

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA ELEKTRYCZNA

Opracował:

Spis treści

1	WSTĘP	2
1.1	Przedmiot ST.	2
1.2	Zakres robót objętych ST.	2
1.3	Kody CPV	2
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót.	2
1.5	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	2
1.6	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	3
1.7	Ochrona przeciwpożarowa.....	3
1.8	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	3
1.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	3
1.10	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	3
1.11	Dokumentacja robót montażowych.	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Rodzaje materiałów.	4
2.2	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.....	5
2.3	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych.	6
3	SPRZĘT, MASZyny, NARZĘDZIA	6
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
4	TRANSPORT I SKŁADOWANIE.	6
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	6
4.2	Transport materiałów	6
4.3	Składowanie materiałów	7
5	WYKONAWSTWO ROBÓT	8
5.1	Warunki ogólne.....	8
5.2	INSTALACJA ODGROMOWA.	8
5.3	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.	9
5.4	MONTAŻ ROZDZIELNIC MIESZKANIOWYCH, ADMINSTRACYJNYCH, TABLIC LICZNIKOWYCH, SZAFY KABLOWEJ SK-1.	11
5.5	INSTALACJA ZASILANIA WLZ.....	12
5.6	INSTALACJA ELEKTRYCZNA: POMIESZCZENIA MIESZKALNE, CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA	13
5.7	INSTALACJA NISKOPRĄDOWA, TELEFONICZNA, KOMPUTEROWA, CATV.	15
5.8	INSTALACJA DOMOFONOWA	21
5.9	INSTALACJA RTV SAT	22
5.10	INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO, AWARYJNEGO.	23
5.11	INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.	24
5.12	DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO PRZYŁĄCZA DO BUDYNKU NR 48.....	30
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH.	30
7	ODBIÓR ROBÓT.	31
7.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	31
7.2	Odbiór częściowy.....	31
7.3	Odbiór ostateczny robót	31
8	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	32
8.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru.....	32
8.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej	32
9	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.	33
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót.	33
9.2	Zasady rozliczenia i płatności.	33
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	34
10.1	Normy.	34
10.2	Inne dokumenty i instrukcje.....	35

1 WSTĘP.

1.1 Przedmiot ST.

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych, wchodzących w zakres zadania inwestycyjnego:

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

1.2 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych związanych z realizacją zadania inwestycyjnego:

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

1.3 Kody CPV.

L.p.	Opis	Kod CPV
1.	Układanie kabli	45314310-7
2.	Robóty w zakresie instalacji Elektrycznych	45311200-2
3.	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych	45317300-5
4.	Urządzenia oświetleniowe i lampy elektryczne	31500000-1
5.	Zestawy instalacji elektrycznej	31611000-2
6.	Usługi elektryczne	71314100-3
7.	Usługi instalowania sprzętu elektrycznego	51110000-6
8.	Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne; oświetlenie	31000000-6
9.	Sprzęt i aparatura elektryczna	31600000-2
10.	Układanie kabli	45314310-4
11.	Robóty w zakresie instalacji elektrycznych	45315100-3
12.	Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
13.	Układanie kabli	45314310-7
14.	Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
15.	Montaż instalacji piorunochronnej	45312311-0
15.	Ochrona odgromowa	45312310-3

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, zasadami wiedzy technicznej i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

1.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

1.7 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

1.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

1.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.11 Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany/wykonawczy
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- dziennik budowy
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania.

2 MATERIAŁY.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w projekcie i specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla poszczególnych rozwiązań.

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania oparte na produktach innych producentów pod następującymi warunkami:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych
- Przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
- Uzyskania akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, inwestora

2.1 Rodzaje materiałów.

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

2.1.1 Kable i przewody

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

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5. przy czym dla przekroju żył do 10 mm², należy stosować obowiązkowo przewody miedziane. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV, a przekroje żył: 16 do 1000 mm².

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów wynoszą (0,35) 0,4 do 240 mm².

2.1.2 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.

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm.

Podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości.

Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od Ø16 do Ø 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od Ø 16 do Ø 54 mm.

2.1.3 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali). Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne zapewniają stopień ochrony minimalny IP2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów. Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny

Pozostały osprzęt ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi, są to: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.1.4 Sprzęt instalacyjny

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

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju: $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$.
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

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

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

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: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.1.6 Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie wytycznych instalacyjnych zawartych w projekcie.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm^2 a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V, jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

2.2 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 (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych

prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

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

2.3 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

3 SPRZĘT, MASZyny, NARZĘDZIA.

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Spawanie powinno odbywać się przy użyciu spawarek o parametrach wymaganych dla grubości materiałów użytych na poszczególne elementy obudowy. Dla łączenia elementów miedzianych należy stosować spawanie gazowe lub łukowe w osłonie gazowej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji technologicznych oświetlenia i gniazd wtyczkowych pomieszczeń winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- żuraw samochodowy
- rusztowania,
- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt do robót elektrycznych.

