



SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOSTAWY I MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Lokalizacja:	Dz. nr geod.:1995/11 obręb Wysokie Mazowieckie, gm. Wysokie Mazowieckie, powiat wysokomazowiecki, województwo podlaskie
Inwestor:	Szpital Ogólny w Wysokiem Mazowieckiem ul. Szpitalna 5, 18-200 Wysokie Mazowieckie
Jednostka projektowa:	KJK Projekt Krzysztof Kierdelewicz ul. Stanisława Dubois 7/33 15-349 Białystok
Tytuł opracowania:	Montaż instalacji fotowoltaicznej 99,99 kWp
Kategoria obiektu:	XXVI
Projektant:	mgr inż. Cezary Wojtach uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. PDL/0187/PWBE/15, nr ewid. PDL/IE/0164/15
Kody CPV	09332000-5 Instalacje słoneczne 09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa 09330000-1 Energia słoneczna 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych związanych z projektem elektrycznym wykonawczym budowy instalacji fotowoltaicznej 99,99kW na dz. nr geod.:1995/11 obręb Wysokie Mazowieckie, gm. Wysokie Mazowieckie, powiat wysokomazowiecki, województwo podlaskie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji elektrycznych związanych z projektem elektrycznym wykonawczym budowy instalacji fotowoltaicznej 99,99kW na dz. nr geod.:1995/11 obręb Wysokie Mazowieckie, gm. Wysokie Mazowieckie, powiat wysokomazowiecki, województwo podlaskie, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych robót.

1. ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.
2. ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne

PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41: 2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem 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-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-

	444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
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- HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-HD 60364-5-534:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądowców.
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończenia przewodów
PN-EN 60446:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 50102:2001	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
N SEP-E-001, wyd. 2013	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-002, wyd. 2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
N SEP-E-004 wyd. 2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-005, wyd. 2013	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania Urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne. Wymagania i badania. W zakresie punktu 2.11.4 – Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable)
PN-E-04700:1998 PN-E-04700/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-EN 60909-0:2002	Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0 – Obliczanie prądów.

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również, co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- * atest
- * certyfikat
- * aprobatę techniczną ITB
- * certyfikat zgodności.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- 1.Montaż rozdzielnic RPV, RDC,
- 2.Montaż złącz kablowych ZK-PWP PV, ZKAC,
- 3.Montaż 2 szt. Inwerterów,
- 4.Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
- 5.Montaż 303szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych 330W,
- 6.Instalacja ppoż. wyłącznika prądu PWP PV
- 7.Instalacja oprzewodowania AC, DC, komunikacji systemu PV.
- 8.Instalacja odgromowa,
- 9.Instalacja połączeń wyrównawczych,
- 10.ochrona przeciwporażeniowa,
- 11.Uruchomienie instalacji PV
- 12.Wykonanie badań, pomiarów i protokołów instalacji elektrycznej.

1.4. Definicje i pojęcia

Użyte w ST wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

- **aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do

tego jednostkę;

- **certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi
- **deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- **dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- **materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- **projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- **rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

1.5. Specyfikacje techniczne podane w następujących rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji elektrycznych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.

1.6. Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi ST wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej.

1.7. Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

1.8. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

- a. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- b. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

1.9. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.10. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca

będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.11. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.12. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy robotach oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.13. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

1.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

2.2 Dostarczone na budowę kable powinny być nawinięte na bębnach a jeśli są to krótkie odcinki dopuszcza się w kręgach. Kable nie powinny posiadać widocznych uszkodzeń. Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- a) kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- b) bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- c) końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

2.3 Listwy, rurki lub kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznych uszkodzeń, zgnieceń i zniekształceń. Rurki, listwy instalacyjne oraz kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -5°C i nie wyższej niż 25°C – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

2.4 Wykonawca przed rozpoczęciem prac dostarczy Zamawiającemu karty katalogowe i certyfikaty proponowanych urządzeń w celu uzyskania akceptacji przez Zamawiającego zgodności proponowanych materiałów z zapisami wymagań projektu

2.5 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu robót.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

3. SPRZĘT

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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu wykonywanych robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającemu.

