

<i>Temat</i>	PROJEKT BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO
<i>Zakres</i>	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
<i>Inwestor</i>	Urząd Gminy Szerzyny 38-246 Szerzyny 521
<i>Adres Inwestycji</i>	Szerzyny, działki nr 949, 948, 947/2, obręb Szerzyny 0001

BRANŻA:	OPRACOWAŁ:
<i>Instalacje elektryczne</i>	mgr inż. Tomasz Piękoś PDK/0144/PWOE/04

2. SPIS ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości specyfikacji
3. Wstęp
 - 3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji
 - 3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów
5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
6. Wymagania dotyczące środków transportu
7. Wymagania dotyczące wykonania robót elektrycznych
 - 7.1. Zakres robót
 - 7.2. Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych
8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych
9. Wymagania dotyczące obmiaru robót
10. Odbiór robót
11. Dokumenty odniesienia

3. Wstęp

3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejsza specyfikacja szczegółowa obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Szerzynch dz. nr ewid. 949, 948, 947/2 obr. 0001 Szerzyny.

3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

Przewody elektryczne

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody instalacyjne kabelkowe:

- YDY o napięciu znamionowym 300/500V
- NHXMH o napięciu znamionowym 300/500V

Przewody z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznego, do układania pod tynkiem, w rurach, w korytkach w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodu przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg normy. Bębny, krążki z przewodami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Kable elektryczne

Przy wykonywaniu linii kablowych należy stosować kable:

- N2XH o napięciu znamionowym 0,6/1kV
- YKY o napięciu znamionowym 0,6/1kV
- YAKY o napięciu znamionowym 0,6/1kV
- AsXSn o napięciu znamionowym 0,6/1kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg normy. W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane kable z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie. W elektroenergetycznych liniach kablowych powinny być stosowane kable o dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Kable teletechniczne

Przy wykonywaniu linii teletechnicznych należy stosować kable:

- Triset-113
- UTP4x2x0,5mm LSOH
- YTKSY 2x2x0,8mm
- FO 2E

Bębny, krążki z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Korytka kablowe

Przy wykonywaniu tras prowadzenia przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek, drabin i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych. Korytka, drabiny kablowe i kon-

struktury wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Osprzęt instalacyjny elektryczny

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230/400V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem. Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła LED. Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym akumulatorem, przystosowany do autotestu, czas pracy podtrzymania zasilania 1 godzina.

Rozdzielnie, tablice elektryczne

Napięcie izolacji rozdzielnic, tablic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnie, tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

Rozdzielnie, tablice będą wyposażone w:

- rozłącznik główny;
- okablowanie wewnętrzne;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- sygnalizację obecności napięcia;
- zabezpieczenia, rozłączniki bezpiecznikowe;
- zabezpieczenia, wyłączniki nadmiarowo-różnicowo-prądowe
- aparaty pomiarowe, sterujące i wykonawcze.

Rozdzielnice, tablice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony wg wymagań projektu. Rozdzielnie, tablice powinny być wykonane w I lub II klasie izolacji, powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic, tablic. Prefabrykaty zostaną dostarczone kompletne wraz z wyposażeniem w zestawy zabezpieczeń, maskownic, dławicami uszczelniającymi wszystkie kable i przewody do niej wprowadzane. Należy na prefabrykaty umieścić

oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnie, tablice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z tworzywa sztucznego. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Bednarka

Bednarka stalowa powinna być zabezpieczona przed korozją przez cynkowanie wykonane na gorąco. Najmniejszy dopuszczalny wymiar przewodów części nadziemnej urządzenia uziemiającego powinien wynosić 25x4mm. Instalowana bednarka powinna być dostarczona na budowę w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

Drut

Drut stalowy powinien być zabezpieczony przed korozją przez cynkowanie wykonane na gorąco. Najmniejszy dopuszczalny wymiar przewodów części nadziemnej urządzenia piorunochronnego powinien wynosić Φ 8mm. Instalowany drut powinien być dostarczony na budowę w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

Osprzęt instalacyjny odgromowy, uziemiający

Stalowe materiały osprzętu instalacyjnego (zaciski, złącza, uchwyty, wsporniki) powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie wykonane na gorąco. Inne elementy osprzętu instalacyjnego wykonane z tworzyw sztucznych, betonu powinny być odporne lub zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych. Osprzęt powinien być dostarczony na budowę bez uszkodzeń mechanicznych.

