowych. <p>b. Baza komponentów</p> <ul style="list-style-type: none"> – wbudowana baza modułów PV i falowników od wielu producentów, – możliwość dodania własnego modułu/falownika (edytowalna baza). <p>c. Modelowanie zacienienia</p> <ul style="list-style-type: none"> – moduł zacienienia 3D lub równoważny, – możliwość wprowadzania przeszkód (kominy, atyki, drzewa), – uwzględnienie zacienienia godzinowego w symulacji. <p>d. Symulacja pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyliczenie rocznego uzysku energii na podstawie danych meteorologicznych (baza klimatyczna wbudowana lub możliwość wczytania), – dobór liczby modułów w stringach i konfiguracji MPPT, – uwzględnienie strat (kablów, temperaturowe, zacienienie). <p>e. Raportowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> – generowanie raportu z projektu w formacie PDF / doc z zestawieniem mocy, uzysku, parametrami elektrycznymi i wykresami, – możliwość wstawienia logo Zamawiającego lub opisu projektu (dopuszcza się). <p>f. Licencja</p> <ul style="list-style-type: none"> – licencja stanowiskowa lub sieciowa (dopuszcza się licencję edukacyjną), – licencja minimum 3-letnia lub bezterminowa. <p>g. Język i wsparcie</p> <ul style="list-style-type: none"> – interfejs PL lub EN, – dokumentacja / tutoriale, – wsparcie techniczne w okresie min. 12 miesięcy. <p>h. Wymagania sprzętowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – praca na systemie Windows 10/11. <p>Dopuszcza się: oprogramowanie klasy PV*SOL premium, PVsyst albo inne narzędzie o porównywalnym zakresie funkcji.</p> |
|--|--|--|--|

Część IV – Inwertery/falowniki - Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

W niniejszym opisie przedmiotu zamówienia przedstawiono minimalne wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia, które muszą być spełnione. Wykonawcy mogą przedstawić oferty równoważne, jednakże proponowany przez wykonawcę sprzęt równoważny musi charakteryzować się takimi samymi parametrami funkcjonalno-użytkowymi jak produkty opisane poniżej lub je przewyższać. Proponowany sprzęt musi spełniać wymagane parametry wymiarowe i techniczne podane w opisie poszczególnych pozycji sprzętu poniżej. Jakikolwiek wskazane w opisie przedmiotu zamówienia, nazwy produktów lub ich producenci mają na celu jedynie przybliżenie wymagań, których nie można było opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń. W przypadku zastosowania produktów równoważnych, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szczegółowej dokumentacji technicznej potwierdzającej zgodność z wymaganiami.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia:

1. Oferowany produkt nie może być prototypem i musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie.
2. Wymagane wraz z ofertą podanie modelu oraz producenta oferowanego produktu.
3. Minimalny okres gwarancji to 24 miesiące.
4. Koszt dostawy i rozładunku pokrywa Wykonawca
5. Dostarczone urządzenia muszą być wyposażone w następujące dokumenty:
 - a) Deklarację zgodności producenta CE,

Przedsięwzięcie nr KPO/23/2/BCU/U/0020, pt. „Utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie energetyki odnawialnej (słonecznej) w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Jadwigi Dziubińskiej w Starym Brześciu” jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, w ramach konkursu: Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU) realizujących koncepcję centrów doskonałości zawodowej (CoVEs) z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