4 TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

4.2 Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- rusztowania przenośnego,

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.3 Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach.

Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

5 WYKONAWSTWO ROBÓT.

5.1 Warunki ogólne

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, Wytycznymi producentów zastosowanej aparatury i urządzeń oraz obowiązującymi przepisami.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Przejścia przewodów przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o wymaganej odporności ogniowej. Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu. Do dokumentacji należy dołączyć kopie deklaracji zgodności potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

5.2 INSTALACJA ODGROMOWA.

Zakres robót objętych instalacją odgromową dotyczy:

- montażu zwodów poziomych niskich osadzanych na wspornikach
- montaż przewodów odprowadzających
- montaż przewodów uziemiających

Materiały do wykonania instalacji odgromowej określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora. Do wykonania instalacji odgromowej należy stosować:

- płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju zgodnie z dokumentacją projektową
- drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm
- wsporniki dachowe stalowe ocynkowane
- złącza rynnowe, kontrolne i przelotowe stalowe ocynkowane
- śruby naciągowe stalowe ocynkowane.
- rury ochronne ogniotrwałe

TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻOWE

a) Zwody poziome

- druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- Zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających
- Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową

b) Przewody odprowadzające i uziemiające.

- przewody odprowadzające i uziemiające należy prowadzić w ogniotrwałych rurach ochronnych
- sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału budynku
- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane
- połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków probierczych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.
- znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10 ; należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu

- zaleca się aby zaciski usytuowane były na wys. od 0,3 do 1,8 m nad ziemią.
- połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych
- przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wys. 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi

BADANIA TECHNICZNE I POMIARY

Badania powinny obejmować następujące czynności :

- oględziny części nadziemnej – polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej
- sprawdzanie ciągłości połączeń , które należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.
- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwnych punktach

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

5.3 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZYCH.

Materiały do wykonania instalacji uziemiającej oraz połączeń wyrównawczych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

Instalację uziemiającą należy zrealizować jako sztuczny uziom fundamentowy. Główną szynę uziemiającą GSU zlokalizować w szafie kablowej SK-1. Natomiast lokalne szyny uziemiające w pozostałych rozdzielnicach elektrycznych piętrowych i mieszkaniowych. Połączenia pomiędzy rozdzielnicami należy wykonać przewodami miedzianymi z żyłami wielodrutowymi o przekroju od 6mm² i napięciu izolacji 750V symbol LGYżo o izolacji zielono-żółtej.

Ze względu na zastosowanie ograniczników przepięć, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziom pionowy, stosując pręty miedziowane.

TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

a) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

b) Układanie przewodów ochronnych

- przewody ochronne należy układać tak aby były one dostępne do oględzin, wyjątek stanowią przewody układane w tynku lub pod tynkiem
- w przypadku zmiany kierunku układania, promień zagięcia powinien być mniejszy od pięciokrotnego wymiaru przewodu (średnicy lub boku w płaszczyźnie gięcia)
- w przypadku istnienia w budynku oddzielnych uziomów roboczych i ochronnych, przewody należy odizolować od przewodów uziemiających uziemienia roboczego
- do głównej szyny wyrównawczej należy przyłączyć części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody neutralne, zaciski PE rozdzielnic i tablic

elektrycznych oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi.

c) Łączenie przewodów ochronnych

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy, w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewód dopuszcza się również lutowanie
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy lub połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby nakrętkę odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową

d) Oznakowanie barwne

Oznakowanie barwne należy wykonać w następujący sposób:

- przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono - żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego instalacji połączeń wyrównawczych
- oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykazywać na całej długości przewodu ochronnego
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów ochronnych

e) Próby montażowe, pomiary – instalacja połączeń wyrównawczych.

Po wykonaniu instalacji połączeń wyrównawczych należy przeprowadzić próbę montażową w zakresie:

- oględziny wykonanej instalacji połączeń wyrównawczych wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład
- pomiary rezystancji uziemienia

Na podstawie oględzin instalacji połączeń wyrównawczych należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami ST. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych
- umocowanie przewodów ochronnych
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonywanych połączeń i przyłączy
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich połączeń i przyłączy
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych
- pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach

f) Badania instalacji uziemiającej powinny obejmować następujące czynności :

- sprawdzanie ciągłości połączeń , które należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.
- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

5.4 MONTAŻ ROZDZIELNIC MIESZKANIOWYCH, ADMINISTRACYJNYCH, TABLIC LICZNIKOWYCH, SZAFY KABLOWEJ SK-1.

Montaż rozdzielnic należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w niniejszym rozdziale.

