

1. WSTĘP

Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i linii elektroenergetycznych w przebudowywanym terenie Placu Stefana Czarnieckiego w Piotrkowie Tryb. wraz z wjazdami w przyległe ulice.

Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektroenergetycznych zasilających i oświetleniowych zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują :

- zasilanie w energię elektryczną
- złącze kablowe i tablice rozdzielcze
- pomiar energii elektrycznej
- wewnętrzne linie zasilające
- instalacja oświetlenia ulicznego
- ochrona od porażień prądem elektrycznym

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi i Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót.

Obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem ;

Obwód rozdzielczy : wewnętrzna linia zasilająca – (obiektu budowlanego) – obwód elektryczne zasilający tablice rozdzielczą ;

Obwód odbiorczy : obwód końcowy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe ;

Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu ;

Prąd przetężeniowy – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej.

Dla przewodów, wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała ;

Oprzewodowanie – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi ;

Urządzenia elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej ;

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (np. światło, ciepło, energię mechaniczną itp.) ;

Rozdzielnica niskonapięciowa – zestaw jednego lub kilku łączników niskonapięciowych wraz ze współpracującym wyposażeniem sterowniczym, pomiarowym, sygnalizacyjnym, zabezpieczeniowym, regulacyjnym itd., kompletnie zmontowany na odpowiedzialność wytwórcy, ze wszystkimi wewnętrznymi połączeniami elektrycznymi i mechanicznymi oraz częściami konstrukcyjnymi ;

Ochrona przed dotykiem pośrednim – ochrona dostępnych części przewodzących w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń ;

Obudowa, osłona – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony ;

Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie z tym gruntem (ziemią) ;

Przewód ochronny (PE) – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części : dostępnej części przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu naturalnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego ;

Przewód ochronno – neutralny (PEN) – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i przewodu neutralnego ;

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem ;

Główna szyna uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeżeli one występują ;

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów ;

Przewód odprowadzający sztuczny – zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym ;

Rezystancja uziemienia – rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej ;

Urządzenie piorunochronne – zespół elementów konstrukcyjnych obiektu lub elementów zainstalowanych na obiekcie, odpowiednio połączony, wykorzystany do ochrony odgromowej ;

Uziom pionowy (szpilkowy) – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi ;

Uziom poziomy – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi ;

Uziom otokowy – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu ;

Zwód – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych ;

Zwód izolowany – zwód pionowy lub poziomy wysoki zainstalowany nad lub obok chronionego obiektu w sposób zapewniający wymagany odstęp zwodu od chronionego obiektu ;

Zwód nieizolowany – zwód pionowy lub poziomy wysoki, poziomy podwyższony lub poziomy niski umieszczony na chronionym obiekcie ;

Zwód naturalny – zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zabudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych ;

Ziemia odniesienia – dowolny punkt wierzchniej warstwy gruntu, którego potencjał nie ulega zmianom pod wpływem prądu przepływającego przez dany uziom lub układ uziomów ;

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej ;

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.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie – folia kalandrowana PCV ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią 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.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Studnia kablowa – studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji na trasie linii kablowych.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Materiały do wykonania robót elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Materiałami i wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania są te, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z PN, BN lub aprobatą techniczną.

Zastosowane materiały

Materiały wykorzystywane dla realizacji przedmiotowego zadania winny odpowiadać niżej wymienionym normom:

- kable typu YAKY YKY YAKXs YKXs	wg PN-IEC 60364-5-52
- przewody typu YDY, YDYp, OWY, LgY	wg PN-IEC 60364-4-444
- oprawy oświetleniowe	wg PN-EN 60598-2-22
- osprzęt elektroinstalacyjny	wg PN-IEC 60364-5-51
- wyłączniki nadmiarowe	wg PN-IEC 60364-5-53
- wyłączniki różnicowo – prądowe	wg PN-IEC 60364-5-53 wg PN-IEC 60364-4-41
- rozłączniki izolacyjne	wg PN-IEC 60364-5-53
- ograniczniki przepięć	wg PN-IEC 60364-4-443
- rozdzielnica i tablice rozd.	wg PN-IEC 60364-5-53
- ochronniki przepięciowe	wg PN-IEC 60364-5-53
- przewody odprowadzające instalacji odgromowej	wg PN-IEC 61024-1

Składowanie materiałów

Materiały drobne instalacyjne i łączeniowe należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Osprzęt elektryczny i rozdzielnice przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać je na budowę w fazie końcowej, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Przewody izolowane przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Oprawy oświetleniowe, źródła światła, osprzęt elektryczny przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać je na budowę w fazie końcowej, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Materiały duże i ciężkie (słupy, fundamenty, rury przepustowe, itp.) należy przechowywać w miejscach wyznaczonych i przystosowanych do tego celu i dobrze oświetlonych.

