



PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWYCH

**20-201 Lublin, ul. Kalinowszczyzna 64
tel. 501 695 382, NIP: 946-174-71-15**

RODZAJ OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
SST-E - 3**

OBIEKT:

**Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych
na osiedlu Felin w Lublinie
Zasilanie placu budowy**

ADRES:

**Obręb: 066301_1 – m. Lublin
jednostka ewid.:066301 1.0011 – Dziesiąta Wieś, ark. mapy 5
działki nr: 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3**

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

INWESTOR:

**Zarząd Nieruchomości Komunalnych
20-112 Lublin , ul. Grodzka 12**

<i>Autorzy opracowania</i>		<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant:</i>	mgr inż. M. Bujakowski	Instalacje i sieci elektryczne	LUB/0082/POOE/08	
<i>Sprawdzający:</i>				

Lublin, marzec 2015

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy linii kablowej zasilającej nn oraz przystawki budowlanej RB dla zasilania placu budowy 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie przy ul. Zygmunta Augusta. Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.2. Zakres stosowania

Niniejsza specyfikacja techniczna organizacji, wykonania i odbioru robót jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót dotyczących budowy linii kablowej zasilającej nn oraz przystawki budowlanej RB dla zasilania placu budowy 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie przy ul. Zygmunta Augusta.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii kablowej zasilającej nn oraz przystawki budowlanej RB dla zasilania placu budowy 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie przy ul. Zygmunta Augusta.

1.4. Określenia podstawowe

- 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.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią,
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek 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.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Fundament - konstrukcja z materiału izolacyjnego dla utrzymania obudowy zestawu rozdzielczego (szafa pomiarowo-rozdzielcza) w pozycji pracy.
- Szafa pomiarowo-rozdzielcza - urządzenie pomiarowo-rozdzielcze z pomiarem rozliczeniowym w polu zasilającym i rozdziałem odpływów w polach odbiorczych.
- Stopień ochrony IP (stopień ochrony obudowy urządzenia elektrycznego) - miara zapewnienia przez obudowę urządzenia elektrycznego ochrony przed dotknięciem części czynnych i ruchomych oraz przedostawaniem się do wnętrza obudowy ciał stałych i wody, sprawdzona znormalizowanymi metodami prób.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Roboty związane z budową linii kablowej zasilającej nn oraz przystawki budowlanej RB dla zasilania placu budowy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

2.2. Kable i osprzęt

Używane kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabla o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowego o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej o przekroju żył 120 mm²,

Kabel powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

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

- Osłony termokurczliwe z poliolefiny sieciowanej pokryte warstwą lepiszcza termoplastycznego, odporne na promienie ultrafioletowe i na zasady alkaliczno-ziemne dla średnicy 110 mm.

- Osłony termokurczliwe czteropalczatki z poliolefiny sieciowanej pokryte warstwą lepiszcza termoplastycznego, odporne na promienie ultrafioletowe i na zasady alkaliczno-ziemne dla średnicy 120 mm².

2.3. Piasek

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

2.4. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03. Dla ochrony kabla o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

2.5. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe (rury osłonowe) powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu o wysokiej gęstości RHDPEp ϕ 110, przeznaczone do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych, przy maksymalnych obciążeniach.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

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

2.6. Fundamenty prefabrykowane

Fundamenty prefabrykowane z trudnopalnego (samogasnącego) poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (materiał izolacyjny) o wymiarach według ustaleń dokumentacji projektowej

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

2.7. Przystawka budowlana RB

Przystawka budowlana powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca (zestaw z fundamentem prefabrykowanym) o wymiarach według dokumentacji projektowej, całość z materiału izolacyjnego (poliester zbrojony włóknem szklanym) z uszczelkami o stopniu ochrony IP 54.

Przystawka budowlana powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

2.8. Bednarka

Bednarka (taśma stalowa ocynkowana) o wymiarach 25x4 mm spełniająca wymagania PN-67/H-92326. Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń. Taśmy powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

2.9. Pręt stalowy

Pręty stalowe powinny być dostarczane bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

2.10. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt

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

- samochodu skrzyniowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu samowyładowczego,

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonanie robót powinno być takie, jak określono w Specyfikacji, bądź inne, o ile zostanie zatwierdzone przez inspektora nadzoru.

