

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

**W RAMACH ZADANIA:**

**BUDOWA ALTANY REKREACYJNEJ W RAKSZAWIE  
NA DZIAŁCE NR EWID. GRUNTU 6639/3, OBREB 104 RAKSZAWA**

OBIEKT: **ALTANA REKREACYJNA W RAKSZAWIE**  
**na dz. nr 6639/3, obr. 104 RAKSZAWA**

INWESTOR: **GINA RAKSZAWA**  
**RAKSZAWA 506, 37-111 RAKSZAWA**  
**powiat łańcucki, woj. podkarpackie**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Władysław Branas  
upr. proj. PDK/0161/POOE/05

DATA OPRACOWANIA: maj 2018 r.

---

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości specyfikacji
3. Wstęp
  - 3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji
  - 3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów
5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
6. Wymagania dotyczące środków transportu
7. Wymagania dotyczące wykonania robót elektrycznych
  - 7.1. Zakres robót
  - 7.2. Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych
8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych
9. Wymagania dotyczące obmiaru robót
10. Odbiór robót
11. Dokumenty odniesienia

---

### 3. Wstęp

#### 3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejsza specyfikacja szczegółowa obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót elektrycznych projektu budowlanego instalacji fotowoltaicznej budowy altany rekreacyjnej w Rakszawie.

#### 3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

### 4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

#### Przewody

##### Kable

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable:

- YKY o napięciu znamionowym do 0,6/1kV
- PV ZZ-F1x4mm<sup>2</sup>.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg normy.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

##### Osprzęt instalacyjny elektryczny

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230/400V).

Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

##### Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II, III klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Oprawy należy wyposażać w źródła światła LED. Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródeł światła LED..

##### Rozdzielnie elektryczne

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnie powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnie powinny być wykonane w II klasie izolacji, powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnie należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny.

##### Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z tworzywa sztucznego bezhalogenowego. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

#### **Urządzenia fotowoltaiczne**

Urządzenia fotowoltaiczne:

- moduły fotowoltaiczne wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- solarny kontroler wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- akumulatory wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

Materiały powinny być, takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru. Materiały, aparaty elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

### **5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Ma być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Wiertarka
2.	Młot udarowy
3.	Szlifierka
4.	Megaomomierz

### **6. Wymagania dotyczące środków transportu**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod

względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Samochód dostawczy 0.9 t

## **7. Wymagania dotyczące wykonywania robót elektrycznych**

### **7.1. Zakres robót**

Zakres prac wykonać zgodnie z projektem budowlanym instalacji fotowoltaicznej budowy altany rekreacyjnej w Rakszawie.

### **7.2. Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych**

#### **Prace montażowe:**

Montaż materiałów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale.

#### **Przebiecia:**

Przejęcia przez ściany i stropy należy wykonywać w postaci otworów wierconych tak, aby nie powodować odpadania tynku wokół wykonywanego otworu. Należy wyznaczyć otwór, wykonać przebicie, sprawdzić wymiary.

#### **Montaż przepustów:**

Przygotowanie zaprawy, odmierzenie rury, ucięcie rury. załamanie krawędzi, obłożenie rury zaprawą, wyrównanie zaprawy do krawędzi rury.

#### **Montaż rur instalacyjnych:**

Montaż n/t rur z tworzyw sztucznych należy wykonać w uchwytach z elastycznymi ramionami. Uchwyty mocować do kołków rozporowych osadzanych w podłożu ściany lub stropu. Trasy uchwytów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie. Przed zamocowaniem rur należy sprawdzić czy rury nie są zatkane. Końce rur powinny być oczyszczone z ostrych krawędzi. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukielichowych. Koniec rur powinien zakończyć się przed puszką w odległości do 30mm. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

Montaż p/t rur z tworzyw sztucznych należy wykonać w uprzednio wykonanych bruzdach. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukielichowych. Koniec rur powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm głębokość bruzd winna być dostosowana do średnicy rur tak, aby po ich ułożeniu można było pokryć je 5mm warstwą tynku. Co dwa załamy rurek należy stosować puszkę przelotową. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

#### **Układanie przewodów w rurach:**

Do rur należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, z jednej strony z kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur z uprzednio wciągniętymi przewodami.

#### **Łączenie przewodów**

W instalacjach wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody należy łączyć w puszkach łączeniowych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### Przygotowanie podłoża dla osprzętu:

Otwory w ścianie pod osprzęt instalacyjnych p/t wykonywać ręcznie lub za pomocą wiertnic o średnicy odpowiedniej do zastosowanego osprzętu. Puszki p/t mocować za pomocą zaprawy gipsowej, przednia powierzchnia puszki winno być zlicowana z powierzchnią tynku. Osprzęt n/t instalować za pomocą kołków rozporowych. Podłoże pod osprzęt winno być równe i wykończone docelowo. Montaż kołków rozprężnych, wyznaczenie miejsca montażu kołka, wiercenie otworu, włożenie kołka w otwór. Wielkość otworu – zastosowanego wiertła, winna być dopasowana do średnicy kołka, zabrania się dopasowywania otworu do średnicy kołka poprzez stosowanie dodatkowych wkładek. Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach osprzętu służących do mocowania.

#### Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### Montaż osprzętu i aparatów

Przed zainstalowaniem osprzętu należy wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów lub wykorzystać otwory, dławiki przepustowe przewidziane przez producenta. Przewody winny być wprowadzone do osprzętu i aparatów bez naprężeń, z pozostawieniem niewielkiego zapasu na ewentualne przemieszczanie się przewodu. Przed wykonaniem połączeń należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania mechanicznego.

#### Montaż urządzeń fotowoltaicznych

Urządzenia fotowoltaiczne instalować wg projektu oraz wymagań zawartych w dokumentacjach techniczno-ruchowych instalowanych urządzeń.

## **8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

- kontrolne pomiary sprawdzające:
  - tablicy oświetlenia
  - rezystancji izolacji obwodów elektrycznych
- niezbędne uruchomienia i rozruchy:
  - instalacji fotowoltaicznej
  - instalacji oświetleniowej.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły. W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji. Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy ww. sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

---

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem)
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

## **9. Wymagania dotyczące obmiaru robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

- szt. - osprzętu elektroinstalacyjnego
- m - dla kabli, przewodów, rur
- kpl. – dla rozdzielni, paneli fotowoltaicznych.

## **10. Odbiór robót**

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

## **11. Dokumenty odniesienia**

Dokumentacją odniesienia jest:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zmówienia
- Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego
- Projekt Techniczny
- Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

---

Inne:

- Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.