Wszystkie zastosowane materiały, zgodnie z ustawą „Prawo budowlane”, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Materiałami i wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania są te, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z PN, BN lub aprobatą techniczną.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru, być sprawny i posiadać wymagane dopuszczenia techniczne i badania. Osoba obsługująca sprzęt (operator) zobowiązana jest posiadać wymagane kwalifikacje i uprawnienia.

Zastosowany sprzęt do wykonywania robót

Przy realizacji przedmiotowego zakresu robót przewiduje się wykorzystanie niżej wymienionego sprzętu:

- koparko - ładowarka
- koparka łańcuchowa
- dźwig
- podnośnik hydrauliczny z koszem
- agregat prądotwórczy
- zagęszczarka spalinowa gruntu
- urządzenie przeciskowe lub przewiertowe
- spawarka transformatorowa
- zestaw elektronarzędzi
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terenie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- samochodu samowyładowczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- przyczepa do przewożenia słupów

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty demontażowe i montażowe linii napowietrznych i kablowych, instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz oświetlenia terenu, a także uzgodnione z Użytkownikami i Dostawcą okresy wyłączenia napięcia w istniejących sieciach elektroenergetycznych w związku z projektowaną budową. Wykonawca uzgodni również z właściwymi Zarządcami dróg i terenu warunki i okresy korzystania z tych terenów w okresie budowy.

Prace przygotowawcze

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zasadniczych zrealizuje następujące prace przygotowawcze :

- zorganizuje zaplecze budowy
- dostarczy na teren budowy niezbędne materiały, urządzenia i sprzęt budowlany
- wykona zasilanie w energię elektryczną zaplecza i miejsca wykonywania robót.

Roboty instalacyjno – montażowe

Wszystkie trasy linii kablowych NN – 0,4 kV, WLZ-tów, stanowiska słupów energetycznych, latarni i stacji transformatorowych oraz miejsca lokalizacji tablic rozdzielczych należy dokładnie wyznaczyć wg projektu, zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami. Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z Użytkownikiem / Zarządcą tych urządzeń.

5.3.1. Montaż instalacji elektrycznej

Montaż WLZ

Roboty demontażowe i montażowe w budynkach i obiektach przełączanych wykonywać po konsultacji z Właścicielem i Użytkownikiem obiektu / lokalu przy udziale Inspektora Nadzoru lub innego przedstawiciela Zamawiającego.

Część WLZ będzie prowadzona wewnątrz budynków (bramy, klatki schodowe, itp.). Również obwody mieszkaniowe będą przebudowywane ze względu na wyniesienie układów pomiarowych w miejsca

ogólnie dostępne (bramy lub klatki schodowe). Obwody te należy prowadzi w bruzdach w rurkach instalacyjnych. Trasowanie wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewnienie bezkolizyjności z innymi instalacjami. Bruzdy dostosować do średnicy rur lub przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd i przekuć w elementach konstrukcyjnych budynku i ewentualnych wycinań istniejących zbrojeń i żeber. Przebicia przez stropy i ściany wykonywać w taki sposób aby rury i przewody można było prowadzić łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 10-krotna średnica rury lub przewodu. Przewody wprowadzane do rozdzielnic, urządzeń odbiorczych i puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączenia. Przewody neutralne i ochronne powinny być nieco dłuższe niż fazowe. Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcenia zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odizolowany odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Koniecznie należy stosować osłony z rur. Przy przejściach przez ściany i stropy stosować przepusty z rur, które po ułożeniu kabli i przewodów należy uszczelnić. WLZ od budynku do złącza kablowo-pomiarowego należy prowadzić w rowie kablowym na głębokości nie mniejszej niż 0,7 m poniżej poziomu terenu i oznaczonym folią koloru niebieskiego na głębokości około 0,5 m poniżej poziomu terenu. W przypadku zbliżeń lub kolizji z innym urządzeniami uzbrojenia terenu, kabel WLZ należy prowadzić w rurze osłonowej odpowiedniej długości. Po ułożeniu w rowie kabel powinien być zainwentaryzowany geodezyjnie. Po zasypaniu kabel powinien być ponownie poddany badaniu ciągłości żył i oporności izolacji i dopiero załączony pod napięcie.

