Program funkcjonalno – użytkowy dla przedsięwzięcia pn. „Budowa instalacji fotowoltaicznej na obiektach użyteczności publicznej” - Zespół Placówek Oświatowych przy ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie

**Program funkcjonalno-użytkowy**

**dla zadania:**

**„Budowa instalacji fotowoltaicznej na obiektach użyteczności publicznej” - Zespół Placówek Oświatowych przy ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie**

Adres obiektu**:**

Zespół Placówek Oświatowych w Krośnie - Bursa Międzyszkolna

ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie

**Kody robót wg wspólnego Słownika zamówień Publicznych - CPV:**

45000000-7 Roboty budowlane

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

**Zamawiający:**

GMINA MIASTO KROSNO

ul. Lwowska 28a

38-400 Krosno

NIP 6840013798 REGON 370440809

tel.: 13 47 43 218

strona internetowa Zamawiającego: [www.krosno.pl](http://www.krosno.pl/); <https://platformazakupowa.pl/pn/krosno>

**Autor Opracowania:**

Urząd Miasta Krosno –

38 – 400 Krosno, ul. Lwowska 28a.

Krosno, Lipiec 2023r.

Spis treści

[**1. Część opisowa** 3](#_Toc117078499)

[**1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego** 3](#_Toc117078500)

[**1.2. Opis przedmiotu zamówienia** 4](#_Toc117078501)

[**2. Przedmiot zamówienia** 4](#_Toc117078502)

[**2.1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe** 5](#_Toc117078503)

[**3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne** 5](#_Toc117078504)

[**3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej** 5](#_Toc117078505)

[**3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe** 5](#_Toc117078506)

[**3.1.2. Przygotowanie terenu budowy** 6](#_Toc117078508)

[**3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe** 6](#_Toc117078509)

[**3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia** 7](#_Toc117078510)

[**3.1.5. Charakterystyka instalacji** 7](#_Toc117078511)

[**3.1.5.1.Okablowanie w części prądu stałego** 7](#_Toc117078512)

[**3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego** 8](#_Toc117078513)

[**3.1.5.3. Komunikacja i zdalne sterowanie** 8](#_Toc117078514)

[**3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej** 8](#_Toc117078515)

[**3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne** 8](#_Toc117078516)

[**3.1.6.2. Falownik**](#_Toc117078517) 9

[**3.1.6.3. Licznik OSD**](#_Toc117078518) 9

[**3.1.6.4. Konstrukcje wsporcze** 10](#_Toc117078520)

[**3.1.6.5. Ochrona przed porażeniem** 10](#_Toc117078521)

[**4. Realizacja robót** 10](#_Toc117078522)

[**4.1.Przygotowanie terenu budowy** 10](#_Toc117078523)

[**4.2.Transport materiałów** 11](#_Toc117078524)

[**4.3.Odbiory** 11](#_Toc117078525)

[**5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej** 12](#_Toc117078526)

[**6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego** 13](#_Toc117078527)

[**6.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia** 13](#_Toc117078528)

[**6.2.Pozostałe ustalenia:** 13](#_Toc117078529)4

**1. Część opisowa**

**1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego**

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno - użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz budowy instalacji fotowoltaicznej on grid (przyłączonych i współpracujących z siecią energetyczną) w najkorzystniejszych lokalizacjach na dachach budynków, o łącznej mocy sumarycznej nie przekraczającej 50 kWp (min 49,5 kWp) na konstrukcji aluminiowej, dla dodatkowego zasilenia energią elektryczną Zespół Placówek Oświatowych przy ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie, nr ewidencyjny działki 2899/6, nr ewidencyjny budynku 20A.

Przewiduje się zastosowanie trzech falowników o mocach odpowiednio 20kW, 20kW i 8-10kW i modułów w takiej ilości by moc sumaryczna generatora fotowoltaicznego nie przekroczyła 50 kWp (min 49,5 kWp). Montaż falowników na ścianie zewnętrznej (w wentylowanej zabudowie) lub wewnątrz pomieszczenia stołówki (po wygrodzeniu części pomieszczenia).

Wpięcie instalacji wraz z montażem licznika smart w istniejący układ zasilania.

Zakres programu obejmuje następujące obiekty.

