

# NADLEŚNICTWO LUTÓWKO

## PROJEKT FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

**Zamawiający:**  
**Nadleśnictwo Lutówko**  
**Lutówko 18**  
**89-400 Lutówko**  
NIP 5550007731  
tel. 52 388 47 22  
[lutowko@torun.lasy.gov.pl](mailto:lutowko@torun.lasy.gov.pl)

### Spis treści

1. Kody CPV	1
2. Opis przedmiotu zamówienia	2
2.1 Przedmiot zamówienia	2
2.2 Stan istniejący	2
3. Specyfikacja techniczna instalacji fotowoltaicznej	2
3.1 Moduły fotowoltaiczne	2-3
3.2 Inwertery fotowoltaiczne	3
3.3 Opis połączeń	3
3.4 Instalacja uziemiająca	3
3.5 Ochrona przeciwprzepięciowa	3
3.6 Konstrukcja wsporcza	3
4. Wymagania zamawiającego wobec przedmiotu zamówienia	6
5. Wymagania zamawiającego wobec wykonawcy	6
6. Odbiór końcowy	6
7. Podsumowanie	7

#### 1) Kody CPV

- 71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45 332 000-5 Instalacje słoneczne
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 315 300 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45 232 221-7 Podstacje transformatorowe
- 71 326 000-9 Dodatkowe usługi budowlane

## 2) Opis przedmiotu zamówienia

**2.1 Przedmiotem zamówienia jest** dostawa, montaż i uruchomienie kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 20 kWp na gruncie wchodzącym w skład **Szkółki Nadleśnictwa Lutówko**, a także wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej. Przedmiot zamówienia musi być fabrycznie nowy. Wszystkie urządzenia wchodzące w skład oferty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**2.2 Planowana instalacja fotowoltaiczna** ma zostać wybudowana na działce numer 20/2LP zlokalizowanej w miejscowości Doręgowice /Powiat Chojnicki, woj. kujawsko-pomorskie/. Do wykonawcy należy wskazanie optymalnego miejsca pod wzgl. technicznym oraz możliwości uzysku energii wyprodukowanej.



## 3) Specyfikacja techniczna instalacji fotowoltaicznej

**3.1 Moduły fotowoltaiczne** – technologia monokrystaliczna, moc znamionowa minimum 400 Wp, w ilości 50 sztuk. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcji dedykowanej do tego typu rozwiązań, wbijanej do gruntu. Dopuszcza się wyłącznie konstrukcje aluminiowe, ze stali nierdzewnej pokryte powłoką magnelisową. Moduły zamocować zgodnie z instrukcją montażu modułów oraz zgodnie z instrukcją montażu dedykowanego systemu montażowego. Wszystkie moduły fotowoltaiczne dostarczone Zamawiającemu powinny być wyprodukowane nie później niż 12 miesięcy przed datą ich montażu. Moduły wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję producentów:

- na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 12 lat,
- wymagana 25-letnia liniowa gwarancja na moc modułu min. 84,5 % mocy nominalnej po 25 latach, po pierwszym roku pracy min. 98%.

Szczegółowe parametry modułów w warunkach STC przedstawia poniższa tabela /dopuszcza się stosowanie urządzeń "równoważnych" co do ich cech i parametrów technicznych/:

### • Charakterystyka elektryczna modułu fotowoltaicznego /parametry minimalne:

Moc maks. w STC (Pmp)	400 W
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	37,00 V
Prąd zwarciovowy (Isc)	13,50 A
Napięcie mocy maks. (Vmp)	31,00 V
Prąd mocy maks. (Imp)	12,60 A
Sprawność modułu w STC ( $\eta_m$ )	20,50 %
Tolerancja mocy	0-5 %
Maks. napięcie systemu	1 500 V
Zabezpieczenie	25 A

Moduły fotowoltaiczne muszą być w „standardowych” wymiarach, tj. max 1755 x 1135 x 30/35 mm

**3.2 Inwertery fotowoltaiczne /1 szt./** – urządzenie odpowiedzialne za połączenie instalacji fotowoltaicznej z siecią energetyczną. Moc znamionowa inwertera po stronie AC wynosi 20 kW. Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawione zostały w poniższych tabelach /dopuszcza się stosowanie urządzeń "równoważnych" co do ich cech i parametrów technicznych/

- **Charakterystyka elektryczna inwertera fotowoltaicznego o mocy 20 kW /1 szt./:**

**WEJŚCIE DC**

Moc maksymalna modułów PV	30 000 V
Napięcie wejściowe maksymalne	1 100 V
Napięcie rozruchowe	180 V
Zakres nap. MPPT przy pełnej mocy	160 - 850 V
Napięcie wejściowe znamionowe	600 V
Prąd wejściowy maks. na MPPT	25 A
Maksymalny prąd zwarcia	32,5 A
Ilość trackerów MPP	2
Ilość maksymalna wejść	4

**WYJŚCIE AC**

Moc wyjściowa znamionowa	20 000 W
Moc pozorna maksymalna	22 000 W
Napięcie wyjściowe znamionowe	220 - 400 V
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50/60 Hz
Prąd wyjściowy maksymalny	31,5 A

Inwerter fotowoltaiczny musi być wyposażony w system bezpieczeństwa AFCI oraz mieć możliwość dołączenia do niego magazynu energii.

Podstawowa gwarancja producenta nie może być krótsza niż 12 lat

### **3.3 Opis połączeń**

Instalacja fotowoltaiczna podzielona zostanie na 4 łańcuchów modułów umiejscowionych na gruncie budynku Szkołki Nadleśnictwa Lutówko. Łącznie planuje się montaż 50 modułów o łącznej mocy 20 kW, które należy połączyć odpowiednio z 1 inwerterem o mocy 20 kW. Połączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych.

Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a inwerterem będą prowadzone w trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych.

Inwerter zostanie połączony z istniejącą siecią energetyczną nN poprzez dedykowaną rozdzielnię RPV za pomocą kabla YKY 0,6/1kV 5x16 mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze instalacyjnej lub korytku kablowym. Wykonawca zobowiązany jest do zinwentaryzowania ziemnej trasy kablowej i naniesienia jej na mapy uzbrojenia terenu. Strona zmiennoprądowa (AC) prowadzona od inwerterów zabezpieczona zostanie w rozdzielni AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym C 40A.

### **3.4 Instalacja uziemiająca instalacji fotowoltaicznej**

Wszystkie moduły fotowoltaiczne zostaną objęte instalacją uziemiającą PV za pomocą Przewodu miedzianego LgY 6 mm<sup>2</sup> do konstrukcji wsporczej modułu. Możliwe jest także Zastosowanie dedykowanych „blaszek uziemiających” Następnie należy sprowadzić przewód miedziany LgY 16 mm<sup>2</sup> do poziomu gruntu i wbić pręty uziemiające do pożądanej wartości pomiarowej.

### **3.5 Ochrona przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przed przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć firmy Citel DS50 1+2 /dopuszcza się stosowanie urządzeń "równoważnych" co do ich cech i parametrów technicznych/. Inwerter zostanie

zabezpieczony ogranicznikiem przepięciowym po stronie sieci obiektu. Zabezpieczenia przepięciowe inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicy RPV. Dodatkowo inwerter wyposażony jest fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

### **3.6 Konstrukcja wsporcza**

Moduły zainstalowane będą za pośrednictwem elementów dedykowanej konstrukcji aluminiowo – stalowej. Dopuszcza się wyłącznie konstrukcje pokryte powłoką magnezykową.

## **4) Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

**Zakres opracowania projektowego, powinien zawierać, co najmniej:**

- niezbędne uzgodnienia,
- kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia do istniejącej instalacji elektrycznej,
- część opisową do schematu ideowego określającą:
- orientację paneli fotowoltaicznych (azymut) i kąt pochylenia modułów względem poziomu,
- sposób prowadzenia instalacji elektrycznej w gruncie (zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą i gryzoniami),
- wykaz urządzeń instalacji wraz ze specyfikacją techniczną tych urządzeń,
- kwestie zabezpieczenia przeciwpożarowego,

**W opracowaniu należy uwzględnić aktualne:**

- normy i przepisy
- uzgodnienia z inwestorem, zlecenie wykonania dokumentacji projektowej,
- standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowane przez OSD,
- Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej OSD.

## **5) Wymagania zamawiającego wobec wykonawcy**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej zawierającej wszelkie aspekty techniczne potrzebne do wykonania przedmiotu zamówienia przez osoby posiadające stosowne uprawnienia.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca obowiązkowo dokona wizji lokalnej, oceny stanu technicznego infrastruktury Zamawiającego oraz uzgodni z Zamawiającym lokalizację elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z założeniami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego, a także wszelkimi ustaleniami między Zamawiającym, a Wykonawcą i zawartą umową.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych we własnym zakresie oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

Wykonawca zobowiązany jest poinformować Zamawiającego o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazać instrukcję w języku polskim oraz przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego, co należy potwierdzić stosownym protokołem,

W jego zakresie jest także przygotowanie wszystkich wymaganych dokumentów oraz zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej właściwej dla siedziby Zamawiającego i przekazanie Zamawiającemu kopii dokumentów oraz wszelkich informacji i korespondencji z OSD,

Wykonawca ma obowiązek także Zawiadomienie właściwego dla siedziby Zamawiającego organu Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu montażu instalacji i zamiarze przystąpienia do jej użytkowania.

Uruchomienie produkcyjne mikroinstalacji nastąpi po otrzymaniu pozytywnej decyzji OSD właściwego dla siedziby Zamawiającego.

**Niedopuszczalne jest:**

- realizowanie montażu bez zatwierdzonego przez inwestora projektu instalacji;
- sporządzenie projektu bez uprzedniej wizji lokalnej i uzgodnienia założeń projektu z inwestorem.

**6) Odbiór końcowy**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego, lub jego Inspektora Nadzoru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół końcowego odbioru robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wszystkich wykorzystanych materiałów.

W przypadku, gdy, według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja odbierająca.

**7) Uruchomienie oraz eksploatacja mikroinstalacji fotowoltaicznej****7.1 Szkolenie pracowników**

Przed pierwszym uruchomieniem Wykonawca dokona przeszkolenia pracowników Zamawiającego w zakresie nabycia umiejętności podstawowej obsługi instalacji fotowoltaicznej /minimum 4 osoby/.

**7.2 Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej**

Wykonawca zobowiązuje się do zainstalowania aplikacji umożliwiającej śledzenie pracy instalacji na wskazanych przez Zamawiającego urządzeniach /minimum 2 szt./.

**7.3 Przeglądy okresowe**

Zamawiający oczekuje od wykonawcy obsługi elektrowni fotowoltaicznej także po zakończeniu jej budowy. W ramach tego działania Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania corocznych przeglądów z użyciem kamery termowizyjnej w okresie 10 lat. Każdy przegląd musi być potwierdzony stosownym raportem zawierającym wynik badania termowizyjnego.

Wykonał :

Jerzy Jasionowicz

Lutówko, 7 października 2021 r.