Montaż tablic rozdzielczych

W istniejących tablicach pomiarowo – bezpiecznikowych wewnętrznych (mieszkaniowych, itp.) należy zdemontować istniejące układy pomiarowe i w ich miejsce zamontować odpowiednie wyłączniki nadprądowe typu „S” w obudowach S-4 lub S-6 przystosowanych do plombowania. Parametry wyłączników nadprądowych winny odpowiadać mocy zamówionej przez odbiorcę – należy montować wyłączniki nadprądowe jednofazowe: 1 szt dla odbiorcy 1 fazowego i 3 szt dla odbiorcy 3 fazowego. Montaż tablic rozdzielczych bezpiecznikowo - licznikowych należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonych przez producentów tych urządzeń. Tablice rozdzielcze bezpiecznikowo – licznikowe należy zamontować w miejscach ogólnie dostępnych (bramy, klatki schodowe, itp.) jako wnękowe, w szczególnych przypadkach mogą być montowane jako natynkowe. Szczegóły do uzgodnienia na etapie montażu z Inspektorem Nadzoru. Zdemonstrowane w tablicach mieszkaniowych liczniki energii elektrycznej zamontować w nowych zespolonych tablicach bezpiecznikowo – pomiarowych.

Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcenia zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odizolowany odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Tablice rozdzielcze powinny zawierać ich schematy a przewody i kable powinny być właściwie oznakowane i opisane.

Montaż złączy kablowych

Likwidacja linii i przyłączy napowietrznych do poszczególnych obiektów i odbiorców powoduje potrzebę montażu złączy kablowych. Złącza kablowe należy wykonać w obudowach w II klasie izolacji, najlepiej z laminatu poliestrowo – szklanego. Wyposażenie tych rozdzielnic winno odpowiadać potrzebom ich miejsca lokalizacji wynikającej z dokumentacji technicznej. Rozdzielnice należy montować jako wewnętrzne w elewacji budynku lub w bramach budynków oraz zewnętrzne przystawione do elewacji (ściany) budynku. Na złączach należy zamontować drzwiczki metalowe stylizowane – odpowiadające już zamontowanym w sąsiednich uliczkach i obiektach. Kable linii zasilającej i WLZ wprowadzić do rozdzielnic z zachowaniem odpowiednich zapasów. W rozdzielnicach ZK należy umieścić (trwale przymocować) ich schematy oraz na przewodach i kablach zamontować oznaczniki (opaski) kablowe zawierające co najmniej niżej wymienione informacje:

- typ kabla i przekrój oraz długość odcinka,
- nazwę (nazwisko) wykonawcy,
- opis trasy (skąd – dokąd),
- miesiąc i rok ułożenia.

Zamontowane rozdzielnice ZK należy odpowiednio opisać (oznaczyć) – umieścić na przedniej części oznaczenie wg dokumentacji technicznej lub ustalone wg zaleceń dostawcy energii.

5.3.2. Linie kablowe zasilające i oświetleniowe

Rowy pod kable

Rowy pod kable NN należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez uprawnionego geodetę i w uzgodnieniu z Użytkownikiem / Zarządcą i Inspektorem Nadzoru.

Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o głębokości średnio 0,8 m poniżej poziomu terenu i szerokości dna do 0,4 m. W szczególnych przypadkach – przejścia pod jezdniami, przejścia pod urządzeniami melioracyjnymi lub zgodnie z warunkami właściwego zarządcy terenu – głębokość rowu kablowego może być odpowiednio większa. Przejścia otwarte pod jezdniami można wykonywać do czasu wykonania podbudowy drogi, które należy odpowiednio zagęścić. Po wykonaniu konstrukcji drogi przejście może być wykonane jedynie za pomocą przecisku lub przewiertu. W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem technicznym oraz pod jezdniami, urządzeniami melioracyjnymi i wjazdami na posesje należy układać rury ochronne. Grunt z wykopu należy ułożyć wzdłuż wykopu z zachowaniem gruntu roślinnego.