1. obiekt „Stołówka”: dach dwuspadowy z niewielkimi spadami w kierunku północny wschód – południowy zachód przewiduje się zabudować modułami fotowoltaicznymi o mocy ok 20 kWp zorientowanymi prostopadle do osi podłużnej dachu , tak by moduły były zorientowane w kierunku południowy wschód.

2. obiekt „bursa’ od strony szkoły „Nafówka” wzdłuż ul. Armii Krajowej: dach dwuspadowy z niewielkimi spadami w kierunku północny wschód – południowy zachód przewiduje się zabudować modułami fotowoltaicznymi o mocy ok 30 kWp w rzędach zorientowanych równolegle do osi podłużnej dachu , tak by moduły były zorientowane w kierunku południowy zachód.

Takie usytuowanie modułów pozwoli na lepsze dostosowanie pracy instalacji do obciążenia.

Zabudowa paneli fotowoltaicznych na dachu, zgodnie ze zdjęciem poglądowym w p. 3.1.1. Właścicielem działek i budynków jest Gmina Miasta Krosno.

Z uwagi na pokrycie dachu papą bitumiczną, po niewielkich uzupełnieniach pokrycia przewiduje się zabudowę modułów fotowoltaicznych na niskiej konstrukcji aerodynamicznej balastowej.

Dach ocieplony wełna mineralną wentylowany pokryciu papowym.

 Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej, która zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku z możliwością oddawania nadwyżki do sieci.

W ramach wykonania instalacji fotowoltaicznej należy dodatkowo uwzględnić montaż licznika smart dostosowanych do zamontowanych instalacji, za pomocą których będzie możliwość odczytania w danym momencie ilości produkowanej i zużywanej energii ogólnie oraz w danym momencie ilości zużywanej i oddawanej energii przez obiekt oraz możliwość zablokowania oddawania energii do sieci poprzez ograniczenie mocy falowników za pomocą liczników smart. W tym celu należy również wykonać połączenie sygnałowe za pomocą kabli światłowodowych i skrętki minimum 6 kategorii pomiędzy falownikami a licznikiem smart.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy i stanowi Załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

Podstawowym kryterium oceny ofert jest 100 % cena. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno- użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

**1.2. Opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie systemu generatora z modułów fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną, przetwornicy napięcia wraz z oprzyrządowaniem, oraz niezbędnym okablowaniem i przyłączeniem obiektów do sieci wg. formuły „zaprojektuj i wybuduj”.

**2. Przedmiot zamówienia**

W ramach przedmiotu zamówienia, wykonawca:

* sporządzi kompletny projekt techniczno-budowlany, w tym ekspertyzę techniczną dachu, na którym zostanie zaprojektowany i zamontowany generator fotowoltaiczny, oraz specyfikacje materiałowe
* uzyska stosowne pozwolenia, opinie /jeżeli wynika to z przepisów prawa/
* uzgodni projekt i specyfikacje z Zamawiającym
* sporządzi informację BIOZ
* wykona instalację wg zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu i specyfikacji wykorzystując maksymalnie powierzchnię dachu uwzględniając miejsca zabudowy powodujące zacienienia, tak aby uzysk produkowanej energii był maksymalny
* zapewni monitoring parametrów instalacji i produkcji energii elektrycznej z poziomu przeglądarki internetowej w tym w czasie rzeczywistym ilość oddawanej energii do sieci i zużywanej na potrzeby własne.
* przyłączy instalacje do sieci zasilania en. el. obiektu
* dokona zgłoszenia instalacji do Państwowej Staży Pożarnej
* uruchomi instalację
* przeszkoli Zamawiającego w obsłudze i konserwacji instalacji
* przekaże Zamawiającemu projekt, specyfikację, wypełnione zgłoszenie do OSD, instrukcję obsługi instalacji, DTR urządzeń wraz z kartami gwarancyjnymi, protokoły pomiarów elektrycznych, protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (w dwóch egzemplarzach na piśmie oraz w formie elektronicznej, np. w postaci pliku pdf),

Podana ilość egzemplarzy dla Zamawiającego niezależna od potrzeb Wykonawcy wynikających z uzyskiwanych pozwoleń.

Projekt techniczno-budowlany należy opracować przy założeniu, że jest to inwestycja o charakterze wytworzenia nowego obiektu infrastruktury (patrz art. 61 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym - Dz. U. z 2018 r. poz. 1945, z 2019 r. poz. 60, 235, 730, 1009.) przy zachowaniu regulacji zawartych w ustawie *z* dnia 17 maja 1989 r. prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity, Dz. U. z 2019 r. poz. 725, 730.) uwzględniając niniejszy program funkcjonalno-użytkowy. Powinien być również sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Przez Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, należy rozumieć opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

**2.1.** **Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Podstawowym celem projektu jest uzyskanie przez Zamawiającego dostępu do alternatywnego źródła energii elektrycznej pochodzącego z energii słonecznej w celu obniżenia kosztów zużywanej energii przez ww. obiekt.

**3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne**

**3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej**

**3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe**

Inwestycja planowana jest dachu Zespołu Placówek Oświatowych przy ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie. Budynek murowany, parterowy oraz dwupiętrowy, pokrycie dachu – papa na lepiku na płycie betonowej. Przyłączenie do sieci elektrycznej i zabudowa falowników w budynku. Zasilanie trójfazowe, PPE- 480548156000052466, moc zamówiona 40 kW.



**3.1.2. Przygotowanie terenu budowy**

- Ogrodzenie i oznakowanie placu budowy,

- Doprowadzenie mediów niezbędnych do realizacji zadania (energia elektryczna),

- Wykonanie zaplecza budowy – pomieszczenia dla pracowników, szatnie, magazyny, itp.

**3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe**

Na dachu budynku powinien zostać zamontowany generator fotowoltaiczny w postaci systemu z modułów fotowoltaicznych, które wytwarzają energię elektryczną pod wpływem promieniowania słonecznego.

Moduły będą współpracować z przetwornicami (falownikami) trójfazowymi. Przewiduje się zastosowanie trzech falowników o mocach odpowiednio 20kW, 20kW i 8-10kW i modułów w takiej ilości by moc sumaryczna generatora fotowoltaicznego nie przekroczyła 50 kWp (łączna moc min. 49,5 kWp). Montaż falowników na ścianie zewnętrznej (w wentylowanej zabudowie) lub wewnątrz pomieszczenia stołówki (po wygrodzeniu części pomieszczenia).

Wpięcie instalacji wraz z montażem licznika smart w istniejący układ zasilania.

Planowana inwestycja nie wymaga rozbiórek istniejących budynków.

**3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie własność Gminy Miasto Krosno, ul. Lwowska 28a,

38-400 Krosno.

**3.1.5. Charakterystyka instalacji**

**3.1.5.1.Okablowanie w części prądu stałego**

Okablowanie w części stałoprądowej (połączenia modułów i między sobą, oraz połączenie do inwerterów) należy zaprojektować przy użyciu przewodów specjalistycznych DC przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych. Przewody muszą spełniać kryteria: wysokiej odporności na działanie promieniowania UV, niskich i wysokich temperatur oraz działania warunków atmosferycznych. Przewody muszą być dostosowane do pracy przy podwyższonej temperaturze co jest niezbędne przy instalacjach fotowoltaicznych, oraz przy napięciu do 1000V DC.

Okablowanie DC w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikami) należy zaprojektować z użyciem przewodów miedzianych jednożyłowych o przekroju min 6 mm2. Zakończenia przewodów od strony paneli oraz inwerterów należy zaprojektować z użyciem standardowych wtyków.

 Przed inwerterem należy zlokalizować rozdzielnicę DC/AC, w której muszą się znaleźć następujące zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej PV:

**Dla strony DC**

- zabezpieczenia łańcuchów z modułami PV wykonane za pomocą wkładek o charakterystyce gPV DC (tzw. I poziom zabezpieczenia instalacji PV) lub innych systemów dopuszczonych do stosowania w takich instalacjach,

- zabezpieczenie inwertera po stronie DC wykonane za pomocą wkładek topikowych o charakterystyce gPV DC (tzw. II poziom zabezpieczenia instalacji PV), lub innych systemów dopuszczonych do stosowania w takich instalacjach,

- ogranicznik przepięć DC z systemem SCI (Short Circuit Interruption), z trzystopniowym systemem przełączeniowym prądu stałego.

**Dla strony AC**

- zabezpieczenie inwertera po stronie AC wykonane za pomocą wkładek topikowych o charakterystyce gG AC, lub innych systemów dopuszczonych do stosowania w takich instalacjach,

- rozłącznik izolacyjny (remontowy, w celu odstawienia serwisowego falownika),

- ogranicznik przepięć AC klasy 1+2.

Ochronę przeciwprzepięciową dla instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z normą PN-EN 61173:2002.

**3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego**

Połączenia między falownikami a rozdzielnicami DC/AC zabezpieczającymi falowniki oraz między rozdzielniami DC/AC zabezpieczającymi falowniki a główną rozdzielnicą niskiego napięcia w budynku należy wykonać kablami o przekroju żył dostosowanym do obciążenia na danym odcinku instalacji. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania kabli ze stopów aluminiowych.

**3.1.5.3. Komunikacja i zdalne sterowanie**

Monitorowanie pracy instalacji powinno być z dowolnego komputera poprzez przeglądarkę internetową.

**3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej**

**3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne**

W części generatora należy zastosować moduły fotowoltaiczne mocy dostosowanej do istniejącej infrastruktury dachu zacieniającej panele fotowoltaiczne, montowane na dedykowanej konstrukcji systemowej na połaci dachu. . Moc generatora fotowoltaicznego powinna wynosić około 48 kWp. (max do 50 kWp) Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

**Min parametry panelu fotowoltaicznego:**

- zalecany rodzaj modułu - monokrystaliczny

- moc nie mniej niż 400 Wp (zalecane 450 Wp),

- sprawność modułu min. 18 %

- napięcie obwodu otwartego STC Voc min. 40 V do 50,4 V

- napięcie w punkcie maksymalnej mocy STC Vmp min. 33,15 V do 42,3 V

- współczynnik temperaturowy Pmax 0,36%/\*C

- ochrona przed przepięciami min. 12A

- część modułów (które będą zacieniane) wyposażona w optymalizatory mocy

- gwarancja producenta na produkt min 12 lat

**3.1.6.2. Falownik**

W instalacji należy zastosować przetwornik (falownik/inwerter) prądu stałego z wyjścia generatora fotowoltaicznego na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Należy zastosować falowniki z wydajnością minimum 98,3%. Inwerter ma być wyposażone w standardowe złączki MC4, pozwalające w sposób szybki i bezpieczny dokonywać przyłączenia paneli przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia ochrony IP67. Zastosowane falowniki mają charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniając odporność na warunki atmosferyczne oraz bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery mają być wyposażony w system kontroli izolacji w części DC, pozwalający eliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych modułach. Zastosowane falowniki powininny posiadać własny układ kompensacji mocy biernej.

**Parametry Inwertera:**

Przewiduje się zastosowanie 3-ch falowników o mocach odpowiednio 20 kW, 20 kW i 8-10kW kW i modułów w takiej ilości by moc sumaryczna generatora fotowoltaicznego nie przekroczyła 50 kWp

 w każdym falowniku: nie mniej niż 2 stringi,

- sprawność max. 98,6% / sprawność europejska 98%

- max. napięcie wejściowe 1000V

- zakres MPP 2000V-1000V/600V

- minimalne napięcie startu 2000V

- wymóg AFCI
- gwarancja producenta na produkt min. 10 lat

**3.1.6.3. Licznik energii.**

Należy zastosować tzw. licznik SMART który umożliwiał będzie zarządzanie siecią .

**3.1.6.4. Konstrukcje wsporcze**

Dla zachowania maksymalnego uzysku energii należy zapewnić takie miejsce montażu modułów na konstrukcji wsporczej, które nie będzie podlegało zacienieniu oraz jest ustalone optymalnie względem słońca, pod odpowiednim kątem nachylenia i z odpowiednim azymutem, jak w tabeli poniżej.

Optymalnym kątem dla montażu jest kąt 35˚ - 40˚. W przypadku azymutu, zalecany przedział mieści się w zakresie pomiędzy 40˚ odchylenia w kierunku zachodnim, a 30˚ w kierunku wschodnim. Zaleca się montaż paneli w zakresie wyróżnionym kolorem zielonym (100%).

Zaprojektowana konstrukcja wsporcza wykonana powinna być dedykowana do zabudowy na dachu płaskim. Przy projektowaniu konstrukcji należy wziąć pod uwagę konstrukcje przeszkód i dokonać analizy dachu pod względem wytrzymałościowym. Konstrukcja powinna być zgodna z normami:

- PN-EN 1990 – Podstawy projektowania konstrukcji

- PN –EN 1991-1-3 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

- PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne.

Oddziaływanie wiatru.

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | kierunek zachodni | odchylenie |  | kierunek wschodni |
|  |  | 80o | 70o | 60o | 50o | 40o | 30o | 20o | 10o | 0o | 10o | 20o | 30o | 40o | 50o | 60o | 70o | 80o |
| kąt nachylenia paneli do poziomu | 10o | 85 | 85 | 85 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 85 | 85 | 85 | 80 |
| 15o | 85 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 95 | 95 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 85 | 80 |
| 20o | 85 | 85 | 90 | 90 | 95 | 95 | **95** | **95** | **95** | **95** | 95 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 25o | 85 | 85 | 90 | 90 | **95** | **95** | **95** | 100 | 100 | 100 | **95** | 95 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 30o | 85 | 85 | 90 | 95 | **95** | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **95** | 95 | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 35o | 85 | 85 | 90 | 95 | **95** | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **95** | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 40o | 80 | 85 | 90 | 95 | **95** | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **95** | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 45o | 80 | 85 | 90 | 90 | **95** | **95** | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **95** | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 |
| 50o | 80 | 85 | 90 | 90 | 95 | **95** | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 95 | 90 | 90 | 85 | 80 | 80 |
| 55o | 75 | 80 | 85 | 90 | 90 | 95 | **95** | **95** | **95** | **95** | 95 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 75 |
| 60o | 75 | 80 | 80 | 85 | 90 | 90 | 95 | 95 | 95 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 80 | 75 |
| 65o | 70 | 75 | 80 | 85 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 80 | 75 | 70 |
| 70o | 70 | 75 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 80 | 80 | 75 | 70 |
| 75o | 65 | 70 | 75 | 80 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 75 | 70 | 65 |
| 80o | 60 | 65 | 70 | 75 | 75 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 75 | 70 | 70 | 65 | 60 |

 | **Kolor zielony** – zalecany zakres ustawienia paneli fotowoltaicznychKolor niebieski – zakres dopuszczalny ze względu na miejscowe usytuowanie obiektuPozostałe kolory – niedopuszczalny zakres montażu paneli |

**3.1.6.5. Ochrona przed porażeniem**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,

- izolację roboczą,

- szybkie samoczynne wyłącznie,

- uziemienie generatora i instalacji fotowoltaicznej,

W celu zapewnienia bezpieczeństwa urządzeń, w szczególności przed wyładowaniami atmosferycznymi po stronie wykonawcy pozostaje wykonanie uziemienia generatora fotowoltaicznego i wykonanie (dostosowanie) instalacji odgromowej obiektu na którym zamontowane będzie generator fotowoltaiczny.

**4. Realizacja robót**

**4.1.Przygotowanie terenu budowy**

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączne stosowanie do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,

- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno- użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczna wykonaną w projekcie,

- wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,

- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,

- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

**4.2.Transport materiałów**

Transport materiałów na Plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt.

**4.3.Odbiory**

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w

nim rozwiązań technicznych,

- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość pocztą elektroniczną) Zamawiającemu,

- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów.

**5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej**

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 póz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 póz. 1745).

- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 póz. 1650).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 póz. 1860)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 póz. 401).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 póz. 1263),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 póz. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 póz. 930),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz.912).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 póz. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 póz. 1184).

- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 póz. 30).

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z 2010r. Dz. U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz przepisami z nią związanymi,

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, Póz. 1133 z późn. zm.),

- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póz. 150 z późn. zm.),

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póz. 401),

- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póz. 719),

- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póz. 1380 z późn. zm.),

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póz. 690),

- Polskimi Normami.

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity z 2010r. Dz. U. nr 113 poz. 759, z późn. zm.)

**6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego**

**6.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

**Adresy administracyjne obiektów objętych zamówieniem:**

Zespół Placówek Oświatowych w Krośnie - Bursa Międzyszkolna

ul. Bohaterów Westerplatte 20a w Krośnie

**Uwagi w zakresie realizacji zamówienia:**

- Zamawiający zalecaWykonawcom ubiegających się o udzielenie zamówienia szczegółowego zapoznania się w terenie z warunkami wykonania zamówienia po uzgodnieniu z Zamawiającym.

**6.2.Pozostałe ustalenia:**

- prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i wiedzą budowlaną,

- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac,

- materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania,

- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,

- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich,

- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu zamawiającego.