5.2. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji. Projekt zakłada stosowanie fundamentów prefabrykowanych.

5.3. Wykopy pod fundamenty i kabel

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.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniemi inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod kabel prowadzone w chodniku należy zasypać piaskiem.

Zasypanie fundamentu lub kabla poza chodnikiem należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (według BN-77/8931-12) - 0,97 dla trasy kabla prowadzonej w trawnikach i 1,0 dla tras kabla prowadzonej w chodnikach. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na wysypisko albo miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

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 napięcie znamionowe do 1 kV 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 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10

Temat: Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie
Zasilanie placu budowy

Inwestor: Zarząd Nieruchomości Komunalnych
20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV 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

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Montaż fundamentów przeprowadzić tak, żeby wierzchnia część każdego z fundamentów wystawała ponad poziom terenu min. 5 cm.

5.5. Układanie kabla

Kabel należy układać w trasie wytyczonej przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabla powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kabel powinien być układany w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

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

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

W miejscach skrzyżowań kabla z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego (bez naruszenia konstrukcji nawierzchni), przewidyując po jednym przepuszczeniu rezerwowym. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy szafkach i przepustach kablowych pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Ω /m.

5.5.1. Ogólne wymagania

Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający jego 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 kabla o masie większej niż 4 kg/m. 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).

5.5.2. Temperatura otoczenia i kabla

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

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

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

W przypadku kabla o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabla 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.

5.5.3. Zginanie kabli

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 polwinitowej 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.

5.5.4. Układanie kabla bezpośrednio w gruncie

Kabel należy układać na dnie rowu jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabla bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabla o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabla ułożonego w gruncie na użytkach rolnych,

Kabel powinien być ułożony w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 1 m - w przypadku kabla o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

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.

5.5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kabel z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym 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 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabla nad rurociągami.

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, ciepłe, 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	większej niż	100

Temat: Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie
Zasilanie placu budowy

Inwestor: Zarząd Nieruchomości Komunalnych
20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	250 mm	
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.

5.5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kabel powinien 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 w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

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 odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm 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

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kabel należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabla od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.6. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm². Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV.

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 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

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 uniemożliwiając przedostawanie się do ich wnętrza wody i chroniąc je przed zamuleniem.

5.8. Montaż przystawki budowlanej RB i rozłącznika bezpiecznikowego.

Montaż zestawu szafowego pomiarowo-rozdzielczego i rozłącznika bezpiecznikowego w istniejącej stacji transformatorowej K-1455 należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż zestawu fundamentu i szafy,
- montaż rozłącznika bezpiecznikowego wielkości 2 / 400 A z wkładkami bezpiecznikowymi 160 gF,
- zabudowanie zestawu w wykopie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy i rozłącznika kabli,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Zestaw powinien być ustawiany ręcznie na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia przy tolerancji 2,0 cm.

Ustawienie zestawu w pionie powinno być wykonane z dokładnością 1,0 cm.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej: szybkie wyłączenie źródła zasilania w układzie sieci TN.

Warunek ten polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie zasilającej, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.10. Oznaczenie linii kablowej

Kabel ułożony w gruncie powinien być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy przepustach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

5.11. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie pod kablem (w odległości min. 0,2 m), bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być połączona z uziomem szpilkowym. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.12. Odtworzenie chodników po przekopach.

5.12.1. Konstrukcja odtworzenia chodnika z kostki brukowej

- 6 cm - kostka na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grubości 5 cm o spoinach wypełnionych piaskiem
- 10 cm - podbudowa z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa wg PN-S-96012
- wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia $Is=1,00$ do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia $Is=0,97$
- wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości minimum 1,5 MPa

Elementy uszkodzone należy wymienić na nowe

Warunki ogólne:

- Podbudowę z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa wg PN-S-96012 należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika (szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia poprzez nawiązanie do istniejącej równości.

5.12.2. Konstrukcja odtworzenia chodnika z płyt betonowych

- 5 cm - płyty betonowe na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grubości 5 cm o spoinach wypełnionych zaprawą cementową
- 10 cm - podbudowa z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa wg PN-S-96012
- wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia $Is=1,00$ do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia $Is=0,97$
- wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości minimum 1,5 MPa

Elementy uszkodzone należy wymienić na nowe.