Układanie kabli w wykopie

Kable zasilające NN – 0,4 kV należy układać w wykopie linią falistą (zapas 1–3% długości kabla w odniesieniu do długości wykopu, na kompensację przesunięć gruntu), na warstwie piasku o grubości 0,1

m i zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzinnego o grubości co najmniej 0,15 m (bez kamieni i gruzu) ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 25 cm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzinnym z zagęszczeniem warstwami co najmniej 20 cm, oraz glebą roślinną w terenach zielonych.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0,85 wg BN – 72/8932 – 01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w terenach zielonych i poboczach, 1,0m – pod jezdniami i urządzeniami melioracyjnymi. Na kablach w odległościach co 10m oraz w miejscach załamania i na końcach rur osłonowych zamontować oznaczniki (opaski) kablowe zawierające co najmniej niżej wymienione informacje:

- typ kabla i przekrój oraz długość odcinka,
- nazwę (nazwisko) wykonawcy,
- opis trasy (skąd – dokąd),
- miesiąc i rok ułożenia.

Po ułożeniu w rowie kabel powinien być zainwentaryzowany geodezyjnie. Po zasypaniu kabel powinien być ponownie poddany badaniu ciągłości żył i oporności izolacji i dopiero załączony pod napięcie.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur „ AROT ” typu: DVK-110, DVK-75 i SRS-110 w zależności od miejsca ich ułożenia.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel jest narażony na uszkodzenia mechaniczne lub gdzie występują zbliżenia do innych urządzeń infrastruktury technicznej.

W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinien wynosić co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego, również wjazdu na posesję.

Skrzyżowania i zbliżenia

Tablica 1.

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 napięciu znamionowe do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać

Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Tablica 2.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie, od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN – 71/8976 – 31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

Wciąganie kabli do rur osłonowych i przepustów

Przewiduje się wciąganie kabla sposobem ręcznym. Kable przed zaciąganiem do kanalizacji powinny być sprawdzone pod względem elektrycznym (ciągłości żył oraz stanu izolacji). W ułożonych przepustach rurowych powinny być pozostawione tzw. „piloty”, które w zdecydowany sposób ułatwią i przyspieszą roboty montażowe.

Montaż słupów oświetlenia ulic

W wyznaczonych miejscach przez uprawnionego geodetę, zgodnie z projektem technicznym należy wykonać wykopy pod stanowiska latarni oświetleniowych. W zależności od przewidzianego typu latarni należy zamontować w gruncie odpowiedni fundament prefabrykowany żelbetowy tak, aby góra fundamentu była na poziomie projektowanego terenu pasa drogowego. Następnie należy fundament odpowiednio obsypać piaskiem i gruntem rodzimym i ustabilizować (zagęścić) miejsce wykopu. Na tak przygotowany fundament należy ustawić słup latarni oświetlenia ulicznego. Przez otwory przepustowe w fundamencie należy wprowadzić kable oświetleniowe do słupa do miejsca słupowej tabliczki zaciskowo – bezpiecznikowej z odpowiednim zapasem.

Montaż opraw oświetleniowych ulicznych

Oprawy oświetlenia ulicznego montować na wysięgnikach słupowych na ziemi (na słupach leżących) lub z podnośników (po ustawieniu słupów na stanowiskach). W przypadku ciągów pieszych, głowice z dwoma oprawami lub pojedyncze oprawy montować na wierzchołku słupa parkowego. We wnękach zamontować tabliczki zaciskowo – bezpiecznikowe z wyłącznikami nadprądowymi typu S-301 C6. Do tabliczki wprowadzić kable zasilające i przewód kabelkowy typu YDYżo 3x2,5 od oprawy oświetleniowej. Do podstawy słupa oświetleniowego przyłączyć przewód uziemiający z płaskownika FeZn 25x4.

Iluminacja

W tym zakresie realizacji budowy, nie przewiduje się dodatkowych opraw dla iluminacji elewacji budynków lub obiektów budowlanych.

