

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
DLA ZADANIA:

NADBUDOWA TARASU BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 1 W LESZCZYNACH

LOKALIZACJA:

ul. Ks. Pojdy 77c Czerwionka-Leszczyny

INWESTOR

Gmina i Miasto Czerwionka-Leszczyny ul. Parkowa 9, 44-130 Czerwionka-Leszczyny

ZAWARTOŚĆ:

SST – 04 – Roboty elektryczne

OPRACOWAŁ:

Kazimierz Rośkowicz

Wrzesień 2015 r.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. INFORMACJE WSTĘPNE

1.1 Nazwa zamówienia

Nadbudowa tarasu budynku Zespołu Szkół nr 1 w Czerwionce-Leszczynach przy ul. Ks. Pojdy 77c
Wewnętrzne instalacje elektryczne

1.2 Przedmiot i zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w ramach projektu nadbudowy tarasu budynku Zespołu Szkół nr 1 w Czerwionce-Leszczynach

Inwestorem zadania jest Gmina i Miasto Czerwionka-Leszczyny ul. Parkowa 9, 44-230 Czerwionka-Leszczyny

Rozdział Specyfikacji Technicznych dotyczący wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi stanowi zbiór wymagań technicznych do stosowania w trakcie realizacji zadania oraz do kontroli jakości wykonanych robót.

1.3 Zakres robót budowlanych

Projekt instalacji elektrycznych obejmuje następujące roboty:

- rozbudowa istniejącej tablicy głównej
- montaż nowych tablic rozdzielczych
- montaż nowych instalacji elektrycznych wraz z WLZ dla projektowanych tablic
- montaż oświetlenia
- montaż instalacji ochronnej i uziemiającej
- montaż instalacji odgromowej
- prace towarzyszące i roboty tymczasowe
- pomiary wykonanych instalacji elektrycznych
- pomiary uziemienia ochronnego i zerowania
- pomiary instalacji odgromowej

1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Do robót tymczasowych i prac towarzyszących należy zaliczyć:

- Przygotowanie i zabezpieczenie placu budowy
- Zasilanie tymczasowe obiektu lub placu budowy
- Rusztowania o wysokości powyżej 4 m
- Prace porządkowe w obiekcie i na placu budowy
- Oznakowanie instalacji
- Wywóz gruzu

1.5 Określenia podstawowe

Określenia zgodne i zawarte w obowiązujących PN, przepisach prawa budowlanego, atestach, świadectwach dopuszczenia, wytycznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i literaturze technicznej.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami kierownika budowy.

Informacje o terenie budowy znajdują się w specyfikacji ogólnej.

Organizacja robót budowlanych:

Czas i sposób prowadzenia robót należy uzgodnić z Inwestorem.

1.7 Nazwy i kody CPV robót:

Dział robót:	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa robót:	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót:	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
Kategoria robót:	45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
	45312310-3	Ochrona odgromowa

2. MATERIAŁY

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

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych
- przedstawienie zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenie do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

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

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności
- wydał 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 Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa
- wydał 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

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

Informacje techniczne o zastosowanych materiałach i wyrobach w tym świadectwa jakości, świadectwa homologacji, świadectwa zgodności, instrukcje montażu i eksploatacji i gwarancje producentów

2.2.1 Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium o liczbie żył 1, 3, 4, 5

2.2.2 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach

przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe)

2.2.3 Systemy mocujące przewody i kable

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – wykonane z tworzywa

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do pustych ścian, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące przelotowe lub odgałęźne, jako ściennie, sufitowe lub podłogowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka.

Dobór puszek zależy od zastosowanego w danej instalacji systemu.

Ze względu na system montażu występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki mogą być okrągłe, o średnicach 60 mm, 70 mm, 80 mm lub kwadratowe o wymiarach 75x75 mm, dwu-, trzy- lub cztero wejściowych dla przewodów o przekroju żyły do 6,0 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników powinny być przystosowane do mocowania za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów.

Końcówki kablowe, zaciski i konektory – wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak miedź, mosiądz, aluminium, montowane przez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie. Ich zastosowanie ułatwia podłączenie i umożliwia wielokrotnie odłączanie i podłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końcówek przewodów.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi. Można wyróżnić kilka grup materiałów:

- oznaczniki przewodów
- dławnice
- złączki i szyny
- zaciski ochronne

2.2.5 Sprzęt instalacyjny

1. Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych.

- łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach o średnicy 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane
- zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzanie przewodu o przekroju 1,0 ÷ 2,5 mm²
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia
- podstawowe dane techniczne
 - napięcie znamionowe 250V, 50Hz
 - prąd znamionowy do 10A
 - stopień ochrony z wykonaniu zwykłym – minimum IP2X
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym – minimum IP44

2.2.6 Gniazda wtykowe

Gniazda ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych :

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do montażu w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone we wtyk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośrednio na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane
- Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego i neutralnego

Zaciski do podłączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5 ÷ 6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd muszą być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- Napięcie znamionowe: 250V lub 250/400V, 50Hz
- prąd znamionowy do 10A dla gniazd 1-fazowych
- prąd znamionowy od 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych

- stopień ochrony z wykonaniu zwykłym – minimum IP2X
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym – minimum IP44

2.2.7 Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- Dobór opraw i źródeł światła
- Plan rozmieszczenia opraw
- Rysunki sposobu montażu opraw
- Plan instalacji zasilającej oprawy
- Obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń
- Zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych – występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem prądem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,0 mm², a napięcie izolacji do 750V jeżeli przewody są układane w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych ora 300V w pozostałych przypadkach.

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

Należy stosować atestowane elektronarzędzie zgodnie z technologią oferowaną przez wykonawców oraz zgodnie z instrukcjami i atestami producentów urządzeń.

4. TRANSPORT

Dowolny samochód dostawczy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1 Rozbudowa istniejącej rozdzielnicy i zabudowa nowych

Zakres robót rozbudowy rozdzielnicy obejmuje:

- zabudowę aparatury modułowej
- zabudowę bezpieczników topikowych
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu
- przeprowadzenie prób i badań odbiorczych

Zakres robót zabudowy nowej rozdzielnicy obejmuje:

- wykucie wnęki
- zabudowę obudowy rozdzielnicy
- zabudowę aparatury modułowej
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu
- przeprowadzenie prób i badań

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać, aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami. Warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych

5.2 Wykonywanie instalacji elektrycznych

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,

- montaż sprzętu i osprzętu,
 - łączenie przewodów,
 - podejścia do odbiorników,
 - przyłączanie odbiorników,
 - ochrona przed porażeniem,
1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
 2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
 3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
 4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
 5. położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
 6. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
 7. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna.
 8. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
2. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
3. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
4. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.
5. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane

5.4 Montaż sprzętu i osprzętu.

1. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:
 - rozgałęźniki (puszki) różnego rodzaju,
 - łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki),
 - gniazda wtyczkowe oraz wtyczki do mocowania na stałe,
 - gniazda bezpiecznikowe,
 - skrzynki rozdzielcze,
 - przyciski sterownicze
 - osprzęt modułowy rozdzielnic
2. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
3. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

5.5 Układanie rur, koryt i kanałów kablowych oraz osadzanie puszek.

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

3. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

4. Koryta kablowe (metalowe) montować (podwieszać) do stropu przy użyciu stalowych kołków kotwiących
5. Odejsia bocznych odcinków korytek od głównego koryta wykonać przy użyciu trójkąta
6. Wszystkie odcinki metalowych elementów koryt kablowych połączyć odcinkami przewodu min. DY 6,0 mm², aby tworzyły galwaniczną (ekwipotencjalizacja miejscowa) całość i połączyć do uziemienia w budynku.
7. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki do instalacji oświetlenia awaryjnego muszą posiadać odporność ogniową EI 60. Dostawca wraz z puszkami powinien dostarczyć atest, świadectwo lub certyfikat potwierdzający zadeklarowaną odporność ogniową.
8. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

5.6 Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych po ich zamocowaniu na uchwytych lub przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

5.7 Układanie przewodów na uchwytych, w korytkach i w bruzdach

1. Układanie przewodów na uchwytych:
 - na przygotowanej trasie należy mocować uchwyty, odległości między uchwytyami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
 - 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 wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytyami nie były widoczne,
2. Układaniu przewodów w korytkach i drabinkach:
 - na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne drabinki kablowe, korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem, odpowiednimi instrukcjami
 - po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane.
3. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:
 - przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików),
 - średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
 - po obu stronach uszczelniającego pierścienia powinny znajdować się metalowe podkładki (dotyczy to określonego wykonania dławic),
 - powłoka przewodu kabelkowego lub kabla powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika,
 - po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelnić kitem lub inną masą.
4. Układanie przewodów w bruzdach:
 - w przygotowanej bruzdzie ułożyć kabel i w odstępach ok. co 1,5-2 m przymocować punktowo do podłoża
 - na załamaniach i zmianę kierunku profilować łukami o promieniu co najmniej 5D

- przykryć warstwą tynku grubości nie mniej niż 2 cm
5. Przejścia przez stropy w rurach ochronnych wykonać jako ognioodporne EI 60, z wypełnieniem masą ognioodporną pęczniąca

5.8 Łączenie przewodów.