6.3. Badania prowadzone przez Zamawiającego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

6.4. Certyfikaty i deklaracje

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfi­kat na znak bezpie­czeństwa wyka­zu­jący, że za­pe­wnio­no zgo­dność z kryte­riami tech­nicz­nymi okre­ślonymi na pod­sta­wie Pol­skich Norm, apro­bat tech­nicz­nych oraz wła­ści­wych prze­pisów i do­ku­men­tów tech­nicz­nych, de­kla­rac­ję zgo­dności lub cer­tyfi­kat zgo­dności z: Pol­ską Nor­mą lub apro­batą tech­nicz­ną, w przy­pad­ku wy­ro­bów, dla któ­rych nie us­ta­nowio­no Pol­skiej Nor­my, je­żeli nie są ob­jęte cer­tyfi­ka­cją okre­ślo­ną w pkt 1 i któ­re spe­łnia­ją wy­mogi SST.

W przy­pad­ku ma­te­ria­łów, dla któ­rych ww. do­ku­men­ty są wy­ma­ga­ne przez SST, każ­da partia do­star­czo­na do robót bę­dzie po­siadać te do­ku­men­ty, okre­śla­jące w spo­sób jedno­zna­czny jej ce­chy.

Pro­duk­ty prze­mysłowe mu­szą po­siadać ww. do­ku­men­ty wy­da­ne przez pro­du­centa, a w ra­zie po­trze­by po­par­te wy­ni­kami ba­dań wy­ko­na­nych przez nie­go. Ko­pie wy­ni­ków tych ba­dań bę­dą do­star­czo­ne przez Wy­ko­na­wcę In­spek­to­rowi nad­zo­ru.

Ja­kie­kol­wiek ma­te­ria­ły, któ­re nie spe­łnia­ją tych wy­ma­gań bę­dą odrzu­co­ne.

6.5. Do­ku­men­ty robót

- Re­je­str ob­mia­rów
- De­kla­rac­je zgo­dności
- po­zwo­lenie na rea­li­za­cję za­da­nia bu­dowlanego,
- pro­to­ko­ły prze­ka­za­nia te­renu bu­dowy,
- umowy cy­wil­no-praw­ne z oso­bami trze­cimi i inne umowy cy­wil­no-praw­ne,
- pro­to­ko­ły odbio­ru robót,
- pro­to­ko­ły z na­rad i us­ta­leń,
- ko­re­spo­n­denc­ję na bu­dowie.

6.6.1. Prze­cho­wy­wa­nie do­ku­men­tów robót

Do­ku­men­ty bu­dowy bę­dą prze­cho­wy­wa­ne na te­renie bu­dowy w miej­scu od­po­wie­d­nio za­bez­pie­czo­nym.

Za­ginię­cie któ­re­go­kol­wiek z do­ku­men­tów bu­dowy spo­wo­duje je­go natych­miastowe od­tworze­nie w formie prze­wid­zia­nej prawem.

Wszel­kie do­ku­men­ty bu­dowy bę­dą za­wsze do­stępne dla Za­ma­wia­ją­ce­go.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne za­sa­dy ob­mia­ru robót

Ob­miar robót bę­dzie okre­ślać fak­tyczny za­kres wy­ko­na­nych robót zgo­dnie z do­ku­men­ta­cją pro­jektową i SST, w jed­nost­kach us­ta­lo­nych w kos­ztory­sie.

Ob­mia­ru robót do­ko­nu­je Wy­ko­na­wca. Wyni­ki ob­mia­ru bę­dą wpisane do re­je­stru ob­mia­rów.

Ja­kie­kol­wiek błąd lub prze­ocze­nie (opuszcze­nie) w ilo­ściach po­da­nych w śle­pym kos­ztory­sie lub g­dzie in­dzie­j w SST nie zwal­nia Wy­ko­na­wcy od obow­iąz­ku ukoń­cze­nia wszy­stkich robót. Błędne dane zo­sta­ną po­prawio­ne wg in­struk­cji In­spek­to­ra nad­zo­ru na pi­śmie.

