

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Kody CPV:
09331200 – 0
453100000 - 3**

**Obiekt: Wykonanie instalacji fotowoltaicznych na budynku Szkoły
Podstawowej w Łeknie**

**Adres: 62-105 Łekno
ul. Pocztowa 7
Dz. Nr Ewid. 647**

**INWESTOR: ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W ŁEKNIE ul. POCZTOWA 7
Gmina Wągrowiec 62-105 ŁEKNO
ul. Cysterska 22
62-100 Wągrowiec**

**Opracował: mgr inż. Krzysztof Larski
Upr. Budowl: WKP/0148/PWOE/07**

mgr inż. elektryk Krzysztof Wojciech Larski
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i energetycznych
Nr ewid. WKP/0148/PWOE/07

Zawartość specyfikacji:

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
 - 1.2. Zakres stosowania ST.
 - 1.3. Zakres robót objętych ST.
 - 1.4. Określenia podstawowe.
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. Materiały
 - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2. Wymagania szczegółowe.
 - 2.3. Składowanie materiałów.
3. Sprzęt
 - 3.1. Wymagania ogólne.
 - 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zadania.
4. Transport
5. Wykonanie robót
 - 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.
 - 5.2. Zakres i kolejność wykonywania robót.
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawy płatności
10. Przepisy związane.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji odnawialnych źródeł energii elektrycznej z wykorzystaniem energii słonecznej.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót elektroinstalacyjnych objętych projektem technicznym.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową:

- instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku szkoły
- połączeń elektrycznych po stronie napięcia DC
- połączeń elektrycznych po stronie napięcia AC
- wprowadzenia energii elektrycznej do sieci wewnętrznej
- instalacji odgromowych
- instalacji uziomowej
- instalacji ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- instalacji połączeń wyrównawczych

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową dokumentacji technicznej przekazanej przez Inwestora.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normą PN – IEC 60-364 oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r Dziennik Ustaw RP Nr 10 z dn. 08.02.1995 wraz z późniejszymi zmianami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za:

- a) jakość wykonanych prac
- b) zgodność z dokumentacją projektową techniczną
- c) zgodność z wymogami prawnymi
- d) zgodność ze specyfikacją
- e) zgodność z wymaganiami Inwestora.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Materiały powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Stosować materiały produkcji krajowej lub innej jednak o parametrach takich samych lub lepszych. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania zadania muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów. Na każde żądanie Inwestora (Inspektora nadzoru) wykonawca zobowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z normą względnie z aprobatą techniczną. Wszystkie materiały muszą być fabrycznie nowe – nie dopuszcza się materiałów z odzysku. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do stosowania. Materiały nie odpowiadające wymaganiom ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy na koszt Wykonawcy.

2.2. Wymagania szczegółowe.

Materiały wymagane do zastosowania przy wykonywaniu robót są:

- | Lp. | Nazwa: |
|-----|--|
| 1. | Ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej 450 kWp |
| 2. | Konstrukcje wsporcze systemowe – balastowe |
| 3. | Inwerter sieciowy 12,5K |
| 4. | Inwerter sieciowy 25 K |
| 5. | Optymalizatory P505 |
| 6. | Skrzynie połączeniowe DC z ochroną przepięciową |
| 7. | Skrzynie połączeniowe AC z ochroną przepięciowa i zabezpieczeniami |
| 8. | Przewody solarne 1000V o przekroju 6mm ² |
| 9. | Kabel energetyczny YKYżo 5x10mm ² |
| 10. | Kabel energetyczny YKYżo 5x25mm ² |
| 11. | Koryta kablowe 100H50 z pokrywą |
| 12. | Rury osłonowe giętkie średnicy 24mm |
| 13. | Rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami |
| 14. | Rury elektroizolacyjne grubościennie |
| 15. | Korytko kablowe PCV z pokrywą |
| 16. | Lakier asfaltowy |
| 17. | Wazelina techniczna bezkwasowa |
| 18. | pozostałe materiały zgodnie z pkt-em 2.1. ST |

2.3. Składowanie materiałów.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu. Składowanie przewodów i kabli powinno być zgodne z warunkami podanymi przez ich producenta. Kable i przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli i przewodów w kręgach. Bębny z kablami powinny być ustawione na terenie utwardzonym na krawędziach tarcz, a kręgi powinny być ułożone poziomo z końcami kabli i przewodów zabezpieczonymi przed wilgocią. Składowanie ogniw fotowoltaicznych na paletach zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu ich wykonywania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zadania.