Materiały do wykonania rozdzielnic określa dokumentacja projektowa. Tablice licznikowe oraz szafę kablową należy zamówić jako urządzenia skompletowane wraz z aparaturą. Rozdzielnice mieszkaniowe, administracyjne montować na budowie z poszczególnych elementów.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora. Do wykonania rozdzielnic należy bezwzględnie stosować urządzenia rozdzielcze i zabezpieczające, posiadające znak bezpieczeństwa „B”.

TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU

a) Wymagania ogólne dotyczące montażu.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Niezbędne przepusty i kotwy do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń.

b) Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice należy mocować poprzez ustawienie bezpośrednio na podłożu, następnie po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu. Urządzenia przyścienne, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęce.

Po zamocowaniu urządzenia należy:

- Zabudować aparaturę modułową zgodnie z projektem (w przypadku rozdzielnic mieszkaniowych)
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu zwracając uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon, każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny i dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami

c) Próby montażowe

Przed przeprowadzeniem prób montażowych wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy

- dokumentację techniczno - ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy wykonawcy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez wykonawcę. O prowadzeniu prób montażowych wykonawca powinien powiadomić inwestora.

Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach.

5.5 INSTALACJA ZASILANIA WLZ

Materiały do wykonania wewnętrznych linii zasilających (WLZ) rozdzielnice piętrowe licznikowe określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument

Do wykonania linii zasilających należy użyć kabli elektroenergetycznych miedzianych z żyłami o przekroju zgodnym z dokumentacją spełniających wymagania Polskich Norm. Do łączenia i zakończenia kabla należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN i określony w projekcie.

TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU

a) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

b) Kucie bruzd

- bruzdy należy dostosować do średnicy rur
- kable prowadzić w rurach ochronnych o typie i przekroju zgodnym z dokumentacją projektową;
- przewody zaleca się układać jednowarstwowo;
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję;
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.

c) Trasy kablowe

- sposób prowadzenia kabli zasilających należy dostosować do systemu konstrukcyjno - technologicznego w jakim wykonano budynek;
- metalowe konstrukcje nośne kabli należy połączyć z przewodem ochronnym;
- kable należy mocować do konstrukcji nośnych za pomocą opasek kablowych lub uchwyty;
- linie kablowe prowadzone w korytkach prefabrykowanych nie wymagają mocowania, natomiast trasy pionowe należy mocować opaskami przytwierdzonymi do dna korytka;

- przy przejściach tras kablowych przez ściany i stropy należy stosować przepusty z rur osadzonych w ścianach i stropach, po przeprowadzeniu kabli przepusty należy uszczelnić;
- każdy kabel należy oznaczyć, podając na oznacznikach: numer kabla, typ, przekrój i liczbę żył, oznaczniki powinny być umieszczone na obu końcach kabla oraz przy przejściu przez ściany i sufity po obu stronach.

c) Układanie włz

- kabel wprowadzony do szafy kablowej SK-1 oraz rozdzielni piętrowych (tablic licznikowych) powinien mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne
- podłoże do układania na nim kabla powinno być gładkie
- zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur
- kabla nie należy układać jeżeli temperatura kabla jest niższa 0°C
- dopuszcza się układanie kabla w temperaturze niższej niż -10°C pod warunkiem uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej.

d) Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed ich zgłoszeniem do odbioru.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej;
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok instalacyjnych oraz zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji;

5.6 INSTALACJA ELEKTRYCZNA: POMIESZCZENIA MIESZKALNE, CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych w pomieszczeniach mieszkalnych i w części administracyjnej dla instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych 230 V, gniazd 400V, i pozostałych urządzeń elektrycznych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Oświetlenie pomieszczeń budynku należy wykonać przy wykorzystaniu opraw zgodnie z opracowanym projektem lub po uzgodnieniu z Inwestorem. Do zasilania opraw oświetleniowych należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm² i napięciu izolacji U = 750 V.

Do wykonania instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych, oraz innych odbiorników jednofazowych należy stosować gniazda z tworzywa sztucznego wyposażone w kołek ochronny. Do zasilania gniazd stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm² i napięciu izolacji U = 750 V.

Dla gniazd o napięciu 400V stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 4 mm² i napięciu izolacji U = 750 V.

Przy podłączaniu urządzeń jednofazowych należy zwrócić uwagę na symetryczne obciążenie poszczególnych faz.

TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU

a) Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi normami i przepisami wiedzy technicznej. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inwestora przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych i wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- poprawnego rozmieszczenia sprzętu w pomieszczeniach sanitarnych z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- jednakowego położenia wyłączników klawiszowych w całym obiekcie;
- instalowania pojedynczych gniazd wtykowych ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- podłączania przewodów do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

b) Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

c) Układanie przewodów p/t

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem grubości rurki ochronnej karbowanej oraz rodzaju i grubości tynku;
- przewody należy układać jednowarstwowo;
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję;
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno -budowlanych.

d) Osadzenie puszek

Puszki p/t należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. 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 wprowadzonych przewodów.

e) Mocowanie kanałów instalacyjnych, rur ochronnych

Kanały instalacyjne, rury ochronne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.

f) Mocowanie korytek kablowych, rur ochronnych

Korytka kablowe, rury ochronne należy mocować do uprzednio zamontowanych konstrukcji wsporczych przez przykręcenie.

g) Układanie i mocowanie przewodów

- w korytkach kablowych przewody należy układać bez ich mocowania;
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe;
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne;
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie;
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek w odstępach około 50 cm wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu;
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek;
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem;

- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, a w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur

h) Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

- łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia;
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany;
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie;
- zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych;
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

i) Montaż sprzętu i przewodów

Gniazda wtyczkowe p/t i łączniki p/t należy mocować w uprzednio zainstalowanych puszkach;

j) Montaż opraw oświetleniowych

- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych;
- dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5.7 INSTALACJA NISKOPRĄDOWA, TELEFONICZNA, KOMPUTEROWA, CATV.

Materiały do wykonania instalacji niskoprądowych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

1.1.1 Założenia i przyjęte rozwiązania.

- Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Okablowanie teleinformatyczne oparto o połączenia miedziane oraz światłowodowe;
- Do uruchomienia systemu, należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne Kat. 5 / Klasa D, przy zastosowaniu modułów nieekranowanych kat. 5;
- Okablowanie w budynku obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – szafka wisząca modułowa
- W szafce GPD pod panelami krosowymi, mają być zastosowane wieszaki poziome, ułatwiające prowadzenie i układanie kabli;
- Okablowanie miedziane ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.5, o paśmie przenoszenia 200 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Okablowanie ma być realizowane poprzez nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 5 składające się z dwóch elementów;
- Należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na oddzielne moduły nieekranowane;

- Okablowanie światłowodowe ma być prowadzone kablem jednomodowym typu 2x9/125µm w powłoce LSZH;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o adapter SC-APC w konfiguracji wtyk – adapter – wtyk;
- Należy zastosować proste panele krosowe światłowodowe o wysokości 1U umożliwiające zamontowanie adapterów SC-APC simplex;
- Okablowanie teleinformatyczne należy, po stronie abonenta, zakończyć w lokalnych punktach rozdzielczych zaprojektowanych po jednym do każdego lokalu/mieszkania w konfiguracji przedstawionej w pkt. 4.1;
- Punkt rozdzielczy to szafka podtynkowa o wymiarach 365/365/98 mm (S/W/G) wykonana ze stali, w kolorze białym;
- Dla każdego mieszkania przewidziano 2 gniazda nieekranowane 1xRJ45 kat 5

1.1.2 Instalacja teletechniczna (rozwiązania).

Główne ciągi kablowe od głównego punktu dystrybucyjnego GPD do szachtów kablowych projektuje się w podtynkowych rurkach karbowanych. W szachtach kablowych przewody układać w rurach RL47. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegą razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną). Od szachtów kablowych do mieszkań przewody prowadzić podtynkowo w rurach karbowanych.

1.1.3 Konfiguracja lokalnych punktów rozdzielczych (Szafek Mieszkaniowych).

Punkt Rozdzielczy to szafka podtynkowa/natynkowa modułowa stanowiąca odseparowaną część niskoprądową od części elektrycznej wykonana ze stali w kolorze białym. Przełącznica ma możliwość wprowadzenia okablowania ze wszystkich czterech boków poprzez przepusty kablowe oraz montaż modułów zatraskowych i urządzeń w podstawie. Pokrywa powinna być montowana za pomocą czterech śrub montażowych, z których jedną z nich należy wykorzystać do prawidłowego uziemienia przełącznicy i elementów w niej zainstalowanych. Zabudować je należy obok rozdzielni elektrycznych. W w/w szafkach podłączone zostaną elementy odbiorcze lokali tj. sieć internetowa odbiorcza, domofony, oraz pozostałe.

W opisaną szafkę należy zamontować:

- dwa nieekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat. 5 w module demarkacyjnym 2xSL. Ze względu na konieczność zapewnienia przestrzeni pod zakończenia do innych zastosowań należy zastosować moduł RJ45 o wymiarach nie większych niż: 14,5x20,5x30,5 mm (S/W/G). Moduł gniazda RJ45 ma posiadać konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych i bocznymi ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Moduły nieekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego o średnicy od 0,50 do 0,65 mm (24 – 22 AWG)

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda RJ45 ma być potwierdzona przez certyfikaty wystawione przez niezależne akredytowane laboratorium i testy przeprowadzone w paśmie częstotliwości do 200MHz, zgodnie z wymaganiami transmisyjnymi norm specyfikujących Kategorię 5

Specyfikacja referencyjna modułu gniazda RJ45	
Obudowa gniazda oraz matrycy	poliwęglan
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy
Styki złącza IDC	Fosforobraz

Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0 mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6 mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

- dwa moduły SL z adapterami światłowodowymi typu SC-APC SM simplex w module demarkacyjnym 2xSL. Moduł SL powinien być koloru zielonego i posiadać ceramiczny element dopasowujący. Ze względu na ograniczoną przestrzeń należy zastosować moduł o wymiarach nie większych niż 14,5x20,3x27,7 mm (S/W/G). Moduł powinien posiadać gumowe zatyczki chroniące wtyki przed zanieczyszczeniem.

