



Rok założenia

1951

# Elektroprojekt® S.A.

Oddział w Lublinie

20-445 Lublin, ul. Zemborzycka 53A

Centr. (81) 744 00 11, tel. 579 470 350

lublin@elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.pl

**Egz. 1/3**

	Nr projektu:	<b>EP9 – 2368/24</b>	Tom 5/6
--	--------------	----------------------	---------

Inwestycja:	<b>Remont i ocieplenie budynku warsztatów przy Zespole Szkół Transportowo-Komunikacyjnych w Lublinie</b>		
Adres:	<b>Lublin, ul. Południowa 2a</b> dz. nr ewid. 37/9, obr. 0009 Dziesiąta II, ark. 17 Jednostka ewidencyjna: <b>066301_1</b> Lublin <b>Identyfikator działki: 066301_1.0009.AR_17.37/9</b>		
Kategoria obiektu	Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty		
Kody CPV	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne	
	09300000-2	Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa	
	09332000-5	Instalacje słoneczne	

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### TOM 5

#### INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Inwestor: Zamawiający:	<b>Gmina Lublin</b> <b>Zespół Szkół Transportowo-Komunikacyjnych</b> <b>20-445 Lublin, ul. Zemborzycka 82</b>
---------------------------	---

	Imię nazwisko	Podpis
Projektant: Instalacje elektryczne	mgr inż. <b>Mieczysław Niedźwiecki</b> Upr. spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Upr. bud. nr: LUB/0210/POOE/11	

Lublin, maj 2024 r.

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>Spis treści</b>	Str. 2 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

## Spis treści

ETST 01.04.00 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	3
--	---

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 3 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

## **ETST 01.04.00 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

<b>KOD CPV</b>	<b>RODZAJ ROBÓT</b>
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
09300000-2	Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
09332000-5	Instalacje słoneczne

### **1.1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1.1 Nazwa zadania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla inwestycji pt. „Remont i ocieplenie budynku warsztatów zawodowych przy zespole Szkół Transportowo – Komunikacyjnych; ul. Zemborzyska 82 w Lublinie”. Budynek zlokalizowany na działce 37/9, obręb 9 – Dziesiąta II, arkusz mapy 17. Identyfikator działki: 066301\_1.0009.AR\_17.37/9

Inwestycja będzie realizowana w ramach przedsięwzięcia „Utworzenie i funkcjonowanie Branżowego Centrum Umiejętności w dziedzinie Robotyki przy Zespole Szkół Transportowo – Komunikacyjnych im. Tadeusza Kościuszki w Lublinie”.

#### **1.1.2 Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących w zakresie instalacji fotowoltaicznej.

### **1.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**

Przy wykonywaniu robót elektrycznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами, które spełniają te warunki są:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 4 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

Za materiały nieodpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które:

- nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału.

Przy wykonywaniu robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

### 1.2.1 Rodzaj materiału

#### 1) Panele fotowoltaiczne

Panele powinny mieć następujące parametry:

*Dane elektryczne (STC)*

- Maksymalna moc znamionowa: 460Wp
- Napięcie jałowe: 41,78V
- Prąd zwarcia: 13,63A
- Prąd pracy: 13,19A
- Maksymalne napięcie znamionowe: 34,89V
- Maksymalny prąd znamionowy: 8,73A
- Tolerancja: 0/+5%
- Efektywność modułu: 21,3%

#### 2) Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy o następujących parametrach.

*Dane wejściowe:*

- Max. moc wejściowa DC: 500 W
- Max. Napięcie wejściowe: 60 V
- Max. Prąd zwarcia: 14,5 A
- Sprawność: 99,5%
- Max. napięcie systemu: 1000 V
- Zakres temperatury pracy: od -40 do +85°C

*Dane wyjściowe:*

- Max. Prąd wyjściowy: 15 A
- Bezpieczne napięcie wyjściowe: 1 V  $\pm$  0,1 V
- Stopień ochrony: IP 68

#### 3) Falownik

Stosować falowniki o parametrach:

Falownik	33,3 kW
– Max. moc DC:	58,275 kW
– Max. prąd wejście:	48,25 A
– Max. napięcie wejście DC:	1000 V
– Znamionowe napięcie wejście DC:	750 V
– Nominalne AC ( $\cos \phi=1$ ):	33,3 kW
– Max. moc wyjście:	33,3 kVA

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 5 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

- Max. prąd wyjście:	48,25 A
- sprawność:	98,0 %
- Podłączenie:	3~NPE 230 / 400 V
- Częstotliwość:	50/60 Hz
- Nocne zużycie:	< 4 W
Dane ogólne	
- Stopień ochrony:	IP 65
- Chłodzenie:	wentylator
- Instalacja:	wewnątrz, na zewnątrz
- Temp otoczenia	Od -40°C do +60 °C

#### 4) Mocowanie paneli na dachu

Panele fotowoltaiczne będą mocowane na dachu na konstrukcji systemowej przystosowanej do montażu na dachach krytych papą.

System montażu paneli wzdłuż krótkiego boku panelu.

#### 5) Klasa palności kabli i przewodów

Instalacje elektryczne projektuje się wykonać za pomocą kabli YKY oraz odpowiednich kabli solarnych

#### 1.2.2 Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Materiały powinny być składowane w odpowiednich warunkach na koszt i staraniem Wykonawcy. Rury na przepusty kablowe mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

Kable powinny być składowane na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabla w kręgach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu.

Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko).

Osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze +20°C.

#### 1.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN BUDOWLANYCH

Do wykonania prac montażowych należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca przystępujący do wykonania zadania zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zostanie uzgodniony z inspektorem.

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 6 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Ponadto muszą one spełniać wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania.

Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

#### **1.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiekтового do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Potrzebne środki transportu:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 1,5 t.
- przyczepki do transportu bębnow kablowych.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami a skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

#### **1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 7 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

Roboty elektryczne winny być realizowane zgodnie z przepisami i wymaganiami określonymi m. in. przez zestaw norm stosowanych wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2022 r. (Dz.U. 2022, poz. 1225) - Załącznik nr 1.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Przy wykonywaniu poszczególnych prac należy korzystać ze sprzętu kontrolnego w postaci miernika rezystancji uziemienia.

Wszystkie mierniki użytkowane przez wykonawcę powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia prac jak i w otoczeniu miejsc, w których są składowane materiały potrzebne do wykonania prac jak i odpady. W przypadku szkód powstałych podczas prac Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy lub zwrotu kosztów naprawy.

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie ustalonym w umowie. Pobór wody i energii dla potrzeb budowy nastąpi odpłatnie, z miejsca wskazanego przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zaplecza dla swoich potrzeb w miejscu wskazanym przez Zamawiającemu – na swój koszt.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym. Podstawą do rozpoczęcia robót jest umowa sporządzona pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, wskazania Zamawiającego w zakresie wymiany instalacji elektrycznej określone w niniejszej specyfikacji oraz wskazania użytkownika i inspektora nadzoru w trakcie realizacji zamówienia, a także protokół przekazania placu budowy.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez nadzór Zamawiającego.

#### 1.5.1 Elementy identyfikacyjne

Stosować etykiety samoprzylepne odporne na uszkodzenia mechaniczne, działanie promieni słonecznych, niskie i wysokie temperatury, odczynniki chemiczne oraz wilgoć i wodę.

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 8 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

Informacje zawarte na etykietach powinny być:

- krótkie,
- czytelne,
- zrozumiałe.

Etykiety informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej umieszczać na następujących miejscach:

- w złączu głównego wyłącznika prądu,
- w pobliżu przycisków głównego wyłącznika prądu.

Dodatkowe etykiety informujące o potencjalnym zagrożeniu:

- porażeniem prądem,
- łukiem elektrycznym,
- występującym wysokim napięciu.

Umieszczać na poszczególnych elementach instalacji fotowoltaicznej a w szczególności:

- na obudowie falownika,
- na obudowie wyłącznika izolacyjnego DC,
- na trasach kablowych DC.

#### 1.5.2 Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne, zaciski.

#### 1.5.3 Elementy mocujące

- wszystkie elementy mocujące, listwy, wsporniki itp. powinny być systemowe nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału,
- mocowania i otwory w elementach konstrukcji muszą być koordynowane z architektem i / lub inspektorem nadzoru robót budowlanych.

#### 1.5.4 Ogłędziny

Należy sprawdzić, czy elementy składowe instalacji fotowoltaicznej odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
- sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu,
- sprawdzić zgodność wykonania z Rysunkami oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,



ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 9 EP9-2343/2022
--	--	-------------------------

- sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją projektową.

## **1.6. KONTROLA**

### **1.6.1 Wytyczne ogólne**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane Inspektorowi na każde żądanie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z ST:

- sprawdzenie zgodności, polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z ST oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w ST, w tym: na podstawie dokumentów określających, jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje pomiar rezystancji uziomu.

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

### **1.6.2 Pomiar rezystancji uziemienia**

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika rezystancji uziemienia.

### **1.6.3 Oględziny po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed uruchomieniem wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

### **1.6.4 Próby montażowe po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń,
- rezystancji pętli.

## **1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 10 EP9-2343/2022
--	--	--------------------------

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## **1.8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **1.8.1 Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru. Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego”

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN. Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

### **1.8.2 Dokumentu odbioru końcowego**

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem urządzeń i instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania do użytkowania. Po usunięciu przyczyn należy przeprowadzić ponowny odbiór.

Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.

### **1.8.3 Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają**

- roboty przygotowawcze,

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 11 EP9-2343/2022
--	--	--------------------------

- przygotowanie podłoża.

#### **1.8.4 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- badania i pomiary końcowe,
- protokół odbioru robót.

### **1.9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZADOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

#### **1.9.1 Jednostką obmiarową jest:**

- 1 mb rury osłonowej,
- 1 mb połączenia wyrównawczego,
- 1 mb kabla,
- 1 szt. urządzenia elektrycznego,
- 1 kpl. skrzynki elektrycznej.
- 

#### **1.9.2 Cena wykonania jednostek obmiarowych obejmuje**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostawa materiałów,
- wykonanie uziomów,
- uporządkowanie terenu robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- badania i pomiary końcowe,
- protokół odbioru robót,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

### **1.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

#### **1.10.1 Normy**

Lp.	Norma	Opis
1.	PN-EN-60439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
2.	PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
3.	PN-EN 50575	Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownice i telekomunikacyjne – Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o
4.	PN-EN 62305-1	Ochrona odgromowa -- Część 1: Wymagania ogólne
5.	PN-EN 62305-2	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem

ELEKTROPROJEKT S.A.Oddział w Lublinie	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych <b>ETST 01.03.00 - Instalacja fotowoltaiczna</b>	Str. 12 EP9-2343/2022
--	--	--------------------------

Lp.	Norma	Opis
6.	PN-EN 62305-3	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia
7.	PN-EN 62305-4	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych).
8.	PN-EN 61643-11	Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych
9.	PN-EN 61643-21	Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i
10.	PN-EN 61773	Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
11.	PN-EN 62446-1:2016-08/A1	Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci.
12.	PN-EN IEC 61730-1	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 1: wymagania dotyczące konstrukcji
13.	PN-EN IEC 61730-2	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 2: Wymagania dotyczące badań
14.	PN-EN 50583-1	Fotowoltaika w budownictwie, część 2: BIPV systemy