

*SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
[branża elektryczna]*

Temat zadania: *BUDOWA BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ*

Adres zadania: *Dz. nr: 354/4, 354/6, obręb ew. Lelis,
jednostka ew. Lelis*

Inwestor: *Gmina Lelis z siedzibą w Urzędzie Gminy Lelis*

Adres Inwestora: *ul. Szkolna 37, 07-402 Lelis*

Opracował: *mgr inż. Robert Wawrzyński MAZ/0608/P00E/13*



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1.CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5. Przekazanie terenu budowy	3
1.6. Dokumentacja robót	3
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE	
2. Wymagania dotyczące materiałów	3
2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania	3
2.2. Rodzaje materiałów	4
2.2.1. Kable i przewody	4
2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	4
2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable i osprzęt	4
2.2.4. Osprzęt instalacyjny	4
2.2.5. Osprzęt oświetleniowy	5
2.2.6. Osprzęt odgromowy	5
2.2.7. Osprzęt modułowy, rozdzielnice	5
2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	5
2.4. Warunki przechowywania materiałów	5
3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi	6
4. Wymagania dotyczące transportu	6
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
4.2. Transport materiałów	6
5. Wymagania dotyczące wykonywania robót	6
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót	6
5.2. Montaż i układanie przewodów instalacji elektrycznej	6
5.3. Montaż opraw oświetleniowych, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	6
5.4. Instalacja przeciwporażeniowa, wyrównania potencjałów	6
5.5. Montaż tablic rozdzielczych	7
5.6. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu	7
5.7. Montaż instalacji odgromowej	7
5.8. Montaż uziemień	7
5.9. Montaż instalacji fotowoltaicznej PV	7
6. Kontrola jakości robót	7
6.1. Zasady kontroli jakości robót	7
6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	8
7. Zasady dotyczące obmiaru i przedmiaru robót	9
7.1. Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej	9
8. Odbiór robót	9
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	9
9. Podstawa rozliczenia robót	9
9.1. Ogólne zasady rozliczenia robót	9
10. Dokumenty odniesienia	9
10.1. Normy	9
10.2. Ustawy	11
10.3. Rozporządzenia	11
10.4. Inne dokumenty i instrukcje	11

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej związanych z realizacją zadania inwestycyjnego *BUDOWA BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ*. Obiekt zlokalizowany w jednostce ewidencyjnej Lelis, obręb Lelis, dz. nr 354/4, 354/6. Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu oraz realizacji robót branży elektrycznej ww. zadania.

1.2. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

Kod CPV 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

Kod CPV 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) dotyczy zasad wykonywania i odbioru robót branży elektrycznej związanych z:

- montażem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem instalacji oświetlenia wewnętrznego,
- montażem instalacji oświetlenia awaryjnego,
- montażem instalacji gniazd wtykowych,
- montażem instalacji zasilających odbiorniki indywidualne,
- montażem instalacji przeciwprzepięciowej,
- montażem instalacji przeciwporażeniowej,
- montażem instalacji odgromowej,
- montażem instalacji uziemienia,
- montażem tablic rozdzielczych,
- montażem wyłącznika pożarowego,
- montażem instalacji fotowoltaicznej PV
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Wszystkie prace w zakresie wykonania instalacji branży elektrycznej powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie świadectwa kwalifikacji pod nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

1.5. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami, dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną STWiOR.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany,
 - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STWiOR
 - dziennik budowy
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów.
- Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla przedmiotu zamówienia.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Wszelkie nazwy materiałów przywołane w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej dla których podano typ i producenta służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania robót. Dopuszcza się rozwiązania w oparciu o materiały innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Do wykonania i montażu instalacji elektrycznej, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w budowanym obiekcie należy stosować materiały wprowadzone do obrotu posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonać oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydać deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Załatwienia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakować wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1. Kable i przewody

Do wykonania instalacji elektrycznej należy stosować przewody i kable:

- jednożyłowe o izolacji polwinitowej LgY 450/750V
- przewody do układania na stałe w izolacji i powłoce polwinitowej YDY 750V płaskie (instalacje wewnętrzne) -kable w izolacji i powłoce PVC YKY, YAKY 1kV (instalacje zewnętrzne)
- przewodami instalacji sygnałowych UTP 4x2x0,5
- kable solarne przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych odporne na promieniowanie UV w podwójnej izolacji.

