

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

KOMPLEKSOWEA GŁĘBOKIEA MODERNIZACJI ENERGETYCZNA BUDYNKÓW
MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH:

UL. ARMII KRAJOWEJ 17, 78-400 SZCZECINEK DZ. NR 646, OBR. 13;
UL. E. PLATER 15, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 457, OBR. 13;
UL. WINNICZNA 18, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 507, OBR. 13;
UL. WINNICZNA 20, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 508, OBR. 13;
UL. WINNICZNA 22, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 942, OBR. 13;
UL. WINNICZNA 28, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 510, OBR. 13;
UL. WINNICZNA 30, 78-400 SZCZECINEK, DZ. NR 511, OBR. 13.

CPV-45311000-0 **Instalacje elektryczne i okablowanie**
CPV-09331200-0 **Słoneczne moduły fotoelektryczne**
CPV 45223810-7 **Konstrukcje gotowe**

Sporządził:

Stanisław Budnicki

PROJEKTANT ELEKTRYK

Stanisław Budnicki
Stw. przyg. zaw. Nr A/PNB/8300/45/81
upr. §2 ust.1 pkt 2, §5 ust. 1 pkt. 2
i §13 ust. 1 pkt 4 lit. d

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU OPRAW, OSPRZĘTU, URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem oraz rozbiórką i demontażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw) w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych:

1. Ul. Armii Krajowej 17, 78-400 szczecinek dz. Nr 646, obr. 13;
2. Ul. E. Plater 15, 78-400 szczecinek, dz. Nr 457, obr. 13;
3. Ul. Winniczna 18, 78-400 szczecinek, dz. Nr 507, obr. 13;
4. Ul. Winniczna 20, 78-400 szczecinek, dz. Nr 508, obr. 13;
5. Ul. Winniczna 22, 78-400 szczecinek, dz. Nr 942, obr. 13;
6. Ul. Winniczna 28, 78-400 szczecinek, dz. Nr 510, obr. 13;
7. Ul. Winniczna 30, 78-400 szczecinek, dz. Nr 511, obr. 13.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami,
montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem
podłoża i robotami towarzyszącymi,

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Roboty budowlane” Kod CPV 45000000-7, a także podanymi

poniżej:

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej. Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przełożeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, *związane* z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i

przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Roboty budowlane” Kod CPV 45000000-7.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

2. Materiały

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem: spełniania tych samych właściwości technicznych, przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta/inspektora nadzoru inwestorskiego).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. TABLICE ROZDZIELCZE

2.2.2. TABLICA ROZDZIELCZA - ROZDZIELNICA ADM

Rozdzielnicę projektuje się wykonać jako typową natynkową (jak podano w projekcie), przystosowaną do montażu aparatury modułowej i urządzeń na płytach lub podstawach montażowych oraz rozliczeniowego układu pomiarowego energii elektrycznej - licznik energii elektrycznej jednofazowy, jednostrefowy, bezpośredni. Lokalizacja rozdzielnicy ADM zgodnie z projektem. Konstrukcja rozdzielnicy metalowa z drzwiami metalowymi. Obudowa powinna posiadać stopień ochrony min. IP31 i I lub II (zalecana) kl. ochronności. Wielkość obudowy należy dobrać tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem odpowiadającym

2.2.3. PRZEWODY I SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI

Do wykonania projektowanej instalacji zastosować typy i przekroje przewodów podane w części opisowej oraz na rysunkach i schematach ideowych w dokumentacji projektowej.

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym z PN,
- izolację w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w przewodach ochronnych
- instalację wykonać jako wtynkową lub podtynkową na ścianach murowanych klatek schodowych oraz jako natynkową w rurkach instalacyjnych sztywnych na strychach i w korytarzach piwnic lokatorskich
- instalację wykonać bez puszek rozgałęźnych
- podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów
- wszystkie przewody o izolacji na napięcie 450/750V.

2.2.4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

- Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń dobrano odpowiednio do rodzaju budynków.

Oprawy oświetleniowe wyposażone będą w energooszczędne źródła światła LED.

Przykładowe typy opraw oświetleniowych podano w opisie i na rysunkach dokumentacji projektowej. Źródła światła LED w postaci diod umieszczonych na płytkach. Nie dopuszcza się stosowania źródeł światła w postaci źródeł LED ze standardowymi trzonkami E27, E14 itp. - ryzyko kradzieży.

Instalacja oświetleniowa ma być wykonana w całości przewodami typu YDY/YDYp(...)x1,5mm². Sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników oraz z wykorzystaniem automatów schodowych.

2.2.5. OSPRZĘT ŁĄCZENIOWY.

Osprzęt bazowy do wyboru przez inwestora podano w dokumentacji projektowej. Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego, praw pokrewnych i szczególnych oraz kierować się wiedzą techniczną.