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.
8. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
9. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.9 Podejścia do odbiorników.

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. B.5.2.3/4
4. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do
 - opraw oświetleniowych,
 - odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.
5. Do odbiorników zamocowanych na ścianach stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

5.10 Przyłączanie odbiorników.

1. 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 i korozją. Szczegółowe wymagania zostały podane
2. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzielą się na dwa rodzaje:
 - przyłączenia sztywne,
 - przyłączenia elastyczne.
3. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
4. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
5. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
6. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5.11 Oprawy oświetleniowe.

1. Oprawy przykręcane montować za pomocą kołków rozporowych stalowych osadzonych w stropie.
2. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać
 - dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,
 - dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg.

Nie dopuszcza się mocowania opraw za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

3. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
4. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5.12 Ochrona przeciwporażeniowa.

1. Układ sieci zasilającej TN-S
2. Jako dodatkową ochronę od porażień zastosowano:
 - uziemianie ochronne wg obowiązującej normy PN-IEC 60364-4-41.
 - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TNS wyłączniki różnicowoprądowe /zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.
 - urządzenia / rozdzielnie, tablice / w II klasie izolacji.Przewód neutralny N całej instalacji odbiorczej należy izolować. W złączu licznikowym przewód ochronny PE należy uziemić. Przewody PE i N należy izolować. Prądy znamionowe wyłączników In oraz różnicowy prąd wyzwalający przedstawiono na schematach.
3. Do szyny wyrównawczej przyłączyć przewód ochronny PE / oznaczony na całej trasie żółto-zielonym kolorem izolacji/.
4. Łączenia przewodów wykonać galwanicznie /metalicznie/. Przewód neutralny N w złączu odizolować od obudowy. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

5.13 Połączenia wyrównawcze

Na obiekcie budowlanym połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny PEN rozdzielnicy głównej RG
- główną szynę uziemiającą,
- konstrukcje stalowe budynku kanały wentylacyjne, korytka kablowe, itd.
- wyposażenie technologiczne budynku (metalowe stoły i urządzenia z metalową obudową)
- uziom fundamentowy budynku
- instalację odgromową
- instalacje sanitarne budynku /woda, gaz, c.o./ wykonane z rur stalowych

Połączenia wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4 mm, lub linką miedzianą o przekroju min. 10,0 mm², łączonymi przy pomocy śrub ocynkowanych.

5.14 Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa składa się :

1. Istniejących zwodów poziomych i pionowych.
2. Nowych zwodów poziomych z prętów stalowych ocynkowanych o średnicy 8 mm, mocowanych na wspornikach klejonych.
3. Pionowych zwodów odprowadzających z prętów stalowych ocynkowanych o średnicy 8 mm, prowadzonych w rurach ochronnych z PVC o średnicy 50 mm, montowanych w bruzdach pod ociepleniem.
4. Iglic odgromowych mocowanych na betonowych fundamentach
5. Złączy kontrolnych znajdujących się na każdym przewodzie odprowadzającym, które należy montować w puszkach zatopionych w ociepleniu na wys. ok. 1,2 m od gruntu, służącego do pomiaru oporności uziomu.
6. Wszystkie metalowe konstrukcje znajdujące się na dachu (obróbki blacharskie, rynny metalowe oraz wszystkie elementy metalowe instalacji wentylacyjnych należy połączyć z przewodami instalacji odgromowej
7. Przewody odprowadzające połączyć z nowym uziomem oraz istniejącym zakopany w ziemi, jednakże przed połączenie sprawdzić stan istniejącego otoku.