- b) Dokument gwarancyjny,
c) Instrukcję obsługi w języku polskim

| Lp. | Wyszczególnienie | ilość | Specyfikacja |
|---------------------------------------|---|--------|--|
| Część IV – Inwertery/falowniki | | | |
| IV.1 | Falownik hybrydowy jednofazowy 3–3,6 kW z możliwością współpracy z magazynem energii | 4 szt. | <p><u>Przeznaczenie:</u> do dydaktycznego pokazania pracy instalacji PV z magazynem energii: zasilanie z PV → ładowanie akumulatora → oddawanie do sieci / pracy na obciążenie.</p> <p><u>Wymagania minimalne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Moc znamionowa AC: <ul style="list-style-type: none"> – 3,0–3,6 kW 1F (dopuszcza się 5 kW 1F – jeśli taki model jest dostępny). b. Wejście PV (DC): <ul style="list-style-type: none"> – min. 2 niezależne MPPT, – zakres napięcia pracy DC: ok. 100–500 V DC (lub szerszy wg producenta), – maks. napięcie wejściowe: min. 500–600 V DC, – prąd na MPPT: min. 12 A. c. Wejście/wyjście baterii (akumulatora): <ul style="list-style-type: none"> – współpraca z magazynem energii 48 V DC (typowa wersja edukacyjna) lub z baterią HV – dopuszcza się oba warianty, – dwukierunkowy falownik baterii (ładowanie/rozładowanie), – moc ładowania/rozładowania: min. 3 kW, – ochrona / BMS we współpracy z baterią zalecaną przez producenta. d. Wyjście AC: <ul style="list-style-type: none"> – 230 V, 50 Hz, jednofazowe, – praca on-grid z synchronizacją i zabezpieczeniem przed pracą wyspową, – tryb backup/UPS – możliwość zasilenia wydzielonego obwodu przy zaniku sieci (dopuszcza się z użyciem dodatkowego modułu backupowego). e. Sprawność: <ul style="list-style-type: none"> – sprawność przekształcania PV→AC: min. 97%, – sprawność ładowania/rozładowania baterii – zgodnie z danymi producenta. f. Zabezpieczenia wbudowane: <ul style="list-style-type: none"> – ochrona przed odwrotną polaryzacją PV, – ochrona przed przeciążeniem i zwarcim po stronie AC, – monitorowanie izolacji DC, – zabezpieczenie przed pracą wyspową. g. Komunikacja i monitoring: <ul style="list-style-type: none"> – wbudowane Wi-Fi / LAN / RS-485 – dopuszcza się równoważne, – aplikacja/web z podglądem: produkcja PV, stan baterii, pobór z sieci, eksport. h. Stopień ochrony obudowy: min. IP65 – montaż na ścianie, także w warunkach zewnętrznych. i. Zakres temperatur pracy: min. –25°C do +60°C. j. Wyposażenie: uchwyty montażowe, lista kompatybilnych magazynów energii. |
| IV.2 | Mikroinwerter | 4 szt. | <ul style="list-style-type: none"> - Wejście DC na 1 lub 2 moduły PV (dopuszcza się wersję 2×MPPT). |

Przedsięwzięcie nr KPO/23/2/BCU/U/0020, pt. „Utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie energetyki odnawialnej (słonecznej) w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Jadwigi Dziubińskiej w Starym Brześciu” jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, w ramach konkursu: Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU) realizujących koncepcję centrów doskonałości zawodowej (CoVEs) z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

| | | | |
|------|---------------------------|--------|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Moc wyjściowa znamionowa: 250–450 W AC (lub 600–800 W dla 2 modułów). - Wyjście AC: 230 V, 50 Hz, jednofazowe, synchronizacja z siecią, anti-islanding. - Sprawność min. 95%. - Stopień ochrony IP65 (montaż pod modułem). - Monitoring on-line / w aplikacji. - Zakres temp. pracy min. –40...+60°C. - Komplet złączy PV i przewodu AC systemowego. |
| IV.3 | Inwerter stringowy | 1 szt. | <ul style="list-style-type: none"> - Inwerter 1-fazowy 3–3,6 kW. - Moc AC: 3,0–3,6 kW. - 2 niezależne MPPT. - Zakres napięcia wejściowego DC: min. 80–580 V. - Sprawność europejska $\geq 97\%$. - Wyjście 230 V 50 Hz, automatyczne odłączenie od sieci. - Komunikacja: Wi-Fi/LAN/RS-485 – dopuszcza się równoważne. - Stopień ochrony IP65. |