- Osprzęt łączeniowy montować należy na wysokości podanej w projekcie branży elektrycznej

2.2.6. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W budynku instalacja połączeń wyrównawczych pozostaje istniejąca - bez zmian

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,pkt3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4.Transport

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

4.2.Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2.Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

przemieszczenie w strefie montażowej, łożenie na miejscu montażu wg projektu,

- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu, roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów sufitach, ścianach lub podłogach, osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem, montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.3.),

- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	1	2	2	2	3	4
Promień łuku (mm)	1	1	2	2	3	4

-łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),

- puszki przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm, wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia, oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych), roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,

- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 oraz PN-E-04700:1998.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej. Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu betonowego montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach murowanych. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw (jeśli nie są zintegrowane z oprawami).

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

5.4. Montaż osprzętu

Łączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

6. Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 pkt6

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,

zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,

stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i

przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,

sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,

poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej

potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,

pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji

poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru

należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

7. Obmiar robót

7.1.Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

7.2.Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,

dla kabli i przewodów: m,
dla sprzętu łącznikowego: szt, kpl.,
dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

-dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Normy

PN-IEC 60364-1 - wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41 - wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne.

Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002

obiekty budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Instalacje elektryczne w Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559: - wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

PN-IEC 60364-7-704- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705- wydanie aktualne

Instalacje elektryczne w obiektach lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.

PN-IEC 60898- wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146- wydanie aktualne

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445- wydanie aktualne

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446- wydanie aktualne

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529- wydanie aktualne

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod I P).

PN-EN 60664-1: - wydanie aktualne

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1- wydanie aktualne

Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799- wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1- wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1: - wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1- wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1: - wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB).

Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1: - wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO).

Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-E-04700: - wydanie aktualne

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:- wydanie aktualne

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207: - wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o 2 przekrojach do 50 mm . Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1- wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o 2 przekrojach do 50 mm . Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210: - wydanie aktualne

Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

PN-EN/PN-HD 60364 Norma wieloarkuszowa – wydania aktualne.

102. Inne dokumenty i instrukcje

-Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne.

Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne.

Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa

2004 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków mieszkalnych wielorodzinnych na terenie miasta Szczecinka.

1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ogólną specyfikacją techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych wielorodzinnych:

1. Ul. Armii krajowej 17, 78-400 szczecinek dz. Nr 646, obr. 13;
2. Ul. E. Plater 15, 78-400 szczecinek, dz. Nr 457, obr. 13;
3. Ul. Winniczna 18, 78-400 szczecinek, dz. Nr 507, obr. 13;
4. Ul. Winniczna 20, 78-400 szczecinek, dz. Nr 508, obr. 13;
5. Ul. Winniczna 22, 78-400 szczecinek, dz. Nr 942, obr. 13;
6. Ul. Winniczna 28, 78-400 szczecinek, dz. Nr 510, obr. 13;
7. Ul. Winniczna 30, 78-400 szczecinek, dz. Nr 511, obr. 13.

Zakres robót obejmuje:

1. Wykonanie montażu systemowej konstrukcji nośnej dla modułów fotowoltaicznych,
2. Wykonanie montażu modułów fotowoltaicznych.

3. Wykonanie połączeń modułów i urządzeń fotowoltaicznych tworzących instalację.
4. Wykonanie połączenia z istniejącą instalacją elektryczną w obiekcie.
5. Wykonanie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
6. Wykonanie ochrony przepięciowej.
7. Wykonanie wszelkich pomiarów i badań związanych z uruchomieniem instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami dla tego typu instalacji.
8. Parametryzacja, rozruch i oddanie do eksploatacji instalacji fotowoltaicznej.
9. Przeszkolenie do obsługi osób wskazanych przez użytkownika instalacji fotowoltaicznej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Wskazane rodzaje (posiadające odpowiednie parametry) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania instalacji powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania innych rodzajów urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji zmian uzgodnionych wcześniej w obowiązującym trybie z inspektorem nadzoru (przedstawicielem zamawiającego) oraz twórcą projektu. Wskazane w dokumentacji projektowej wymagania techniczne, założenia, certyfikaty i normy muszą być spełnione.

2. Materiały.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym urządzeń wykazanych w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie.

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatami, deklaracjami zgodności, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi dostawcy i producenta.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i urządzenia należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.2. Składowanie materiałów i urządzeń na budowie.

Składowanie materiałów i urządzeń na budowie 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 i urządzeń oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i bezpieczeństwa pracy.

2.3. Rodzaje materiałów

2.3.1. Moduły fotowoltaiczne

Podstawowe dane modułów PV przyjętych w projektach:

- moc znamionowa 270Wp,
- wymiary 1675x1001mm,
- waga 20-22kg,
- typ - monokrystaliczne.