Adapter powinien mieć maksymalną tłumienność wtrąceniową na poziomie 0.3 dB, minimalna strata sygnału odbitego RL nie powinna przekraczać 65 dB.

- 1x panel zatrzaskowy umożliwiający zamontowanie 3 modułów zatrzaskowych

1.1.4 Okablowanie pomiędzy GPD a SM.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie miedziane oraz światłowodowe:

Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:

- 26 miedzianych torów logicznych o wydajności Klasy D, zakończone na stałe modułami RJ45 kat. 5+ po obydwu stronach łącza;
- 13 światłowodowych (13x2 włókna) torów logicznych o wydajności OS2, zakończone na stałe modułami SC-APC SM po obydwu stronach łącza.
- 13 torów sygnałowych telewizji kablowej CATV wykonane kablami koncentrycznymi TRISET 113 75Ω,

Medium transmisyjne miedziane

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,0 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 24AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

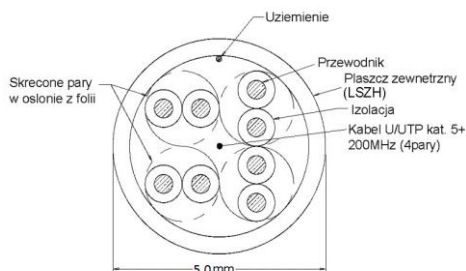
Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH). Charakterystyka kabla ma uwzględniać pozytywne parametry transmisyjne do min. 200MHz. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 5 przez obowiązujące normy, zapewniając zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Opis:	Kabel U/UTP Kat.5+ 200MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2002 wyd.II, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 5), IEC 60332-1 (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

Średnica przewodnika:	druk 24 AWG (Ø 0,527mm)
Średnica zewnętrzna kabla	5.0 mm
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +60°C
Ochrona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 2. Specyfikacja kabla U/UTP 200MHz wymaganego w projekcie.



Rys. 1. Przekrój kabla U/UTP 200MHz

Medium transmisyjne światłowodowe jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym (2 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie typu LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm w buforze 900 µm i konstrukcji ZipTwin). W szafce PD zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem SC-APC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

Opis:	Światłowód jednomodowy z włóknami 9/125µm; Kategoria włókien OS2					
Zgodność z normami:	IEC 60332 część 1 i 3 (palność), IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), IEC 60754 część 1 i 2 (emisja gazów trujących), NES 60713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	2 włókna 9/125µm w buforze 900µm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciepota (nom. kg/km)	Napięcie podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenie (N)	Min. promień zgięcia (mm)
	2	2,5x5,0	14	300	1000	40
Parametry optyczne kabla:	Tłumienie 1310nm (dB/km)		Tłumienie 1550nm (dB/km)			
	< 0,4		< 0,25			
Temperatura pracy (°C):	-10° do +70°					
Ochrona zewnętrzna:	LSZH					

Tabela 3. Specyfikacja kabla OS2 użytego w projekcie

Panel krosowy miedziany.

Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 26 modułów RJ45 typu slim, co zapewni łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

Panel krosowy światłowodowy.

Kabel należy zakończyć na panelu krosowym światłowodowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 26 adapterów SC-APC simplex.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy wprowadzić do panela poprzez przepusty kablowe (dławiki) w celu optymalnego prowadzenia kabli oraz przytwierdzić je przy pomocy opasek kablowych do specjalnych uchwytów w podstawie panela. Panel powinien być również wyposażony w krzyżak umożliwiający pozostawienie odpowiedniej ilości zapasu kabla.

1.1.5 Główny Punkt Dystrybucyjny GPD.

Projektowaną sieć obsługuje **Główny Punkt Dystrybucyjny PD** – szafka wisząca dzielona modułowa.

Szafka ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną, komplet linek uziemiających oraz listwę zasilającą i termostaat zamykający.

1.1.6 Wymagania gwarancyjne.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, której okres nie może być krótszy niż 25 lat (Wymagane jest dostarczenie certyfikatu gwarancyjnego producenta-wytwórcy wszystkich elementów okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu).

25 letnia gwarancja systemowa producenta-wytwórcy ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent-wytwórca zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent-wytwórca zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej kategorii lub klasy wydajności);
- gwarancję aplikacji (Producent-wytwórca zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Udzielona gwarancja ma ponadto zapewniać naprawę lub wymianę produktów wadliwych na koszt producenta (tzn. obejmować również koszt instalacji, czyli robociznę w trakcie naprawy, wymiany lub zamiany).