Folia kablowa

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4mm do 0,6mm, gat. L. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Słup oświetleniowy

Należy stosować słup oświetlenia ulicznego stalowy ocynkowany, rurowy o wysokości 6m z wysięgnikiem dla jednej oprawy, przykręcany do fundamentu z stopą ukrywającą śruby montażowe, tabliczka bezpiecznikowa zabezpieczenia przewodu i oprawy, zacisk do podłączenia bednarki instalacji uziemiającej, fundament betonowy prefabrykowany. Słup powinien przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia oprawy i wysięgnika oraz parcia wiatru, zgodnie z aktualną normą. W dolnej części słup powinien posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B03200.

Osprzęt instalacyjny teletechniczny

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Urządzenia instalacji fotowoltaicznej

Urządzenia instalacji fotowoltaicznej:

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 380Wp wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- moduł ochrony panela fotowoltaicznego wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- inwertery, moc 20kW, 2xMMPT, 3-fazowy wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- kabel fotowoltaiczny, żyła miedziana, pobielana, linka skręcana, kl. 5 o przekroju 6mm² podwójnie izolowany z komponentu sieciowanego 0,6/1kV AC, 1,8kV DC wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

Urządzenia instalacji teletechnicznej

Urządzenia instalacji teletechnicznej:

- szafa stojąca 19", 42U, 600x600mm wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- przełącznica światłowodowa 24x SC/APC wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- patch panel 24x RJ-45 kat. 5e wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- patch panel 24 porty typu F wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- organizator kabli wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- listwa zasilająca 9x16A/230V wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

Urządzenia instalacji RTV/SAT

Urządzenia instalacji RTV/SAT:

- wzmacniacz sygnału telewizji satelitarnej 8-wejściowy wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- wzmacniacz sygnału telewizji naziemnej 4-wejściowy wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- rozgałęźnik sygnału RTV/SAT wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- multiswitch sygnału RTV/SAT wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

Urządzenia instalacji domofonowej

Urządzenia instalacji domofonowej:

- moduł wywołania wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- unifon wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- zasilacz domofonu wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- elektrozaczep 12V DC, NC, 0,5A.

Urządzenia instalacji detekcji gazu

Urządzenia instalacji detekcji gazu:

- centralka instalacji, zasilanie 230V, wejścia dla detektorów gazy, wyjścia dla sygnalizatorów optyczno-akustycznych, do sterowania zaworem gazu wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej
- detektor gazu wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej

-
- sygnalizator optyczno-akustyczny wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

Materiały powinny być, takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru. Materiały, aparaty elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Ustoje i fundamenty

Ustoje powinny spełniać wymagania PN-B-03322:1980. Zastosować należy elementy ustoju zgodne z dokumentacją projektową. Ustoje powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z SEP-E-003, PN-E-5100:1998 lub PN-EN-50341-1:2005.

Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej – dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w SEP-E-003, PN-E-05100:1998 lub PN-EN-50341-1:200

Słupy strunobetonowe i żelbetowe

Słupy strunobetonowe i żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-B-03265:1987 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Typy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Poprzeczniki i trzony

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać SEP-E-003 lub PN-EN-50341-1:2005. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006 lub malowanie zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-EN-61284:2002. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-EN ISO 2063:2006. Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania odpowiednich norm przedmiotowych. Zastosować izolatory zgodnie z dokumentacją projektową. Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem a częścią uziemioną powinna być nie mniejsza niż wg PN-E-06303:1998. Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciągowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne.

Ograniczniki przepięć 0,4 kV

Do ochrony przepięciowej należy stosować dla linii napowietrznych nN odgromniki wg parametrów i wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Ma być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Wiertarka
2.	Bruzdownica
3.	Młot udarowy
4.	Szlifierka
5.	Megaomierz
6.	Miernik skuteczności zerowania

6. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Ciągnik kołowy
2.	Koparka łańcuchowa do rowów kablowych 37kM
3.	Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m3
4.	Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
5.	Przyczepa dźwigowa
6.	Przyczepa do przewożenia kabli
7.	Samochód samowyładowczy
8.	Samochód wieżowy z balkonem

9.	Samochód dostawczy 0,9t
10.	Wibromłot
11.	Żuraw samochodowy

7. Wymagania dotyczące wykonywania robót elektrycznych

7.1. ZAKRES ROBÓT

Zakres prac wykonać zgodnie z projektem budowlanym instalacji elektrycznych dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Szerzynch dz. nr ewid. 949, 948, 947/2 obr. 0001 Szerzyny.

7.2. Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych

7.2.1. Prace demontażowe:

Konieczne jest wykonanie demontażu wybranych instalacji elektrycznych. Demontaż instalacji należy wykonywać zgodnie z zapisami umowy oraz zaleceniami Inwestora. Prace związane z demontażem instalacji elektrycznych wymagają wyłączenia ich spod napięcia. Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone. W czasie demontażu należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy ze względu na niebezpieczeństwo przypadkowej obecności napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć wszystkie zbędne elementy.

7.2.2. Prace montażowe:

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

Przebicia

Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać w postaci otworów wierconych tak, aby nie powodować odpadania tynku wokół wykonywanego otworu. Należy wyznaczyć otwór, wykonać przebicie, sprawdzić wymiary.

Montaż przepustów

Przygotowanie zaprawy, odmierzenie rury, ucięcie rury, załamanie krawędzi, obłożenie rury zaprawą, wyrównanie zaprawy do krawędzi rury.

Kucie bruzd

Wyznaczenie bruzdy, kucie ręczne lub mechaniczne, sprawdzenie wymiarów. Zabrania się kucia bruzd w elementach konstrukcyjnych budynku.

Przygotowanie zaprawy

Dozowanie składników. Ręczne wymieszanie składników z dodatkiem wody.

Zaprawianie bruzd

Zaprawianie bruzdy gotową zaprawą cementową-wapienną.

Montaż rur instalacyjnych

Montaż n/t rur z tworzyw sztucznych bezhalogenowych należy wykonać w uchwytach z elastycznymi ramionami. Uchwyty mocować do kołków rozporowych osadzanych w podłożu ściany lub stropu. Trasy uchwytów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie. Przed zamocowaniem rur należy sprawdzić czy rury nie są zatkane. Końce rur powinny być oczyszczone z ostrych krawędzi. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukielichowych. Koniec rur powinien zakończyć się przed puszką w odległości do 30mm. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

Montaż p/t rur z tworzyw sztucznych należy wykonać w uprzednio wykonanych bruzdach. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukielichowych. Koniec rur powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm głębokość bruzd winna być dostosowana do średnicy rur tak, aby po ich

ułożeniu można było pokryć je 5mm warstwą tynku. Co dwa załomy rurek należy stosować puszkę przelotową. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

Układanie przewodów w rurach

Do rur należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, z jednej strony z kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur z uprzednio wciągniętymi przewodami.

Łączenie przewodów

W instalacjach wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężcie i osprężcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody należy łączyć w puszkach łączeniowych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Połączenia kabli i przewodów

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych

- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę
- z końcówką kablową- końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie
- z końcówką kablową do lutowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynkowanym; takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki
- z końcówką kablową - podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie
- z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Przygotowanie podłoża dla osprzętu

Otwory w ścianie pod osprzęt instalacyjnych p/t wykonywać ręcznie lub za pomocą wiertnic o średnicy odpowiedniej do zastosowanego osprzętu. Puszki p/t mocować za pomocą zaprawy gipsowej, przednia powierzchnia puszki winno być zlicowana z powierzchnią tynku. Osprzęt n/t instalować za pomocą kołków rozporowych. Podłoże pod osprzęt winno być równe i wykończone docelowo. Montaż kołków rozprężnych, wyznaczenie miejsca montażu kołka, wiercenie otworu, włożenie kołka w otwór. Wielkość otworu – zastosowanego wiertła, winna być dopasowana do średnicy kołka, zabrania się dopasowywania otworu do średnicy kołka poprzez stosowanie dodatkowych wkładek. Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach osprzętu służących do mocowania.

Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

Montaż osprzętu i aparatów

Przed zainstalowaniem osprzętu należy wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów lub wykorzystać otwory, dławiki przepustowe przewidziane przez producenta. Przewody winny być wprowadzone do osprzętu i aparatów bez naprężeń, z pozostawieniem niewielkiego zapasu na ewentualne przemieszczanie się przewodu.

Przed wykonaniem podłączeń należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania mechanicznego.

Montaż połączeń wyrównawczych

Montaż uchwytów ściennych do bednarki ocynkowanej - wyznaczenie trasy przewodu uziemiającego, montaż wsporników do bednarki do podłoża za pomocą kołków rozporowych z tworzywa w odstępach 0,7m od siebie.

Montaż przewodów uziemiających - układanie bednarki na uchwytach ściennych, odmierzenie i ucięcie przewodu, malowanie przewodu w paski, spawanie, umocowanie przewodu na uchwytach ściennych, montaż uchwytów uziemiających i mostków bocznikujących.

Montaż przewodów uziemiających – układanie przewodu p/t, odmierzenie i ucięcie przewodu, zmocowanie zaprawą gipsową w przygotowanej bruździe, podłączenie w puszkach i na zaciskach urządzeń i wyposażenia.

Montaż osprzętu odgromowego

Do mocowania zwodów poziomych należy stosować wsporniki, uchwyty dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego dachu i rodzaju pokrycia. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego należy po ich zamocowaniu miejsca te uszczelnić.

Montaż wsporników dachowych dla drutu ocynkowanego - wyznaczenie trasy zwodu poziomego, montaż wsporników dla drutu do podłoża w odstępach 1,0 m od siebie.

Łączenie zwodów powinno być wykonane za pomocą zacisków skręcanych (złącza śrubowe) krzyżowych, rynnowych, probierczych linka-płaskownik. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić a po zakręceniu zabezpieczyć śruby przed korozją przez nasmarowanie wazelina bezkwasową lub pomalowanie.

Montaż zwodów pionowych, poziomych

Drut przeznaczony na zwody powinien być przed montażem wyprostowany za pomocą wstępnego naprężania lub specjalnej prostowarki. Zwody należy prowadzić bez ostrych zaгиęć i załamań (promień zaгиęcia nie może być mniejszy niż 10cm).

Montaż zwodów poziomych - odmierzenie, ucięcie, układanie drutu ocynkowanego $\phi 8\text{mm}$ na wspornikach.

Rowy kablowe

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębo-

kością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$S = nd + (n-1)a + 20$ [cm] gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie

a - suma odległości pomiędzy kablami wg normy.

Układanie kabli

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

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/rn. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

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

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji o powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione powyżej temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

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

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinilowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Skrzyżowania kabli

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym normie.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur hdpe o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm dla kabli do 1kV.

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

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 90cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

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

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, pakułami lub piankami uszczelniającymi, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem

Oznaczenia kablowe

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii lub trasa kabla
- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Montaż słupów

Wykonanie i montaż słupów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego słupa. Fundament powinien być prefabrykowany. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek słupów i fundamen-

tów. Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach słupów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Przebudowa linii niskiego napięcia

Przebudowa uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji harmonogram robót, zawierający uzgodnienie z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach. Kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót: - wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze niż przebudowywanej, - wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną, - wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą, - zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Demontaż linii niskiego napięcia

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych rozdzielczo-oświetleniowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić i uzyskać zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do wskazanego miejsca.

Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowana nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050:1999.

Montaż słupów strunobetonowych i żelbetonowych

Słupy strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

we. Połączenie stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jego wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu – przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać: - dopuszczalnego naprężenia normalnego – jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia, - dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego – jeżeli przęsło podlega obostrzeniu 3 stopnia. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem przewodów. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły. Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodu w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód. Wybór sposobu zawieszenia powinien być zależny od wytrzymałości konstrukcji wsporczej. Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić dla linii do 1kV – 5,00 m.

8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Po wykonaniu prac budowlano-montażowych należy przeprowadzić

- kontrolne pomiary sprawdzające:
 - tablic złączowych
 - rozdzielni elektrycznych
 - rezystancji izolacji wewnętrznych linii zasilających
 - rezystancji izolacji obwodów elektrycznych oświetleniowych i siłowych
 - skuteczności ochrony dla zainstalowanych urządzeń
 - skuteczności ochrony dla gniazd wtykowych
 - rezystancji uziemienia instalacji uziemiającej
 - ciągłości połączeń instalacji odgromowej
 - ciągłości połączeń wyrównawczych

-
- kabli i przewodów sygnałowych instalacji teletechnicznych
 - instalacji fotowoltaicznej
 - linii kablowych ziemnych
 - linii kablowych napowietrznych
 - rezystancji uziemienia stanowisk słupowych
 - niezbędne uruchomienia i rozruchy:
 - instalacji oświetleniowych
 - zainstalowanych urządzeń
 - instalacji fotowoltaicznej
 - instalacji radiowo-telewizyjnej
 - instalacji domofonowej
 - instalacji detekcji gazu.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły. W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji. Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy ww. sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem)
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIIARU ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

- szt. - dla opraw oświetleniowych, osprzętu elektroinstalacyjnego, osprzętu teletechnicznego, słupów
- m - dla kabli, przewodów, rur
- kpl. – dla rozdzielni.

10. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zmówienia
- Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego
- Projekt Budowlany
- Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

Inne:

- Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.