Jako materiały przewodzące stosować miedź (liczba żył: 1, 3, 4, 5).

Przewody instalacyjne należy stosować do układania na stałe, w osłonach lub bez, układanych w korytach kablowych, systemach szyn nośnych, rurach elektroinstalacyjnych, ziemi oraz pod tynkiem.

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Do rozprowadzenia przewodów należy stosować:

- Rury oraz peszle elektroinstalacyjne wraz z osprzętem (łącniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe).

Dobór średnicy rur oraz peszli elektroinstalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane, jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 110 mm.

-Systemy koryt kablowych z tworzyw sztucznych bądź metalowe. Dobór wymiarów koryta w zależności od ilości oraz przekroju poprzecznego kabli i przewodów układanych w korytach.

2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. opaski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe) w rozmiarze takim jak stosowane rury elektroinstalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (uchwyty otwarte lub zamykane).

Systemy koryt kablowych wykonanych z tworzyw sztucznych bądź metalowe mocowane bezpośrednio do ścian budynku, stropu, układane w posadzce.

2.2.4. Osprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia w wykonaniu podtynkowym przygotowane do instalowania w puszkach elektroinstalacyjnych. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$. Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 10 A, 16 A
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda w wykonaniu podtynkowym 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny do instalowania w puszkach elektroinstalacyjnych.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od $1,5 \div 6,0 \text{ mm}^2$ w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz

- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Puszki elektroinstalacyjne podtynkowe standardowe fi 60 łączące, przelotowe, odgałęźne. Wykonane z materiałów niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu występują puszki natynkowe -dwu, trzy lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Przeciwpowozarowy wytacznik prądu powinien posiadać stopień ochrony min. IP 55. Jako przeciwpowozarowy wytacznik prądu zastosować wytacznik w obudowie czerwonej natynkowej z odpowiednim oznaczeniem.

2.2.5. Osprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie dokumentacji technicznej zgodnie z projektem oświetlenia. Montować oprawy oświetleniowe w I bądź II klasie ochronności przeciwporażeniowej. Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5 mm² a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V. Montować oprawy oświetlenia podstawowego LED. Barwa światła oświetlenia podstawowego 3000-4000K kolor obudowy biały. W pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy oświetleniowe oraz łączniki o stopniu ochrony IP 44. Oświetlenie zewnętrzne stanowić będą oprawy LED zasilane napięciem 230V o stopniu ochrony min IP 44. Oprawy awaryjne powinny być wyposażone w źródło światła LED. Wszystkie oprawy akumulatorowe powinny być z funkcją autotestu. Wartość natężenia oświetlenia w żadnym punkcie drogi ewakuacyjnej nie może być mniejsze niż 5lx. Oświetlenie awaryjne nie może pojawić się w czasie dłuższym niż 2s po zaniku oświetlenia podstawowego. Stosować oprawy ewakuacyjne w postaci tablic ściennych i sufitowych wskazujących drogę ewakuacji.

2.2.6. Osprzęt odgromowy

Do wykonania instalacji odgromowej zewnętrznej należy stosować takie materiały jak:

- druć odgromowy stalowy ocynkowany FeZn średnica nie mniejsza niż 8mm (zwody poziome, przewody odprowadzające)
- płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 30x4
- uziom pionowy ocynkowany średnica nie mniejsza niż 17,2mm

Elementy osprzętu odgromowego łączyć ze sobą za pomocą złącz śrubowych, złącz krzyżowych bądź przez spawanie. Miejsca spawu powinny być oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie.

Zwody instalacji odgromowej mocować na uchwytych dystansowych.

Wszystkie elementy odgromowe winny być zgodne z normą PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa część 3.

W celu ochrony przed przepięciami instalację wyposażać w ograniczniki przepięć klasy B+C.

2.2.7. Osprzęt modułowy, tablice rozdzielcze.

Należy stosować tablice rozdzielcze uwzględniając ilość obwodów zasilających, prądy znamionowe urządzeń i odbiorników, sposób zasilania oraz warunki środowiskowe panujące wewnątrz budynku. Należy stosować obudowy metalowe w wykonaniu natynkowym. Tablica winna być mocowana do podłoża przy użyciu kotków kotwiących lub rozporowych. W przypadku nie stabilnego podłoża, należy wykonać odpowiedni stelaż. Wyposażenie tablic w aparaturę zabezpieczającą modułową określa projekt techniczny.