W celu uzyskania gwarancji, po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację zbudowanego systemu do producenta okablowania. Przykładowy wniosek powinien zawierać: nazwę instytucji i obiektu, w którym jest zbudowana instalacja, listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łączy/kanałów transmisyjnych (Permanent Link/Channel) wszystkich torów miedzianych i światłowodowych według obowiązujących norm, definiujących parametry transmisyjne lub procedury pomiarowe okablowania strukturalnego oraz według wskazań wymagań w dokumentacji projektowej.

1.1.7 Odbiór i pomiary sieci.

Warunkiem koniecznym odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami dla Klasy D / Kategorii 5 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów oraz sporządzić opis pomiarów

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800);
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy D specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011;

Pomiary okablowania miedzianego:

- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej: mapę połączeń, długość połączeń i rezystancje par, opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji, tłumienie, NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach, ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach, ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach, RL w dwóch kierunkach,
- Pomiary sieci należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
 - 1) Łącza stałego (Kategoria 5) – od gniazda do panela krosowego (ang. „Permanent Link”) Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class D lub EN50173 PL2 Class D), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy U/UTP kat. 5.

Pomiary okablowania światłowodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14763-3:2009/A1:2010.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego jednomodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
 - dla włókien SM w oknie 1310nm i 1550nm
 - od punktu A do punktu B
 - od punktu B do punktu A

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

- Wymagane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.

Warunkiem prawidłowo wykonanych pomiarów reflektometrycznych jest odniesienie uzyskanych wyników do procedury liczenia limitu z normy ISO/IEC 14763-3.

1.1.8 Objaśnienia.

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

SM= Szafka mieszkaniowa

U/UTP = kabel skrętkowy 4 parowy nieekranowany

LSZH (Low Smoke Zero Halogen) = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

5.8 INSTALACJA DOMOFONOWA.

Materiały do wykonania instalacji domofonowej określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Zakres prac obejmuje:

- montaż kasety zewnętrznej
- montaż unifonów
- montaż centrali domofonowej
- montaż układów sterujących i zasilających
- okablowanie instalacji,
- oprogramowanie i uruchomienie systemu
- wykonanie prób i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz przygotowanie robót do odbioru

MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników wewnętrznych i zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie oraz w technice alarmowej.

Jakość urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia muszą być zgodne z przepisami. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie. Wykonawca może zaproponować urządzenia innej marki pod warunkiem, że technika ich wykonania oraz ich jakość będą równoważne, a nawet wyższe. W tym przypadku należy przedstawić odpowiednią dokumentację tych urządzeń. W przypadku niespełnienia powyższego warunku, wyposażenie zostanie wybrane przez Inwestora lub przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz narzucone Wykonawcy.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,

zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Przewody elektroenergetyczne i sygnałowe

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją. Sposób układania przewodów musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji.

Rury i listwy instalacyjne

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury w przepustach powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających w miejscu ich ułożenia.

Urządzenia i sprzęt

Urządzenia i sprzęt należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta oraz ich charakterystykami kierując się wytycznymi instalacyjnymi.

SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu ma gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotrzymanie terminu zawartego w umowie. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania. Zabronione jest przekraczanie parametrów technicznych określonych dla danego sprzętu. Sprzęt używany na budowie należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby trzecie.

TRANSPORT

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na terenie należącym do urzędu lub na terenach bezpośrednio przyległych.

5.9 INSTALACJA RTV SAT

Dla części objętej projektem należy wykonać niezależną instalację RTV+SAT do odbioru telewizji naziemnej DVBT oraz telewizji satelitarnej. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym typu TRISET 113 75Ω, sprowadzając przewody z anten poprzez skrzynkę z zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi do tablic TL zlokalizowanych na korytarzach. Na dachu zainstalować czaszę o średnicy 120 cm wraz z dwoma konwerterami QUATRO. Na drugim maszcie zamontować zestaw antenowy składający się z anteny telewizji naziemnej.

Na maszcie antenowym zamontować skrzynkę z zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi.

W tablicach TL w przedziale RTVSAT zamontować wzmacniacze oraz multiswitche

Przewody antenowe prowadzić do gniazd końcowych w układzie promieniowym w rurkach karbowanych np. RKSS.

Instalację RTV+SAT do odbioru telewizji naziemnej DVBT oraz telewizji satelitarnej wykonać zgodnie z załączonym schematem.

Wszystkie gniazda instalować w miejscach zaznaczonych na schematach, obok gniazd elektrycznych w jednym zestawie.

W celu dokładnej lokalizacji anten na dachu należy zlecić pomiary poziomu sygnału oraz montaż autoryzowanej firmie.

Anteny umieścić w strefie chronionej przez iglicę odgromową.