W przypadku konieczności wykonania dodatkowych prac związanych z uziomem otokowym, dokładny zakres ustalić z Inwestorem

5.15 Pomiary instalacji elektrycznych

1. Każdy obwód elektryczny (1-f, 3-f, lub sygnalizacyjny) należy poddać badaniu na:
 - ciągłość żył
 - sprawdzenie stanu izolacji
 - pętlę zwarcia
2. Przeprowadzić pomiary skuteczności zerowania poszczególnych obwodów i urządzeń
3. Sprawdzić samoczynne wyłączenie wyłączników różnicowoprądowych i nadmiarowo prądowych, jak również działanie styczników i przekaźników.
4. Pomiar rozdzielnic
5. Pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego

5.16 Pomiary instalacji odgromowej

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- Pomiar rezystancji uziemień na złączach kontrolnych
- Pomiar ciągłości przewodów odprowadzających
- Pomiar ciągłości uziomu otokowego

5.17 Roboty budowlane

8. Brakujące otwory dla prowadzenia koryt, rur i przewodów wykonać podczas prac montażowych
9. Wszystkie roboty budowlane, typu przekucia, kucie bruzd itp. wykonywać ręcznie przy użyciu sprzętu mechanicznego.
10. Zamurowanie bruzd i otworów z rurami ochronnymi i przewodami elektrycznymi wykonać po przeprowadzeniu pomiarów.
11. Roboty murowe wykonywane w 100% ręcznie

5.18 Wywóz gruzu

Wywóz gruzu z placu budowy samochodami skrzyniowymi na wysypisko odległe o 10 km. Opłatę za składowanie na wysypisku i utylizację gruzu ponosi wykonawca.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Roboty należy wykonywać w oparciu o:

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V Instalacje energetyczne oraz zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Przedmiar robót należy wykonać wg Rozporządzenia MI z dnia 02.09.2004r. (Dz.U. nr 202 poz.2072).

Przedmiar robót polega na zestawieniu robót z podaniem ilości, jednostki charakterystycznej wg KNR oraz spisu działań przedmiarów wg CPV.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

8. ODBIORY ROBÓT

Odbiór robót jest to ocena robót wykonanych przez Wykonawcę przeprowadzona przez Inwestora zgodnie z art. 22 i art. 57 Prawa Budowlanego.

Wykonawca musi przedstawić do kontroli wykonaną instalację, a zamawiający powinien dokonać odbioru:

- sprawdzić dokumenty dopuszczające urządzenia do użytkowania i atesty zastosowanych materiałów,
- sprawdzić zgodność realizacji instalacji z projektem,
- zgodność zastosowanych urządzeń i materiałów,
- geometrię układu – rozmieszczenie urządzeń,
- sprawdzić poprawność realizacji robót,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzić poprawność działania instalacji

Po przeprowadzeniu prób i pomiarów przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru

technicznego instalacji. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za nie zgodne z wymogami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i dokumentacją projektową oraz przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

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 odbioru pogwarancyjnego.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 20/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229/01 poz. 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenia albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem oraz podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności(Dz.U. nr 5/00 poz. 53)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. nr 79/03 poz. 714)

Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. Nr 54, poz. 348 z póź. zm.)

Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z póź. zm.)

Ustawa z dnia 28.04.2000 r. o systemie zgodności, akredytacji oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2000 r. Nr 43, poz. 489)

Rozporządzenie MP z dnia 8.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. Nr 81, poz. 473).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. nr 26, poz. 313).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (M.P. z 1990 r. Nr 81, poz. 473)

Rozporządzenie. Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912)

Rozporządzenie. Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzenia tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne, oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. z dnia 15.05.1998 r. Nr 59, poz. 377, zmiany Dz. U. 2000 r. Nr 15 poz. 187)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288).

Zarządzenie MGiE oraz MBiPMB z dnia 31 grudnia 1968 r. w sprawie warunków technicznych, jakim

powinna odpowiadać ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV (Dz. Bud. z 1969 r. Nr 4 poz. 13, z późn. zm.).

PN-EN 60298:2000 (IEC60298)	Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięciu 1kV do 52kV włącznie.
PN-91/E-05009 PN-91/E-01242	Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 50110-1 PN-IEC 60364-1	Eksploatacja urządzeń elektrycznych. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-6-61 PN-IEC 364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne na napięciu znamionowe 0,6/1 kV
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN/N-01256/01	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie
N SEP-E-0004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, Projektowanie i budowa
PN-HD 605S1:2002	Kable energetyczne. Dodatkowe metody badań
PN/E-05003	Ochrona odgromowa