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych: -wrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w kółkach.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Prace można wykonywać dowolnym sprzętem przeznaczonym do wykonania zamierzonych prac zgodnie z zasadami praktyki budowlanej. Sprzęt musi być sprawny i posiadać niezbędne badania zapewniające bezpieczne wykonanie prac.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu powinien być zgodny z wymaganiami producenta. Elementy powinny być przewożone krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty wykonywać zgodnie z projektem, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż i układanie przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsca zainstalowania osprzętu, trasowanie linii przebiegu instalacji.

Trasa instalacji powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych z uwzględnieniem konstrukcji budynku tak aby zapewnić bezkolizyjność z pozostałymi instalacjami.

- roboty przygotowawcze: wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach bądź rurach osłonowych.

- osadzenie kotków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników oraz wieszaków

- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów

5.3. Montaż opraw oświetleniowych, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.

Oprawy montować bezpośrednio do stropu. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematem projektu budowlanego.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy gniazd i łączników, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematem projektu budowlanego.

5.4. Instalacja przeciwporażeniowa, wyrównania potencjałów

Wszystkie tablice elektryczne powinny być wyposażone w szynę ochronną PE i neutralną N z zaciskami wielokrotnymi. Przewód ochronny połączyć ze stykiem ochronnym gniazd PE oraz zaciskiem ochronnym opraw. Przewód ochronny PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym, przewód neutralny N niebieski. Szyny ochronne PE połączyć ze złączem kontrolnym uziemienia otokowego linką LgY 16mm. Ochronę podstawową przed porażeniem stanowią mają izolowane części czynne oraz obudowy części czynnych. Dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim stanowią będzie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Stosować w obwodach odbiorczych wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystyce B oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA.

W celu wyrównania potencjałów wyprowadzić przewód ochronny do złącz lokalnych połączeń wyrównawczych w poszczególnych pomieszczeniach budynku zgodnie z projektem technicznym. W złączach lokalnych wykonać szynę uziemiającą. Do szyny połączyć wszystkie instalacje wody oraz centralnego ogrzewania. Jako złącze lokalnych połączeń wyrównawczych zastosować puszkę łączeniową z listwą zaciskową. Wykonać uziom otokowy budynku w odległości 1 m od fundamentu. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać $R < 10 \Omega$. Na budynku zamontować złącze kontrolne na wysokości 0,3 m od poziomu terenu w obudowie izolowanej wnekowej. Listwę ochronną PE w rozdzielnicy głównej połączyć ze złączem kontrolnym uziemienia przy pomocy linki LgY 16 mm² koloru żółto-zielonego.

5.5. Montaż tablic rozdzielczych

Tablice rozdzielcze z aparaturą zabezpieczającą modułową należy zamontować do podłoża przy użyciu kotków kotwiących lub rozporowych. W przypadku nie stabilnego podłoża, należy wykonać odpowiedni stelaż. Tablice rozdzielcze montować w miejscu zapewniającym łatwy dostęp w celu konserwacji oraz obsługi. Tablice powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Tablice wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.6. Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu

Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu należy zamontować przy wejściu głównym do budynku w widocznym miejscu (wg lokalizacji pokazanej w dokumentacji projektowej) na wysokości 1,3 m od poziomu utwardzonej posadzki. Przeciwpowozarowy wyłacznik prądu powinien posiadać stopień ochrony min. IP 55. Jako przeciwpowozarowy wyłacznik prądu zastosować wyłacznik w obudowie czerwonej natynkowej z odpowiednim oznaczeniem.

5.7. Montaż instalacji odgromowej

Sztuczne zwody odgromowe należy instalować na stałe przy użyciu wsporników dystansowych montowanych w odległości od siebie nie większej niż 1 m. Wymiary drutu odgromowego powinny być zgodne z normą PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa część 3 (tj. $\varnothing 8$ mm).

Druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnej naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Zwody poziome należy instalować, w odległości 10 cm od powierzchni dachu. Pokrycie dachu blachą o grubości min 0,5 mm należy traktować także jako zwody poziome. Do połączeń drutu między sobą stosować złącza krzyżowe, łączone min. 2 śrubami M8.

Połączenia z elementami typu rynny łączyć za pomocą odpowiednich do tego przeznaczonych złączy. Elementy dachu (kominy wentylatory) zabezpieczyć zwodami pionowymi. Jako zwody pionowe stosować iglice. Iglice montować w sposób trwały i stabilny do powierzchni dachu.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym uziomów pionowych. Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w specjalnych rurach przeznaczonych do systemów odgromowych. Jako przewody odprowadzające stosować drut FeZn o średnicy 8mm. Odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków złączy kontrolnych w izolowanych obudowach ściennych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym. Zaciski probiercze powinny mieć co najmniej 2 śruby M10. Złącza kontrolne umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziemienia. Zaleca się aby złącza kontrolne usytuowane były na wysokości od 0,3 do 1,8 m nad ziemią. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami pionowymi należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych. Jako przewody uziemiające zastosować płaskownik FeZn 30x4. W celu ochrony przed przepięciami instalacja wyposażona jest w system ograniczników przepięć C. Systemem ochrony odgromowej objąć instalację PV zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

5.8. Montaż uziemień

Uziomy należy wykonywać jako uziomy sztuczne otokowe (płaskownik FeZn 30x4) i pionowe (pręt ocynkowany $\varnothing 17,2$ mm) w odległości 1 m od fundamentów budynku. Elementy uziomu pionowego łączyć za pomocą złączy śrubowych, złączy krzyżowych bądź przez spawanie. Miejsca spawu powinny być oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać $R < 10 \Omega$.

5.9. Montaż instalacji fotowoltaicznej

Instalację fotowoltaiczną wykonać zgodnie z projektem technicznym. Stosować urządzenia i osprzęt o parametrach:

-generatory PV:

Moc: 250Wp, prąd ładowania: 8.26A, Prąd zwarciaowy: 8.90A, Napięcie znamionowe: 30.30V, Napięcie jałowe: 37.30V, Wymiary: 1640 x 992 x 40 [mm].

-kable solarne przeznaczone do instalacji PV:

przekrój 4mm², zakres temperatur: od -40°C do +90°C, maks. temperatura przewodnika: +120°C, napięcie nominalne: Według VDE U0/U 600/1000 V AC 1800 V DC żyła/żyła, napięcie probiercze: 6500 V, 50 Hz, kabel z czystej miedzi, klasy 5, ocynowany, drobno pleciony, podwójna izolacja odporna na promieniowanie UV, Izolacja ze specjalnego usieciowanego poliolefinu, powłoka zewnętrzna ze specjalnego usieciowanego poliolefinu, kolor powłoki czarny.

-rury osłonowe:

rury o średnicy dostosowanej do ilości kabli odporne na promieniowanie UV.

-inwerter:

Maks. moc DC przy $\cos \phi = 1$	9.225W	Moc znamionowa przy 230V, 50 Hz	9.000W
Maks. napięcie wejściowe	1.000V	Maks. moc pozorna AC przy $\cos \phi = 1$	9.000VA
Zakres napięcia MPP	370V-800V	Znamionowe napięcie sieciowe	230V/400V
Znamionowe napięcie wejściowe	580V	Zakres napięcia AC	160V-280V
Min. napięcie wejściowe	150V	Prąd znamionowy AC przy 220 V	13,1A
Początkowe napięcie wejściowe	188V	Prąd znamionowy AC przy 230 V	13,1A
Maks. prąd wejściowy - wej. A	15A	Prąd znamionowy AC przy 240 V	12,5A
Maks. prąd wejściowy - wej. B	10A	Maks. prąd wyjściowy	13,1A
Maks. prąd wejściowy w ciągu ogniów - wej. A	15A	Maks. prąd wyjściowy przy usterce	22A

BUDOWA BUDYNKU URZĘDU GMINY LELIS WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Maks. prąd wejściowy w ciągu ogniów – wej. B	10A	Znamionowa częstotliwość sieciowa	50Hz
Maks. prąd zwarciaowy – wej. A	22,5A	Regulowany współczynnik przesuwu fazowego $\cos \phi$	0,9–1–0,8
Maks. prąd zwarciaowy – wej. B	15A	Liczba faz zasilających / podłączonych	3
Ilość niezależnych wejść MPP	2	Kategoria przepięciowa wg IEC 60664–III	1
Ilość ciągów ogniów na jednym wejściu MPP	2	Częstotliwość sieci AC	50/60Hz