Należy wziąć pod uwagę wymagane korekty w rozmieszczeniu, systemie montażowym i dostosowanie do układu konstrukcyjnego dachu. Waga modułu nie może przekraczać 22kg.

- Moduły powinny posiadać tolerancję dodatnią mocy w zakresie +5% / -0%
- Moduły powinny posiadać pokrycie powierzchni zewnętrznej modułu tworzące trwałą warstwę samoczyszczącą ułatwiającą spływanie wody i obniżającą przyleganie kurzu i pyłu.
- Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż 18 miesięcy przed ich wbudowaniem na obiekcie.
- Parametry modułów i ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 61730-1, PN-EN 61730-2, PE-EN 61215, PN-EN 61646, PN-EN 62108, PN-EN 50521.

2.3.2. Falownik

Falownik solarny ma pełnić funkcję zmiany prądu stałego wytworzonego w modułach fotowoltaicznych w prąd przemienny. Kolejnym istotnym zadaniem, jakie pełni falownik solarny, jest monitorowanie wydajności systemu oraz dopasowanie charakterystyki wytworzonej energii do parametrów sieci publicznej. Należy stosować falowniki o parametrach jak falowniki wskazane w dokumentacjach projektowych.

2.3.3. Kable, przewody, osprzęt łączeniowy.

Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych.

Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe - dławiki, złącza, wtyki. itp.

Stosowane przewody muszą spełniać poniższe wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego 340V DC
- temperatura pracy -40°C - +120°C
- odporność na promieniowanie UV i ozon

- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne.

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V. Przekroje przewodów zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3.4. Urządzenia rozdzielcze, ochronne, sterownicze.

Aparaty powinny spełniać wymagania PN-EN 609487. Typu aparatów zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3.5. Konstrukcje nośne.

Wymagania odnośnie konstrukcji:

- stosować lekkie konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju

- stosować elementy wsporcze, szyny, klemy, haki, kotwy, śruby z oferty jednego producenta systemu montażowego

- należy zastosować system montażowy zapewniający odporność na parcie wiatru i obciążenie śniegiem.

3. Sprzęt.

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochody dostawcze o różnej ładowności

- samochód skrzyniowy 5t

- żuraw samochodowy 5t

- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą

- wciągarka lub winda (drabina "zwyżka") transportowa.

4. Transport.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Konstrukcja nośna montowana na dachu

Mocowanie konstrukcji wsporczych zgodnie z wybranym systemem - w zależności od rodzaju dachu, pokrycia, konstrukcji i nachylenia. Konstrukcja musi zapewniać odpowiednie wsparcie dla stosowanych modułów PV.

Wskazówki dotyczące prac montażowych:

- przed przystąpieniem do montażu zweryfikować rozstaw konstrukcji i ich wymiary
- dokonać oceny stanu technicznego dachu, w razie konieczności dokonać niezbędnych napraw przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczych
- wszelkie przejścia przez płaszczyznę dachu uszczelnić
- przy mocowaniu konstrukcji wsporczych na dachach krytych papą wykonać odkrywki pokrycia papowego w miejscu montażu i po montażu uzupełnić w sposób zapewniający szczelność pokrycie papowe papą wierzchnią termozgrzewalną. w razie konieczności wykonać dodatkowo uszczelnienia masami bitumicznymi
- wykonana konstrukcja powinna być z materiałów niekorodujących
- wszelkie ewentualne uszkodzenia powstałe przy wykonywaniu prac budowlanych na dachu należy naprawić. Miejsca kotwienia konstrukcji do dachu należy uszczelnić i zabezpieczyć.

5.2 Okablowanie, rozdzielnice i urządzenia elektryczne.

Trasy kablowe na dachu i w budynku prowadzić w rurkach osłonowych oraz korytach elektroinstalacyjnych (na dachu odpornych na UV) z mocowaniem do powierzchni. Przewody łączące szeregi modułów sprowadzić do rozdzielnic PV przez systemowe przejścia dachowe "fajkowe" odpowiednie do rodzaju pokrycia dachu. Przejście przez pokrycie dachowe uszczelnić przed przenikaniem opadów atmosferycznych i zaizolować termicznie od wnętrza budynku. Wewnątrz budynków przewodu układać natynkowo w rurkach instalacyjnych sztywnych montowanych po trasach przedstawionych w dokumentacjach projektowych. Naprawić uszkodzone przy wykonywaniu prac ściany i powierzchnie, wykonać obróbki tynkarskie miejsc montażu i przejść przez ściany oraz stropy.

Zamontować rozdzielnice zgodnie z wyposażeniem przedstawionym na schematach ideowych (mocowanie wg instrukcji producenta i rodzaju powierzchni). Poszczególne obwody w rozdzielnicach należy oznaczyć i opisać. Należy zapewnić wygodny dostęp do rozdzielnic dla osób upoważnionych i jednocześnie zabezpieczyć je przed dostępem osób niepowołanych (zamki patentowe - w przypadku szaf z rozliczeniowymi układami pomiarowymi zamki w standardzie MASTERKEY Energa Operator o. Koszalin). Wszelkie prace montażowe i łączeniowe należy wykonywać przy wyłączonym napięciu sieciowym, z zachowaniem zasad wiedzy technicznej oraz przepisów BHP. Sprawdzić stabilność i pewność mocowań. Dane przewodów, urządzeń i wyposażenia rozdzielnic zawierają dokumentacje projektowe.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna

5.3.1. Moduły fotowoltaiczne.

Moduły montować na dachu budynku zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki i łączniki, klemy itp. z oferty producenta konstrukcji nośnej. Połączenia elektryczne między modułami wykonać oryginalnymi kablami

solarnymi jednożyłowymi dostarczonymi w komplecie z modułami PV. Do połączeń stosować łączniki wtykowe. Moduły łączyć między sobą szeregowo. Przewody układać między modułami bez pozostawiania luźnych odcinków. Przy dalszych odległościach stosować uchwyty systemowe montowane do dachu, Niedopuszczalne jest pozostawianie kabli luzem, bez mocowania.

5.3.2. Środki dodatkowej ochrony od porażień.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- zachowanie odstępów izolacyjnych,
- izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń,
- samoczynne wyłączenie w układzie instalacji odbiorczej TN-C-S.

5.3.3. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu ochrony systemu przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej po stronie AC oraz po stronie DC, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.4. Ochrona przed zwarciami i przetężeniami.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową/ Instalację zabezpieczyć bezpiecznikami topikowymi cylindrycznymi przeznaczonymi do instalacji fotowoltaicznych, zabezpieczającymi przed prądami zwrotnymi, o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową.

6. Kontrola jakości robót.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem protokołów pomiarów,
- wykonanie oceny stanu technicznego dachu w miejscach montażu konstrukcji, okablowania i przejść przez pokrycie dachowe.

6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom V.

Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;

- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu,
- pomiary skuteczności ochrony od porażień.

Monterzy powinni posiadać kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania prac montażowych elektrycznych do 1kV wymagane przez aktualne przepisy.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym
- Obrażenia w wyniku działań urządzeń elektromechanicznych
- Upadek z wysokości powyżej 2,5m

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego typu i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD60364-4-47.

8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-HD 60364-4-482.

8.1.6. Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291

8.2. Warunki techniczne odbioru prac konstrukcyjnych na dachach budynków.

8.2. 1 Sprawdzenie wykonania konstrukcji montażowej modułów fotowoltaicznych.

Wszelkie prace konstrukcyjne i montażowe wykonywane na dachach budynków podlegają odbiorowi pod kątem spełniania następujących warunków:

- warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B-06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom III - Konstrukcje stalowe”,
- zastosowanych rozwiązań systemowo-materiałowych,
- dokładności osadzenia kotew stalowych (+/- 1mm),
- zabezpieczenia elementów mocujących przed odkręceniem,
- stabilności konstrukcji i odporności na parcie wiatru,
- zabezpieczenia elementów metalowych przed korozją,
- braku zakłóceń w układzie odprowadzenia wód opadowych z dachu,
- nie ograniczania dostępności do elementów dachu (rynien, kominów, wywietrzników, itp.),
- estetyki wykonania konstrukcji.

8.2. 2 Sprawdzenie stanu technicznego dachu

Po wykonaniu instalacji należy dokonać oceny stanu technicznego uwzględniającego w szczególności:

- stan konstrukcji i pokrycia dachu z ew. zaleceniami odnośnie okresowych przeglądów i konserwacji,
- kompletność i szczelność pokrycia dachowego,
- zmiany w obciążeniu konstrukcji dachowej,
- stan elementów dachu takich jak rynny, koryta, kominy, wywietrzniki, obróbki blacharskie, itp.

8.3. Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- protokoły z wyżej wymienionych odbiorów, badań, sprawdzeń, pomiarów, prób;
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą ew. zmiany i odstępstwa od dokumentacji projektowej (potwierdzone przez osoby upoważnione);
- dokumenty potwierdzające pochodzenie, parametry i gwarancję na użyte materiały i urządzenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót, odbiorów, badań, sprawdzeń, pomiarów i prób, potwierdzony pozytywnym odbiorem końcowym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
- EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań
- EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych
- EN 61646 Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) -- Kwalifikacja

konstrukcji i zatwierdzenie typu

- EN 62108 Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej
- EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-HD 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 62305 - norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

PROJEKTANT-ELEKTRYK

Stanisław Budnicki
Stw. przyg. zaw. Nr A/PNB/6300/45/81
upr. §2 ust.1 pkt 2, §5 pkt. 1 pkt. 2