7.2. Za­sa­dy okre­śla­nia ilo­ści robót i ma­te­ria­łów

Długo­ści i od­leg­ło­ści po­mię­dzy wyszczególnio­nymi punk­ta­mi skraj­nymi bę­dą ob­mie­rzone po­ziomo wz­dłuż li­nii osiowej. Je­śli SST wła­ściwe dla da­nych robót nie wy­ma­ga­ją tego in­aczej, po­wie­rz­chnie bę­dą wy­liczone w m², nato­miast długo­ści w m.

7.3. Czas prze­pro­wadze­nia ob­mia­ru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Zasady odbioru robót

Zasady odbioru robót zostaną uzgodnione z Zamawiającym, przed rozpoczęciem prac na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest określona zostanie w umowie wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 156, Poz. 1118 z 2006r.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002r. z późn. zm.).

II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych związanych z projektem elektrycznym wykonawczym budowy instalacji fotowoltaicznej 99,99kW na dz. nr geod.:1995/11 obręb Wysokie Mazowieckie, gm. Wysokie Mazowieckie, powiat wysokomazowiecki, województwo podlaskie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- 1.Montaż rozdzielnic RPV, RDC,
- 2.Montaż złącz kablowych ZK-PWP PV, ZKAC,
- 3.Montaż 2 szt. Inwerterów,
- 4.Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
- 5.Montaż 303szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych 330W,
- 6.Instalacja ppoż. wyłącznika prądu PWP PV
- 7.Instalacja oprzewodowania AC, DC, komunikacji systemu PV.
- 8.Instalacja odgromowa,
- 9.Instalacja połączeń wyrównawczych,
- 10.ochrona przeciwporażeniowa,
- 11.Uruchomienie instalacji PV
- 12.Wykonanie badań, pomiarów i protokołów instalacji elektrycznej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów i ich pozyskiwania podano podano w Specyfikacji Technicznej „wymagania ogólne”.

- (1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

•
(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Tabela równoważności materiałów:

Panel PV 360kWp	<ul style="list-style-type: none"> • moc znamionowa 360Wp • ogniwa: monokrystaliczne 5BB • ilość ogniów: 72 • Prąd zwarciaowy $I_{sc}=9,5-9,7A$ • Napięcie jałowe $V_{oc}= 47-48V$ • prąd maksymalny $I_{max}=9-9,2A$ • Napięcie maksymalne $V_{max}=39-40V$ • Wydajność 18,2-18,7% • Maksymalne napięcie systemu 1000V DC
Inwertery	<ul style="list-style-type: none"> - Moc nominalna inwertera w zakresie od 15kW do 27,6kW - Napięcie wyjściowe - 400/230V - Częstotliwość AC (nominalna) - 50Hz - prąd wyjściowy I_{ACnom} - min.7A - pomiar izolacji DC - Odłącznik DC -Ochrona przed zmianą biegunów - Ochrona przed pracą wyspowa - konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe napięcia i częstotliwości - Beztransformatorowy - Maksymalne napięcie wejściowe - min. 900Vdc - Nominalne napięcie wejściowe DC - w zakresie 550-650Vdc - Maksymalny prąd wejściowy - min.15A_{dc} - liczba trackerów MPP - 2 - liczba przyłączy prądu stałego DC – 2+2 - Maksymalna sprawność - min.98% - Europejska sprawność - min.97% - Nocne zużycie energii - <1W - Interfejs komunikacyjny - RS485, Ethernet LAN - Zakres temperatury pracy: -25 - +60st.C - Stopień ochrony – IP66

<p style="text-align: center;">Konstrukcja PV</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.System wykonany z aluminium oraz stali nierdzewnej A2. 2.Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane. 3.Elementy aluminiowe wykonane z materiałów aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie Rm wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności Rp 0,2 min.200 [MPa]. 4.System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium. 5.Uchwyty łączące rąbek połączenia dachu z aluminiowymi szynami wykonana z A2 oraz od wewnętrznej strony pokryte taśmą EPDM. 6.Elementy stalowe- haki(podparcia szyn) wykonane z stali nierdzewnej klasy A2 rodzaj 1.4301 . 7.Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. 8.Łączenia klem (zacisków)końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M 8mm wykonanej z aluminium .Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm². Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania. 9.Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą 10.Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony system jakości ISO 9001:2008.
---	--

3. SPRZĘT

3.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

3.2. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zawartych w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

4. TRANSPORT

4.1. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu wykonywanych robót.