5.10 INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO, AWARYJNEGO.

Materiały do wykonania instalacji oświetlenia ewakuacyjnego, awaryjnego określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Zakres prac obejmuje:

- montaż opraw
- okablowanie instalacji,
- wykonanie prób i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz przygotowanie robót do odbioru

MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników wewnętrznych i zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Jakość urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia muszą być zgodne z przepisami. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie. Wykonawca może zaproponować urządzenia innej marki pod warunkiem, że technika ich wykonania oraz ich jakość będą równoważne, a nawet wyższe. W tym przypadku należy przedstawić odpowiednią dokumentację tych urządzeń. W przypadku niespełnienia powyższego warunku, wyposażenie zostanie wybrane przez Inwestora lub przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz narzucone Wykonawcy.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Przewody elektroenergetyczne i sygnałowe

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją. Sposób układania przewodów musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji.

Rury i listwy instalacyjne

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury w przepustach powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających w miejscu ich ułożenia.

Urządzenia i sprzęt

Urządzenia i sprzęt należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta oraz ich charakterystykami kierując się wytycznymi instalacyjnymi.

Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu ma gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotrzymanie terminu zawartego w umowie. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania. Zabronione jest przekraczanie parametrów technicznych określonych dla danego sprzętu. Sprzęt używany na budowie należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby trzecie.

Transport

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na terenie należącym do urzędu lub na terenach bezpośrednio przyległych.

5.11 INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.

5.11.1 ZAKRES ROBÓT:

Zakres robót związanych z budową oświetlenia zewnętrznego wokół budynków wielorodzinnych i obejmuje :

- wykonanie linii kablowej nN
- montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych na słupach
- montaż uzemień ochronnych

5.11.2 MATERIAŁY

Materiały stosowane przy układaniu kabli

- Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

- Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, szerokości 30cm, gatunku I, koloru niebieskiego odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03 [21].

- Kable i przewody.

Należy zastosować kabel w izolacji polwinitowej YKY 4x6mm² o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Kabel użyty do zasilania oświetlenia spełnia wymagania PN-93/E-90401 [17].

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować przewody kabelkowe miedziane YDY 3x2,5mm² w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 750V.

- Rury ochronne i przepusty kablowe.

W miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami oraz z uzbrojeniem podziemnym należy użyć osłon rurowych typ DVK f-my Arot koloru niebieskiego. Powyższe osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączek typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury wykonane są z polietylenu HDPE o gęstości nie mniejszej niż 0,942 [g/cm³], temperaturowy zakres stosowania: -300C do +750C, odporne na większość kwasów i alkali o sztywności obwodowej 6 kN/m² i promieniu gięcia 0,35m dla temp.+200C.

Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50096-2-4, PN-80/C-89205 [9] i PN-76/ E-05125 oraz posiadają aprobaty techniczne.

Elementy gotowe

- Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zastosowano fundamenty prefabrykowane typowe.

Fundamenty pod słupy posiadają konstrukcję dzieloną wykonane są z betonu zbrojonego klasy B 15 z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli.

Spełniają one ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone w PN-80/B-03322 [1].

Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy złączne są ocynkowane.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

- Słupy oświetleniowe

Zastosowano typowe słupy oświetleniowe anodowane ROSA wersja na fundament odpowiadające przepisom dotyczącym norm obciążeń statycznych i dynamicznych ujętych w PN-77/B-02011, PN-90/B-030200 oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

W dolnej części słup posiada jedną wnękę z zainstalowaną tabliczką bezpiecznikowo-zaciskową, wyposażoną w podstawę bezpiecznikową małogabarytową z wkładką 10 A, E-14 i cztery zaciski do podłączenia max. trzech kabli o przekroju 35 mm².

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

W górnej części przy montażu oprawy średnica słupa powinna mieć wymiar Ø76mm a uchwyt montażowy Ø 60.

Oprawa ma być wyposażona w gniazdo NEMA ANSI C136.41

5.11.3 Specyfikacja materiałowa

Do oświetlenia drogi zastosowano oprawy LED typu:

- C1: CIRKO ASY08 16L3K7dA
- C2: CIRKO ASY09 32L3K7dA
- C3: CIRKO ASY08 24L3K7dA

Dopuszcza się stosowanie przez wykonawcę równoważnych zamienników materiałów i urządzeń pod warunkiem, że:

- ich parametry techniczne, użytkowe i eksploatacyjne są co najmniej takie same lub lepsze od parametrów wymienionej w dokumentacji projektowej,

- geometria, faktura, kolorystyka urządzeń i materiałów nie wpływa na przyjęte rozwiązanie architektoniczno-konstrukcyjne,
- nie prowadzą do zmiany rozwiązań projektowych,
- nie prowadzą do zmiany wyrazu architektonicznego obiektu, a co za tym idzie, zmiany projektu jako zapisu świadomego rozwiązania architektonicznego będącego wyrazem uzyskania efektu założonego przez Zamawiającego i Projektanta,
- w przypadku zmian wykonawca przedstawi z wnioskiem o akceptację zamiennych rozwiązań porównanie parametrów na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania), obliczenia (np. rozkładu natężenia i luminancji oświetlenia, wytrzymałości konstrukcyjnej itp.) dla proponowanych produktów,
- wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego oraz Projektanta na zastosowanie proponowanych rozwiązań.