Przystosowanie stacji transformatorowych

Wykonawca przed przystąpieniem do robót demontażowych i montażowych powinien opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) harmonogram robót, zawierający uzgodnione z Dostawcą energii (PGE) okresy wyłączenia napięcia.

- Stacja nr 1-0876 „Łazienna-Mokra”

Przebudowa linia zasilającej NN oraz oświetlenia ulicznego nie wymaga żadnych robót ingerujących w układ na niniejszej stacji. Projektowane linie kablowe zasilające przyłączane będą do istniejących złączy kablowych.

- Stacja nr 1-0237 „Zamurowa”

Przystosowanie tej stacji transformatorowej polega na wprowadzeniu do komory rozdzielnic NN nowego obwodu kablowego i podłączenia do rezerwowego pola odpływowego. Podobnie z linią kablową oświetlenia terenu – należy projektowany obwód przyłączyć do rezerwowego pola odpływowego. Całość robót związanych z przebudową stacji ujęta jest w innym opracowaniu.

Roboty demontażowe linii napowietrznych NN

Roboty demontażowe istniejących linii napowietrznych NN można rozpocząć i wykonać dopiero po wykonaniu, odbiorze i załączeniu pod napięcie linii kablowych oraz przełączeniu wszystkich odbiorców do nowych obwodów kablowych. W przypadku zasilania konsoli dachowych z linii napowietrznych należy przed przystąpieniem do robót demontażowych upewnić się, czy odbiorcy energii zostali przełączeni do obwodów kablowych – jeżeli nie, to na okres przejściowy konsole należy zasilić kablem typu YAKXs 4x120 po elewacji budynku z najbliższego złącza kablowego. Po przełączeniu odbiorców zarówno kabel jak i konsolę dachową należy zdemontować.

Materiały z demontażu napowietrznych linii zasilających należy przekazać do PGE Dystrybucja Łódź-Teren S.A. Rejon Energetyczny w Piotrkowie Tryb.

Materiały z demontażu oświetlenia ulicznego należy przekazać do Miejskiego Zakładu Dróg i Komunikacji w Piotrkowie Tryb.

5.3.3. Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej

Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C i TN-C-S, polega na połączeniu części dostępnych przewodzących z uziemionym przewodem ochronnym PE, powodującym odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń.

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają :

- konstrukcje i obudowy metalowe rozdzielnic
- zaciski ochronne w tablicach rozdzielczych
- zaciski ochronne w urządzeniach odbiorczych
- styki ochronne w gniazdach wtyczkowych
- styki ochronne w oprawach oświetleniowych.

Przewody ochronne należy podłączyć do zacisków specjalnie do tego przeznaczonych. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Zwraca się szczególną uwagę na staranność wykonania połączeń ochronnych wyrównawczych głównych i miejscowych oraz późniejsze sprawdzenie ich ciągłości i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na drodze pomiarów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Warunkach Technicznych Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne oraz przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne dopuszczenia, certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

W trakcie wykonywania robót należy wykonać kontrolę w zakresie :

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu instalacji i urządzeń elektroenergetycznych
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń elektrycznych.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

- Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary i badania poszczególnych obwodów elektrycznych, kabli i przewodów elektroenergetycznych, urządzeń i rozdzielnic na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, zgodności faz, jak również pomiary rezystancji uziomów, skuteczności ochrony od porażeń.
- Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic i tablic rozdzielczych.
- Wykonać załączenia, uruchomienia i rozruchy.
- Wyniki badań i pomiarów należy zamieścić w protokółach.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową, ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarach robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru.

Jednostką obmiaru jest :

- | | |
|-----------------|---|
| m (metr) | - dla układania przewodów, kabli, rur, przepustów |
| kpl (komplet) | - dla montażu tablic i szaf rozdzielczych |

- szt. (sztuk)
- dla montażu i przebudowy stacji transformatorowych
 - dla montażu aparatury
 - dla montażu osprzętu instalacyjnego
 - dla montażu opraw oświetleniowych
 - dla wymiany przyłącza napowietrznego na kablowe
 - dla wymiany WLZ na kablowe

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych
- protokoły pomiarów i badań elektrycznych
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja techniczno – ruchowa zamontowanych urządzeń.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót (lub wyznaczonych przez niego pracownik techniczny) przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót.