4.2. Magazynowanie

Materiały do wykonania projektowanego zakresu robót należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed ich montażem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Układanie przewodów

5.4.1. Przewody izolowane w kanałach

a) Układanie kanałów:

Kanały należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce kanałów i łączenia wykonać za pomocą łączników i zakończeń do tego przeznaczonych.

b) Układanie przewodów:

Przed przystąpieniem do układania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego kanału, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z kanałem oraz przelotowość. Przewody siłowe należy układać w osobnej przegrodzie niż przewody teletechniczne. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.4.2. Przewody izolowane, kabelkowe na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne. Mocowanie korytek kablowych do uchwytów wykonać przy pomocy śrub.

5.4.3. Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

Ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania.

W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.4.4. Przewody izolowane w rurkach

a) Układanie rur:

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu lub we wcześniej wykonanych bruzdach. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

b) Wciąganie przewodów:

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.4.5. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. 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 liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone 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 przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu

mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

5.6. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

5.7. Montaż tablic rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne

5.8. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Istniejące nawierzchnie należy zdemontować, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z wykorzystaniem zdemontowanych wcześniej materiałów. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, czyli 0,7m, powiększoną o 10 cm na podsypkę z piasku.

5.9. Układanie kabli

5.9.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.9.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.9.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabla tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,

15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.9.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable krzyżujące się z mediami podziemnymi należy układać w rurach osłonowych, a kable biegnące pod drogami układać w rurach osłonowych wykonanych metodą przecisków.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzywa sztucznego, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.9.4. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

5.10. Instalacja odgromowa

Przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych i pionowych podwyższonych z drutu DFeZnΦ8mm. Drut DFeZnΦ8mm prowadzić po dachu stosując wsporniki dachowe dedykowane do zaprojektowanego porycia dachu.

Przewody odprowadzające instalacji odgromowej stanowią zwody pionowe, które należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFeZnΦ8mm i prowadzić w rurach odgromowych wysokonapięciowych pod warstwą docieplenia. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieni poprzez zaciski kontrolne umieszczone w elewacyjnych skrzynkach kontrolnych.

Jako uziemienie należy wykonać uziemienie otokowe z bednarki FeZn30x4. Bednarkę układać w odległości min. 1 m od budynku.

5.11. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- Badania rezystancji izolacji kabli zasilających AC;
- Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- Pomiaru impedancji pętli zwarcia;
- Pomiaru rezystancji uziemienia;
- Badania rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
- Wykreślenie charakterystyk prądowo-napięciowych wszystkich szeregów modułów fotowoltaicznych;
- Badania wydajności instalacji fotowoltaicznej;
- sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń;
- Poprawność działania systemów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

- Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - właściwe podłączenie przewodów
 - sprawdzenie ciągłości żył przewodów
 - sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń
 - sprawdzenie poprawności działania systemu

- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznej są:

- m kabli i przewodów.
- Ilości urządzeń elektrycznych,
- Ilości osprzętu elektrycznego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż. i BHP oraz przedstawicieli instytucji finansujących.

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 wyrywkowe 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 przekaże także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

Ze względu na istniejące kolizje z sieciami istniejącymi jak i zakres niezbędny do wykonania Generalny Wykonawca ma obowiązek posiadania w swoich zasobach wykwalifikowanego personelu w celu prawidłowej realizacji inwestycji. Wykonawca musi powołać do nadzoru nad inwestycją następujące osoby:

1. Osobę posiadającą Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych bez ograniczeń,
2. Osobę posiadającą Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń,
3. Osobę posiadającą Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.