SPRZĘT.

Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- koparki
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø70 cm,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø15 cm,

TRANSPORT

Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

WYKONYWANIE ROBÓT.

- Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera budowy.

Układanie kabli, kanalizacji kablowej, oznaczanie linii kablowej.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne podczas prowadzenie robót budowlanych.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać linią falistą na głębokości 0,7 m z dokładnością do 5cm na warstwie piasku o grub. 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 30 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych z rur DVK koloru niebieskiego. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Przy latarniach należy zostawić ok.0,5m. zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Rury DVK należy składować na płaskim podłożu. Na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesiące od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń.

Układanie kabli w kanalizacji kablowej powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 m, natomiast w kanałach co 20 m.

Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:

- użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
- rok ułożenia kabla,
- symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- relację kabla (np. słup 8 – słup 9).

Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsce zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

Montaż fundamentów.

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10

cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia (z tolerancją $\pm 2\text{cm}$), stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Montaż słupów.

Słupy należy ustawiać na fundamencie prefabrykowanym. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony umożliwiającej jej konserwację oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Transport i montaż słupów przeprowadzić w sposób zapewniający nienaruszenie powierzchni słupów.

Po montażu słupy oznaczyć w sposób trwały i estetyczny, numeracja powinna być zgodna z dokumentacją powykonawczą.

Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm². Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Montaż opraw w ziemi wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta oprawy.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INSTALACJI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Badania jakości robót w czasie budowy.

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości:

- głębokość zakopania kabla z tolerancją 5cm,
- głębokość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją 1cm,
- odległość folii ochronnej od kabla z tolerancją 5cm,
- przebieg tras kablowych,
- zachowanie wymaganych odległości pomiędzy kablami,

Pomiary należy wykonywać co 10,0 m budowanej linii kablowej dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzać stopień zagęszczenia gruntu nad kablem zgodnie z ustaleniami.

Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia ułożonych w ziemi.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość napięciową izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wyciągników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4.

W razie potrzeby dokonać korekt ustawienia opraw w celu uzyskania efektu zamierzonego w projekcie.

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów (do wykonania przez Wykonawcę) zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

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

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

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 lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

UWAGA:

Prace w pobliżu linii 15kV oraz 110kV prowadzić z zachowaniem bezpiecznych odległości pracy sprzętu w pobliżu czynnych urządzeń. W przypadku braku możliwości zachowania warunków bezpiecznej pracy należy wystąpić do Tauron Dystrybucja S.A. z wnioskiem o uzgodnienie harmonogramu prowadzenia prac w pobliżu urządzeń

5.12 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO PRZYŁĄCZA DO BUDYNKU NR 48.

Demontaż istniejącego przyłącza do budynku nr 48 przewidzianego do rozbiórki należy zgłosić do lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego w tym przypadku TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Bielsku Białej, Region SN/nN w Wadowicach.

Powyższe działania należy poprzedzić wnioskiem o rozwiązanie umowy na dostarczanie energii elektrycznej oraz demontaż układu pomiarowego.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm oraz instrukcjami producentów zastosowanych urządzeń.

Wszystkie badania i pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

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-IEC 60364-6-61:2000.

7 ODBIÓR ROBÓT.

7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

7.2 Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

7.3 Odbiór ostateczny robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu, jeżeli jest wymagana przepisami
- wyniki pomiarów i testów.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy

komisja. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

8 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.

8.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie. Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i Kosztorysowej w przedmiarze robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

8.2 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 rozdzielnic: szt., kpl.,
- dla osprzętu montażowego w rozdzielnicach: szt., kpl., m,
- dla aparatów montażowych w rozdzielnicach: szt., kpl.,
- dla przewodów, kabli, rur, listew: m, kpl.
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

9 OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

9.2 Zasady rozliczenia i płatności.

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.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy.

- PN-IEC 60364-... Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (wszystkie arkusze)
- PN-92/E-01200/... Symbole graficzne stosowane w schematach (wszystkie arkusze)
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-EN 12464-1:2003 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-IEC 60364-6-61 2000 Sprawdzenia odbiorcze
- 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. Odłączanie 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 ogrodnictwach.
- PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych 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) Koordynacja 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 przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 60898-1:2003/A (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych 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 przetężeniowych 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. Wyłączniki 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. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne 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 Inne dokumenty i instrukcje.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z 15 czerwca 2002 r. poz. 690).

Rozbiórka budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie (budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. 1990 r. Nr 81 poz. 473).
- 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.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Aprobaty techniczne, certyfikaty, instrukcje, katalogi producentów.