Inwerter wyposażony w funkcję Bluetooth oraz Speedwire / Webconnect oparte na standardzie sieci Ethernet umożliwiające transfer danych, monitorowanie pracy układu PV przez portal internetowy oraz podłączenie urządzeń sterujących systemem PV

– tablice DC oraz AC

Tablica DC rozdzielnica natynkowa hermetyczna ECH IP-65 wyposażona w rozłączniki bezpiecznikowe cylindryczne PV 2P 25A, wkładki topikowe cylindryczne CH 10 gPV 10A, rozłączniki do instalacji PV 2P 32A 1000V DC LS32 SMA A2 oraz ogranicznik przepięć PV C 1000V DC 20kA C-PV

Tablica AC rozdzielnica natynkowa hermetyczna IP-65 wyposażona w rozłącznik bezpiecznikowy STV D02 3P z wkładkami bezpiecznikowymi D02 16A, ogranicznik przepięć B+C 4P, kontrolkę faz instalacji PV, rozłącznik z napędem pokrętnym 63A do instalacji PV.

Licznik energii elektrycznej mierzący energię wytworzoną, monitorujący pracę instalacji PV.

Komunikacja	Speedwire
Napięcie znamionowe	230 V/400 V AC
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz \pm 5%
Zużycie własne	2 W
Prąd ograniczający/ przewód fazowy	63 A
Przekrój połączenia z przekładnikami prądowymi	Patrz zalecenia przekładnika prądowego producenta
Przekrój połączenia bez przekładników prądowych	10 mm ² do 25 mm ²
Moment dla zacisków śrubowych	2 Nm
Waga	0,30 kg
Wymiary (W / H / D)	70 mm x 88 mm x 65 mm
Zakres temperatury otoczenia podczas pracy	– 25°C do +40°C
Temperatura otoczenia w czasie transportu / przechowywania	– 25°C do +70°C
Względna wilgotność powietrza*	5% do 95%

– automatyka sterująca:

System PV pracować będzie w połączeniu z elektroenergetyczną siecią dystrybucyjną w układzie wyspowym bez magazynowania energii. Z uwagi na brak prawnej możliwości oddania energii do sieci układ należy wyposażyć w automatykę sterującą. Automatykę sterującą wraz z urządzeniami składowymi systemu PV zamontować i skonfigurować w sposób uniemożliwiający oddanie energii do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej. Dopuszcza się zamienne urządzenia i elementy instalacji PV pod warunkiem uzyskania rozwiązań oraz standardów opisanych w projekcie budowlanym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

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 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
- poprawności wykonania oraz montażu urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach parametrów wykonanej instalacji elektrycznej.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

7.1. Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiar robót dokonuje się przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji projektowej i tak:

- dla osprzętu montażowego przewodów i kabli: m, szt., kpl.,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla osprzętu instalacyjnego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla tablic rozdzielczych i aparatury zabezpieczeniowej: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.,
- dla uziomu: szt., m.,
- dla instalacji odgromowej: szt., kpl., m.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót następuje po stwierdzeniu zgodności wykonania ich z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Protokół odbioru powinien zawierać ocenę wyników badań, wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia oraz stwierdzenie zgodności lub niezgodności z zamówieniem. Podstawę odbioru tych robót stanowią:

- dziennik budowy,
- dokumentacja powykonawcza,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę, atesty, certyfikaty,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- pozytywne wyniki badań i pomiarów parametrów wykonanej instalacji elektrycznej.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne zasady rozliczenia robót

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu komisyjnego odbioru.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót ustalona w umowie pomiędzy zamawiającym a wykonawcą robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000

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

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odtaczanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001

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 60364-5-51:2000

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

PN-IEC 60364-5-52:2002

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

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559:2003

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

Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999

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

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999

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

PN-IEC 60364-7-702:1999

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

PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002

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

PN-IEC 60364-7-704:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.

PN-IEC 60898:2000

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

PN-EN 50146:2002 (U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002

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

PN-EN 60446-2004

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

PN-EN 60529-2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U)

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1:

Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)

Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego.

Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004

Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń prządzeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń prządzeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń prządzeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1:

Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wytężniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1:

Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998

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

PN-E-04700:1998/Az1:2000

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

PN-E-93207:1998

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgąteźniki instalacyjne i płytki odgąteźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgąteźniki instalacyjne i płytki odgąteźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998

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.

10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

10.3. Rozporządzenia

- 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. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.4. 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, OWEQB Promocja – 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.