Warunki ogólne:

- Podbudowę z piasku stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa wg PN-S-96012 należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika (szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia poprzez nawiązanie do istniejącej równości.

5.12.3. Konstrukcja odtworzenia chodnika o nawierzchni z asfaltu lanego

- 4 cm - nawierzchnia z asfaltu lanego wg normy PN-S-96025. Drogi Samochodowe.
Nawierzchnie asfaltowe
- 15 cm - podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg normy

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

PN-S-06102 Drogi Samochodowe. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

- wypełnienie wykopu na całej głębokości piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami o wskaźniku zagęszczenia $Is = 1,00$ do głębokości 1,2 m od spodu podbudowy. Poniżej 1,2 m wskaźnik zagęszczenia $Is = 0,97$
- wypełnienie wszelkich wnęk należy wykonać pianobetonem o wytrzymałości do 1,5 Mpa

Warunki ogólne:

- Podbudowę z kruszywa łamanego należy wykonać po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do zasypki wykopu
- Po wykonaniu podbudowy należy rozebrać istniejącą nawierzchnię bitumiczną ręcznie po 20 cm szerzej z każdej strony wykopu w stosunku do odtworzonej podbudowy i wykonać szerzej warstwę ścierną. Rozebranie nawierzchni może być wykonane przed rozpoczęciem wykopu, jednakże po zakończeniu wykonywania podbudowy krawędzie powinny być wyrównane przy użyciu piły do cięcia asfaltu. Krawędzie starej nawierzchni przed połączeniem z nową powinny być powleczone bitumem
- zakres odtwarzania nawierzchni chodnika (szerokość) winien uwzględniać uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej chodnika po wykonaniu jego odtworzenia.

5.12.4. Trawniki

Wyrównanie i naprawa nawierzchni trawnika wraz z humusowaniem i obsianiem trawą po wcześniejszym zasypaniu wykopu zasypką gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami o wskaźniku zagęszczenia $Is = 0,97$.

5.13. Demontaż linii kablowej

Po wybudowaniu projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych należy zdemontować przystawkę budowlaną oraz odcinek linii kablowej zasilającej przystawkę budowlaną.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowu pod kabel, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. Układanie kabla

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoju, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.4. Wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

6.5. Sprawdzenie przystawki budowlanej RB.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy przystawka budowlana lub jej części odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan elewacji
- stan powłok antykorozyjnych
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu zestawów na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją zestawu,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu RB ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz złącz.

6.6. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, inspektora nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.9.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Odbiór robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru.

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Przy przekazywaniu linii kablowej z przystawką budowlaną RB do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, dla szaf jest sztuka, dla robót ziemnych m3.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów izolacji kabli
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły pomiarów oporności uziemienia
- protokół odbioru robót zanikowych
- protokół pomiaru zagęszczenia gruntu
- atesty i certyfikaty użytych materiałów
- wypełniony dziennik budowy
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót i doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i normą jakości robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ robót ziemnych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przerzuceniem go wzdłuż wykopu
- zasypianie wykopów po robotach kablowych

Cena 1 m linii kablowej i uziomu taśmowego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod kable,
- zasypianie kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

Cena 1 szt. zestawu szafowego pomiarowo-rozdzielczego w zakresie robót montażowych obejmuje odpowiednio:

- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów,
- zasypianie fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

Podstawą płatności jest protokół odbioru inwestorskiego. Protokół ten jest sporządzany po wykonaniu wszystkich prac zawartych w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą oraz dostarczeniu kompletu dokumentów odbiorowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
Zarząd. nr 29 MGİE z dn. 17.07.1974	Dobór przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
BN-80/6112-28	Kit miniowy
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- 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 dn. 10.04.1972 r.)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Temat:	Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie Zasilanie placu budowy
Inwestor:	Zarząd Nieruchomości Komunalnych 20-112 Lublin; ul. Grodzka 12

mgr inż. Michał Bujakowski

Temat: Budowa 3-ech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Felin w Lublinie
Zasilanie placu budowy
Inwestor: Zarząd Nieruchomości Komunalnych
20-112 Lublin; ul. Grodzka 12