W odbiorze międzyoperacyjnym powinien brać również udział przedstawiciel generalnego wykonawcy i inwestora oraz ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy – np. przedstawiciele dostawcy energii elektrycznej.

2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo – kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.

Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania danego rodzaju lub zakresu robót.

3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego wymagane jest, aby był sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika robót (budowy).

8.2. Odbiór częściowy

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych odpowiedniego elementu lub etapu robót.

2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.

Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela zamawiającego (zleceniodawcy) i jeżeli wynika to z innych uzgodnień – również przedstawiciela PGE.

Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o zakończeniu elementu robót i o przewidywanym odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego.

Zawiadomienie może być dokonane w formie wpisu do dziennika budowy, listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy w dzienniku robót).

Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

3. W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy.

Inwestor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę.

W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.

4. Częściowy odbiór kompletnego obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora (zamawiającego).

W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych – branżowych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.

5. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) lub niedoróbki oraz określone terminy ich usunięcia.

Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

6. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) lub niedoróbek wymienionych w protokole, zamawiający (inwestor) dokonuje sprawdzenia komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór

pousterkowy), stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.

8.3. Odbiór końcowy

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywanym przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót.

Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.

4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora).

Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca robót) jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót (obiektu, inwestycji) będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i ewentualnych prac rozruchowych, dziennika robót (budowy), ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi ewentualnymi poprawkami, odnośnych przepisów i instrukcji o obsłudze znajdujących się w obiekcie maszyn, urządzeń, instalacji itp.,
- umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego (komisji odbiorowej) zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo – kosztorysową, prawomocnym pozwoleniem na budowę, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów,
- w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół odbioru podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki, które nie wykluczają bezpiecznego użytkowania obiektu oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

9. PODSTAWA PŁATOŚCI

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji technicznej.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie: atestów, certyfikatów, aprobat technicznych producentów, wyników protokółów i badań oraz oględzin sprawdzającego.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje :

- roboty przygotowawcze
- zakup i transport materiałów i elementów na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych (układanie przewodów, kabli, osprzętu instalacyjnego, montaż tablic rozdzielczych i dodatkowych aparatów)
- wykonanie robót kablowych zewnętrznych (ułożenie kabla, zarobienie i podłączenie do urządzeń, przykrycie kabla folią, nałożenie oznaczników kablowych)
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami
- uporządkowanie terenu budowy
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednikami norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

10.1. Polskie Normy

PN – 76/E – 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN – 76/E – 90301	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN – 74/E – 06401	Elektryczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
PN – 86 – 92/E – 05003	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN – IEC 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
PN – IEC 60364 – 1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
PN – IEC 60364 – 4 – 41	Ochrona przeciwporażeniowa.
PN – IEC 60364 – 4 – 42	Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN – IEC 60364 – 4 – 43	Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN – IEC 60364 – 4 – 443	Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN – IEC 60364 – 4 – 46	Odłączenie izolacyjne i łączenie. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
PN – IEC 60364 – 5 – 53	Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN – IEC 60364 – 5 – 54	Uziemienia i przewody ochronne.
PN – IEC 60364 – 6 – 61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
PN – IEC 60364 – 7 – 704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

10.2. Inne dokumenty

- Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Wykonanie robót montażowych i instalacyjnych winno być zgodne z „Wytocznymi do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE”
 - tom 5 - Stacje transformatorowe SN/nN - wersja 02/2009
 - tom 6 - Linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia - wersja 02/2009
 - tom 7 - Układy pomiarowe energii elektrycznej - wersja 02/2009
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U. nr 13 z 1972r.
- Ustawa „Prawo Budowlane” Dz.U. nr 89 z 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych Dz.U. nr 10 z 1995r.
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych – wydawnictwo WEMA z 1997r.
- Ustawa o badaniach i certyfikacji Dz.U. nr 55 z 1993r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Zarządzenie Dyrektora Centrum Badań i Certyfikacji w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem M.P. nr 39 z 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej Dz.U. nr 81 poz. 351 z późn. zmianami Dz.U. nr 111 z 1997r. poz. 725.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 z 2002r., Dz. U. nr 33 z 2003r., Dz. U. nr 109 z 2004r.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej Dz.U. nr 22 poz. 206.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. nr 22 poz. 209).

Opracował: