SPIS TREŚCI

WW-10 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA ... 3
1. Informacje ogólne ... 3
1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych ... 3
1.2. Zakres stosowania WW ... 3
1.3. Zakres robót objętych WW ... 3
1.4. Określenia podstawowe ... 3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót ... 6
2. MATERIAŁY ... 6
2.1. Wymagania ogólne ... 6
2.2. Wymagania szczegółowe ... 6
2.2.1. Kable elektroenergetyczne ... 6
2.2.2. Kable sygnalizacyjne i pomiarowe ... 7
2.2.3. Przewody kabelkowe ... 7
2.2.4. Osprzęt rozdzielczy ... 7
2.2.5. Osprzęt instalacyjny ... 7
2.2.6.Osprzęt i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP) ... 7
2.2.7. Instalacja fotowoltaiczna ... 7
2.2.8. Magazynowanie materiałów na budowie. ... 8
3. SPRZĘT ... 8
4. TRANSPORT ... 8
5. WYKONANIE ROBÓT ... 8
5.1. Ogólne wymagania ... 8
5.2. Układanie kabli zasilających ... 9
5.3. Uziomy ... 11
5.4. Zabezpieczenie elementów betonowych ... 11
5.5. Instalacje elektryczne wewnętrzne ... 11
5.6. Instalacje sygnałowe i pomiary wewnętrzne ... 12
5.7. Montaż urządzeń pomiarowych i AKPiA ... 13
5.8. Oprzyrządowanie prefabrykatów ... 13
5.9. Ochrona przeciwporażeniowa ... 14
5.10.Instalacje fotowoltaiczne ... 14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ... 15
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót ... 15
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: ... 15
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy. ... 15
7. OBMIAR ROBÓT ... 15
8. ODBIÓR ROBÓT ... 16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI ... 16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE ... 17
10.1.Informacje ogólne ... 17
10.2.Akty normatywne ... 18

WW-10 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn. „Usuwanie skutków powodzi na terenie Aglomeracji Krapkowice”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego oraz Warunkami Kontraktu.

1.2. Zakres stosowania WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) należy stosować przy zlecaniu, projektowaniu i realizacji Robót.

1.3. Zakres robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót elektroenergetycznych:

- linii kablowych,
- instalacji elektrycznych wewnętrznych,
- elementów AKPiA,
- elementów instalacji fotowaltaicznej, zgodnie z projektem Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WW są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo budowlane i przepisami techniczno-budowlanymi.

- Elektroenergetyczna linia napowietrzna – elektryczne urządzenie napowietrzne.
- Roboty budowlane – przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.
- Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) – napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.
- Odległość pionowa – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

- Odległość pozioma – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- Przęsło – część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- Zwis f – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- Słup – konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu.
- Skrzyżowanie – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej. - Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linia kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- Nadmierne zbliżenie – miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.
- Odległość skrzyżowania – odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.
- Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.
- Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy w pozycji pracy.
- Szafka sterownicza – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające urządzenia odbiorcze.
- Złącze kablowo-pomiarowe – urządzenie rozdzielczo-pomiarowe bezpośrednio zasilające urządzenia odbiorcze.
- Opaska oznaczeniowa kabla – taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linie kablowa:
    - trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
    - typ kabla,
    - napięcie znamionowe linii kablowej,
    - właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
    - rok budowy linii kablowej.
- Oznacznik kablowy – słupek betonowy z wytłoczoną litera „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.
- Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

- Osłona izolacyjna – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.
- Przykrycie – materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- Przecisk (przewiert) – przepust wykonany metoda bezodkrywkowa z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.
- Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe – zabezpieczenie działające pod wpływem prądu przekraczającego określoną wartość przez określony przeciąg czasu.
- Zabezpieczenie przeciążeniowe – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczonego przewodu od przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury, wywołanego przepływem prądu.
- Zabezpieczenie zwarciowe – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczanego przewodu od niepożądanych następstw wywołanych przepływem prądu zwarciowego.
- Obwód odbiorczy – układ elektryczny składający się z zabezpieczenia nadmiarowoprądowego umieszczonego na początku układu oraz linii i przyłączonego do niej odbiornika wyposażonego lub nie w zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe.
- Ziemia odniesienia – miejsce, w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- Przewód uziemiający – przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- Uziemienie – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
    - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
    - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody].
- Uziom – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
    - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
    - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
    - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy,

wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

- Ochrona wewnętrzna – zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.
- Przewód ochronny (PE) – przewód lub żyła przewodu wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:
    - przewodzących dostępnych,
    - przewodzących obcych,
    - głównej szyny uziemiającej,
    - uziomu,
    - uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania.
- Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.
- Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- Oprzewodowanie – zespół składający sie z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłoniec przewodów.
- Rozdzielnica NN – należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym mniejszym niż 1 kV, wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi.
- Rozdzielnica SN – należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach bądź w osłonach metalowych z izolacją gazową przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi.
- Rozdzielnica elektryczna (tablica) – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.
- Wyposażenie rozdzielnicy elektrycznej – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.
- Urządzenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

- Ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnicy oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Ponadto definiuje się następująco poniższe skróty:

AKP – aparatura kontrolno-pomiarowa

WLZ – wewnętrzna linia zasilająca

NN – niskie napięcie

ŚN – średnie napięcie

IP – stopień ochrony (szczelności) obudowy urządzenia elektrycznego

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w WW-00.

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Kable i przewody elektryczne mają posiadać nie naruszona mechanicznie izolacje i końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Wykonawca zobowiązany jest do przechowywania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Kontraktu.

Kable o izolacji odpornej na promieniowanie UV – do zastosowania tylko w miejscach narażonych na ten czynnik.

2.2. Wymagania szczegółowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej WW są:

2.2.1. Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi oraz kable sterownicze YKSY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej.

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

2.2.2. Kable sygnalizacyjne i pomiarowe

Kable sygnalizacyjne i pomiarowe YKSY ekranowane lub nieekranowane oraz YKSLYekw ekranowane z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1 kV. Dla połączeń lokalnej sieci informatycznej stosować kabel światłowodowy oparty na włóknach w rekomendacji ITU-T G.652.D. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto, należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

2.2.3. Przewody kabelkowe

Przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.4. Osprzęt rozdzielczy

Całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności IP 65 ÷ IP20. Rozdzielnice w obiektach, w których występuje zagrożenie agresywnymi oparami ścieków, powinny być wyposażone w wentylację nadciśnieniową. obudowy szaf zasilającosterowniczych z tworzyw sztucznych lub stali kwasoodpornej w przypadku obiektów o podwyższonym oddziaływaniu niekorzystnych warunków atmosferycznych oraz środowisko-wych.

2.2.5. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności minimum IP 44. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.6. Osprzęt i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP)

Osprzęt AKP, czujniki pomiarowe oraz aparaty i przetworniki instalowane w środowisku agresywnym chemicznie i o dużej wilgotności winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności minimum IP 65. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą. Wskazane jest, aby producenci tej grupy materiałów posiadali certyfikat jakości ISO.

2.2.7. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja składać się ma z paneli fotowoltaicznych połączonych w modułowe stringi podłączone do mikroinwerterów, trójfazowego magazynu energii elektrycznej o mocy min. 50kW z modułami bateryjnymi min. 24kWh.

Moduły należy montować do dedykowanych szyn montażowych.

2.2.8. Magazynowanie materiałów na budowie. Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Należy dążyć do tego, aby materiały przechowywane były w opakowaniach fabrycznych. Minimalne wymagania dla pomieszczeń magazynowych dla AKPiA to:

- pomieszczenia zamknięte,
- temperatura wewnętrzna +15 do +30°C,
- wilgotność względna powietrza nie więcej niż 80%,
- atmosfera wolna od par i gazów agresywnych,
- natężenie oświetlenia minimum 100 lx.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej WW stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m3,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 ton,
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg,
- elektronarzędzia ręczne,
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych. oraz inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg - samochód skrzyniowy do 5 ton.
- przyczepa skrzyniowa 3,5 tony.
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton. oraz inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowień Kontraktu.
- Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót.

5.2. Układanie kabli zasilających

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o głębokości 0,8 m. dla kabli NN i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 1÷3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Kabel ułożony będzie zatem na głębokości 0,7 m dla kabli NN. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15 m. należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego (dla kabli NN) o grubości co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10 m. Na granicach działek oraz skrzyżowaniach z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu oraz pod drogami i terenami utwardzonymi, kable należy układać w grubościennych rurach osłonowych z materiałów izolacyjnych. Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła co najmniej 1,0 m. Przepusty rurowe winny być o 0,5 m. dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu oraz granicami działek, przepusty rurowe winny być o 1,0 m. dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	**Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm**	
	pionowa przy skrzyżowaniu	**pozioma przy zbliżeniu**
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego	5	mogą się
Skrzyżowanie lub zbliżenie	**Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm**	
	pionowa przy skrzyżowaniu	**pozioma przy zbliżeniu**
samego rodzaju		stykać

Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV<Un<30 kV	15	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego typu	15	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 30 kV z kablami tego samego rodzaju	50	50
Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
Kabli z mufami sąsiednich kabli	nie dopuszcza się	jak l.p. 15

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	**Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm**	
	pionowa przy skrzyżowaniu	**pozioma przy zbliżeniu**
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi.	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu lecz nie mniej niż lp.1	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	nie mogą się krzyżować	50*
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01	

* dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnieniu odstępstwa z użytkownikami obiektów.

Skrzyżowania z drogą

Rodzaj krzyżowanego obiektu	**Długość przepustu na skrzyżowaniu**
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
odwadniającymi	z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

5.3. Uziomy

Na końcach długich obwodów oświetleniowych, w miejscach wejść linii kablowych na słupy linii napowietrznych, w punktach rozdzielenia przewodu PEN na N i PE oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta o długości 6-8 m. pogrążonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PEN płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pogrążyć w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona, na co najmniej 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m. od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń przy drogach publicznych.

Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do słupów jako uziemienie odgromników, nie może przekraczać 10 omów. W pozostałych przypadkach nie może przekraczać 30 omów.

5.4. Zabezpieczenie elementów betonowych

Wszystkie podziemne części elementów betonowych takich jak: pod szafki sterowniczorozdzielcze oraz pod złącza kablowe winny być zabezpieczone przed działaniem wód gruntowych, kwasów i alkaliów np. przez zagruntowanie powierzchni betonów odpowiednimi środkami izolacyjnymi wodoodpornymi.

5.5. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wnętrzowych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości niemniejszej niż 8cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.pożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż +5˚C i wyższa niż 35˚C,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m).

5.6. Instalacje sygnałowe i pomiary wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót wnętrzowych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż szaf sterownikowych i szafek oddalonych wejść/wyjść sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości niemniejszej niż 8cm. Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.pożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż +5°C i wyższa niż 35°C,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek)

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablowe. Do

listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

5.7. Montaż urządzeń pomiarowych i AKPiA

Lokalizacja aparatury i osprzętu AKPiA na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem króćców i przeciwkołnierzy w rurociągach i aparatach technologicznych.

W czasie trwania montażu instalacji technologicznych należy dokonywać odbioru króćców i przeciwkołnierzy przeznaczonych do zabudowy aparatury AKPiA. Należy sprawdzać zgodność lokalizacji króćców ze schematem automatyzacjii zgodność wykonania króćców (wymiary, rodzaje gwintów, materiały itp.) z założeniami wydanymi przez inne branże. Należy oznaczyć króćce i przeciwkołnierze pełnym symbolem obwodu AKPiA.

Przy przyjmowaniu aparatów AKPiA do magazynu należy je zidentyfikować i oznaczyć w sposób trwały symbolem projektowym, o ile nie zostało to już dokonane przez dostawcę aparatów. Zwężki pomiarowe, czujniki przepływomierzy turbinkowych i indukcyjnych, zawory regulacyjne, przepustnice oraz inne urządzenia montowane w rurociągach technologicznych powinny być zamontowane po oczyszczeniu tych rurociągów (to jest po płukaniu lub przedmuchaniu). Do czasu oczyszczenia rurociągów technologicznych, w miejsce tych elementów powinny być przez wykonawcę rurociągów wstawione odpowiednie zastępcze wstawki pierścieniowe lub rurowe. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

Ponadto przy zabudowie aparatów i osprzętu AKPiA należy przestrzegać zaleceń DTR producentów.

5.8. Oprzyrządowanie prefabrykatów

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody LgY 1 mm2 lub LgY 1.5 mm2 o następującej kolorystyce:
    - sygnały pomiarowe dwustanowe - kolor biały
    - sygnały pomiarowe analogowe - kolor biały
    - napięcie 220V - L -kolor czarny
    - napięcie 220V - N -kolor niebieski
    - napięcie 24V – „+” kolor czerwony,
    - napięcie 24V – „-” kolor biały
- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
    - połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
    - połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić wężem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego

zachować zwis o strzałce ugięcia minimum 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć. - listwy zaciskowe:

- zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przeźroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 V~ lub 60 V.
- na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
- zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
- przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

5.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie odłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć 0,1Ω.

5.10. Instalacje fotowoltaiczne

Montaż zgodnie z wytycznymi producenta. Zakres

prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji pod moduły PV,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych,
- montaż inwerterów PV,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje, - podłączenie i uruchomienie instalacji,
- szkolenie Użytkowników.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane**.**

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ, - badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem. - badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze natężenia oświetlenia.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady rozliczania opisano w WW-00.

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach za pełne wykonanie kompletu prac dla danego odcinka lub zadania, jak pokazano w Wykazie Cen. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia (odbioru) podano w WW-00.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót

w odniesieniu do ich jakości i ilości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentacje powykonawcza robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone przede wszystkim dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów,
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców,
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Protokoły regulacji wstępnej urządzeń,
- Protokoły pomiarów elektrycznych,
- Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno – ruchowe dla poszczególnych urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych. Cena wykonania robót obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń, a ponadto:
    - przy montażu uziomu poziomego, pionowego, fundamentowego lub otokowego - wykonanie wykopu, ułożenie płaskownika ocynkowanego, pogrążenie pręta, wykonanie połączeń spawanych, wyprowadzenie przewodów uziemiających, zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
    - przy układaniu kabla w rowie kablowym - wykonanie wykopu głębokości do 1,0m. o szerokości dna 0,4 m. w gruncie kategorii III, wykonanie podsypki 2x10 cm z piasku, ułożenie kabla w rowie, ułożenie folii ostrzegawczej o grubości 0,5mm, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu, wykonanie głowic oraz niezbędnych podłączeń i oznakowań;

- przy wolnostojącym montażu urządzenia na fundamencie - wykonanie wykopu pod fundament, zabezpieczenie i montaż fundamentu, montaż urządzenia, zasypanie i zagęszczenie gruntu w wykopie, rozplantowanie lub odwóz nadmiaru gruntu,
- przy układaniu przewodów i kabli w rurkach osłonowych - montaż rur osłonowych wraz z uchwytami i przygotowaniem podłoża, ułożenie przewodów i kabli, oznakowanie, ○ przy montażu korytek kablowych - przygotowanie podłoża, montaż podpór, zawiesi i konstrukcji wsporczych, montaż korytek i kształtowników ocynkowanych, perforowanych, montaż pokryw, zamknięć, łuków i pozostałych elementów systemowych ○ przy montażu instalacji wyrównawczej - układanie płaskownika ocynkowanego, układanie przewodów wyrównawczych, wykonanie połączeń spawanych i skręcanych oraz wykonanie mostków bocznikujących i uchwytów uziemiających na rurach i innych metalowych częściach dostępnych urządzeń,
- przy montażu instalacji fotowoltaicznej - montaż konstrukcji, modułów PV na konstrukcji, ułożenie tras kablowych, montaż inwerterów PV.

- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP)
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków AKP
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych AKP,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu (niezbędnych do wykonania kompletnych prac AKP),
- oprogramowanie,
- wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk oraz wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich oraz niezbędnych uszczelnień jak również przegród p.pożarowych,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- uporządkowanie Terenie Budowy po robotach
- wykonanie badań i prób pomontażowych, oraz wszystkie inne Roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszymi WW i przewidzianych w projekcie Robót opracowanym przez Wykonawcę.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00.

10.2. Akty normatywne

PN-75/E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-91/E-05009/01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-91/E-05009/02	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.
PN-91/E-05009/03	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-92/E-05009/41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-91/E-05009/43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-92/E-05009/54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-85/B-01085	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
BN-68/6353-03	Folia kaladrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
PN-91/M-42029	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania
PN-93/M-42071.01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu- lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych
PN-86/E- 08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-85/M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-83/M-42325	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
PN-84/M-42332	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
PN-88/M-42010\	Automatyka i pomiar przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.

PN-92/M-42011	Automatyka i pomiar przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-EN 60546-1:2000	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Metody wyznaczania właściwości.
PN-EN 60546-2:2000	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
PN-EN 60654-1:1996	
IEC 654-1	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1996	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3:2000	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne.
PN-EN 61131-3:1998	Sterowniki programowalne. Języki programowania.
PN-EN 61297:1999	Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.
PN-EN 61298-1:1999	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.
PN-EN 61298-2:1999	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.
PN-EN 61298-4:1999	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Zawartość sprawozdania z badań.
PN-IEC 770-2:1996	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
PN-IEC 1131-1:1996	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 1131-2:1996	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
PN-ISO/IEC 9506-1:1994	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfikacja Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Definicja usługi.
PN-ISO/IEC 9506-2:1994	Zmiany
PN-ISO/IEC 9506-2/A1:1996	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfikacja Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Specyfikacja protokołu.
PN-88/M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia.
PN-89/M-42007.01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne.
PN-90/M-42007.02	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych.
BN-68/6353-03	Folia kaladrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
	Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych. PBUE wyd. WEMA 1997r.

UWAGA:

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Stosowanie norm przez Wykonawcę będzie podlegało uzgodnieniom i akceptacji przez Inspektora nadzoru.