- wiertarka elektryczna 1 kW
- młot udarowy elektryczny
- spawarka elektryczna
- samochód samozaładowczy do 5t
- wibromłot
- wciągarka elektryczna lub ręczna
- miernik rezystancji izolacji
- miernik rezystancji uziemień

4. TRANSPORT.

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego powinny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Podczas transportu materiałów dochować staranności w zabezpieczeniu przewożonych materiałów przed uszkodzeniami. Bębny z kablami należy zabezpieczyć trwale podczas transportu, niedopuszczalne jest przebywanie osób na skrzyni samochodu z bębnami podczas transportu. Ogniwa fotowoltaiczne transportować na paletach zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Załadunek i wyładunek bębnow z kablami żurawiem samochodowym. Wszystkie materiały podczas transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Montaż elektrycznych instalacji należy prowadzić zgodnie z normą wieloarkusową PN – IEC 60-364 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r wraz z kolejnymi zmianami i normą P SEP – E – 0002.
Wykonanie linii kablowych zgodnie z normą P SEP – E – 0004.
Pracownicy wykonujący montaż winni posiadać ważne świadectwa kwalifikacyjne

5.2. Zakres i kolejność wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac elektroinstalacyjnych wykonawca musi zapoznać się z dokumentacją techniczną, obiektem i stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę dokonuje się komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i musi być udokumentowany w formie protokołu podpisanego przez zainteresowane strony.

Do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych ustanawia się kierownika robót, który musi posiadać odpowiednie kwalifikacje.

Roboty elektroinstalacyjne muszą być koordynowane z innymi robotami zgodnie z harmonogramem robót na budowie.

Roboty elektroinstalacyjne należy wykonać w następującej kolejności:

- prace montażowe konstrukcji wsporczych na dachu
- ustalenie tras przewodów fotowoltaicznych na dachu budynku
- montaż ogniw fotowoltaicznych na konstrukcjach wsporczych
- montaż optymalizatorów i połączenia pomiędzy ogniwami
- układanie przewodów fotowoltaicznych pomiędzy ogniwami
- odbiór międzyoperacyjny
- montaż skrzyni połączeniowej DC
- montaż skrzyni połączeniowej AC
- montaż inwertera
- połączenia elektryczne układu
- odbiór międzyoperacyjny
- układanie kabla linii zasilającej do RGNN
- montaż aparatów w rozdzielnicy głównej RGNN
- montaż uziemień i połączeń wyrównawczych
- modyfikacja instalacji odgromowej
- próby pomontażowe instalacji
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- wykonanie pomiarów uziemienia
- odbiór końcowy z dostarczeniem dokumentacji powykonawczej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan kabli , przewodów i osprzętu
- sprawdzić poprawność wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych
- sprawdzić sposób ułożenia kabli i przewodów
- sprawdzić ciągłość żył kabli i przewodów
- sprawdzić zgodność faz
- sprawdzić prawidłowość wykonania instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

- sprawdzić pracę linii pod napięciem
- sprawdzić poprawność wszystkich połączeń śrubowych.
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- dokonać pomiaru rezystancji uziomu
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli i przewodów

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową dla kabli i przewodów są metry. Dla osprzętu montowanego na obiekcie jednostką obmiarową są sztuki. W przypadku skrzyń połączeniowych i inwerterów - komplety. Dla instalacji odgromowych i uziemiających jednostką obmiarową są metry, natomiast dla osprzętu instalacji odgromowych są sztuki.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty zanikające należy zgłaszać do odbioru inspektorskiego. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne oraz zostały odebrane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Płatności realizowane będą po zakończeniu określonych etapów robót zgodnie z ustaleniami zawartymi w Umowie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Polska Norma PN-IEC 60364

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-44:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

PN-IEC 60364-7-708:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wypoczynkowe.

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

Normy pozostałe

Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

Rozporządzenia:

Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169 z 2002r., poz. 1386).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).

Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 63 z 2001r., poz. 636; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. nr 155 z 2002r., poz. 1286; Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 106 z 2000r., poz. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42; Dz. U. nr 100 z 2001r., poz. 1085; Dz. U. nr 110 z 2001r., poz. 1190; Dz. U. nr 115 z 2001r., poz. 1229; Dz. U. nr 129 z 2001r., poz. 1439; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. nr 74 z 2002r., poz. 676; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997r., poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998r., poz. 668; Dz. U. nr 162 z 1998r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555, Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800 i poz. 1802; Dz. U. nr 74 z 2002r., poz. 676; Dz. U. nr 113 z 2002r., poz. 984; Dz. U. nr 135 z 2002r., poz. 1144; Dz. U. nr 50 z 2003r., poz. 424; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r., poz. 690).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r., poz. 836).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r., w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).

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

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92 z 1992 r., poz. 460; Dz. U. nr 102 z 1995r.,