



„PROINBUD”
ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH
ul. Długa 5, 20 - 346 Lublin tel./fax (81) 744-23-18
e-mail: biuro@proinbud.lublin.pl; <http://www.proinbud.lublin.pl>

UMOWA
Z DNIA 05.06.2013

NAZWA
INWESTYCJI: BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z
PRZYŁĄCZAMI I PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

ADRES
INWESTYCJI: MIEJSCOWOŚĆ: PANIEŃSZCZYŻNA -JASTKÓW
ul. II ARMII W.P. , GM. JASTKÓW
Działka Nr 2/7

RODZAJ
OPRACOWANIA: Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
dla: Przyłącza elektroenergetycznego kablowe nN
1kV i WLZ dla przepompowni P4

INWESTOR: GMINA JASTKÓW
PANIEŃSZCZYŻNA, UL. CHMIELOWA 3;
21-002 JASTKÓW; POW. LUBELSKI

INDEKS CPV: 45314310-7; 45315700-5

AUTOR OPRACOWANIA			
FUNKCJA	IMIĘ, NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT:	inż. Maria Tyburska	1992/Lb/92	

LUBLIN: GRUDZIEŃ 2013 r.

1.1	Nazwa zamówienia.....	2
1.2	Przedmiot specyfikacji	2
1.3	Wyszczególnienie prac towarzyszących	2
1.4	Informacje o terenie budowy.....	2
1.4.1	Organizacja pracy na budowie.....	2
1.4.2	Warunki bezpieczeństwa pracy	3
1.5	Nazwy i kody CPV.....	3
1.6	Określenia podstawowe.....	3
2.	Wymagania dotyczące właściwości, transportu i składowania materiałów	3
2.1	Materiały i ich właściwości	3
2.1.1	Kable	3
2.1.2	Mufy i głowice kablowe	4
2.1.3	Piasek.....	4
2.1.4	Folia.....	4
2.1.5	Przepusty kablowe.....	4
2.2	Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów	4
2.2.1	Wymagania ogólne	4
2.2.2	Transport materiałów.....	4
2.2.3	Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.	5
2.2.4	Składowanie materiałów.....	5
3.	Sprzęt do wykonania linii kablowej.....	5
3.1	Ogólne wymagania.....	5
4.	Transport.....	5
4.1	Ogólne wymagania.....	5
4.2	Środki transportu	6
5.	Wymagania dotyczące wykonania robót.....	6
5.1	Ogólne wymagania.....	6
5.2	Rowy pod kable.....	6
5.3	Układanie przepustów kablowych.....	6
5.4	Układanie kabli	6
5.4.1	Ogólne wymagania	6
5.4.3	Układanie kabli bezpośrednio w gruncie	7
5.4.4	Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	7
5.4.5	Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	8
5.5	Oznaczenie linii kablowych	8
5.6	Wykonywanie uziomów.....	8
5.7	Złącze kablowo-pomiarowe	8
6.	Kontrola, badania oraz odbiór robót.....	9
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót	9
6.3.	Badania w czasie wykonywania robót.....	9
6.3.1.	Rowy pod kable	9
6.3.2.	Kable i osprzęt kablowy	9
6.3.3.	Układanie kabli	9
6.3.4.	Sprawdzenie ciągłości żył.....	9
6.3.5.	Pomiar rezystancji izolacji.....	9
6.3.6.	Próba napięciowa izolacji.....	9
6.3.7.	Uziom	10
6.4.	Badania po wykonaniu robót.....	10
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	10
8.	Sposób odbioru robót	10
8.1	Odbiory częściowe	10
8.2	Odbiór końcowy	10
9.	Rozliczenie prac towarzyszących.....	11
10.	Dokumenty odniesienia.....	11
10.1.	Dokumentacja projektowa.....	11
10.2.	Rozporządzenia	11
10.3	Normy	12

Przyłącze elektroenergetyczne kablowe nN 1kV i WLZ nN 1kV dla przepompowni P4 zlokalizowanej w miejscowości Panieńszczyzna Jastków przy ul. II Armii W.P.

1 Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami i przepompownia ścieków w miejscowości Panieńszczyzna Jastków przy ul. II Armii W.P. , dz. nr 2/7 .

1.2 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są linia elektroenergetyczne kablowe nN przyłącza i WLZ zasilające przepompownia ścieków w miejscowości Panieńszczyzna Jastków przy ul. II Armii W.P. , dz. nr 2/7 .

Zakres robot budowlanych dla przyłącza:

- przyłącze kablowe nN 1kV od złącza kablowo pomiarowego nr GS 5/1/1 do złącza projektowanego
- złącze kablowo- pomiarowe
- montaż uziemienia

Zakres robot budowlanych dla WLZ::

- wykonanie linii kablowej zasilającej od złącza kablowo-pomiarowego do szafy przepompowni
- wykonanie wykopu pod fundament szafy j.w.
- ułożenie przewodów pomiędzy szafą a pompownią
- wykonanie uziemienia
- wykonanie połączeń wyrównawczych

1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących

Do prac towarzyszących związanych z budową należy:

1. Geodezyjne wytyczenie trasy i inwentaryzacja geodezyjna

1.4 Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy zawierające wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia przejść, jezdni są zawarte w specyfikacji technicznej ogólnobudowlanej.

Projektowane linie kablowe przebiegają po terenie działki należącej do Inwestora

1.4.1 Organizacja pracy na budowie

1. Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych występujący w charakterze podwykonawcy.

2. Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora:

- a) otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów
 - umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót
 - projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami
 - harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami
 - akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych

3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót.

4. W przypadku stwierdzenia na terenie budowy nie wykazanych kabli – usunięcie lub zabezpieczenie ich po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy nadzór nad nimi.

1.4.2 Warunki bezpieczeństwa pracy

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
4. Prace wykonać zgodnie z (10.2.8)

1.5 Nazwy i kody CPV

- 45262212-0 - kopania rowów
- 45314310-7 - kładzenie kabli kabli
- 45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45314300-4 - instalowanie infrastruktury kablowej

1.6 Określenia podstawowe

1.6.1.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.

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

1.6.3.Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

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

1.6.5 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.6.6.Przrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.6.7 Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.6.8 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.

1.6.9 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.

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

1.6.11 Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami [10.3] oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Wdanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie „Elektromontaż”.

2. Wymagania dotyczące właściwości, transportu i składowania materiałów

2.1 Materiały i ich właściwości

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 Inwestora.

2.1.1 Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove zgodnie z [10.3.4, 10.3.14, 10.3.18] oraz powinien spełniać wymagania dla skuteczności wyłączenia zwarcia zgodnie z [10.3.5].

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

2.1.2. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami [10.3.22]

2.1.3. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien być bez kamieni i żwirów i odpowiadać wymaganiom [10.3.25]

2.1.4. Folia

Folię należy stosować na całej długości i szerokości trasy linii kablowych. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5 mm. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20° C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli co najmniej 50mm lecz nie węższa niż 20 cm.

2.1.5. Przepusty kablowe

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

Rury ochronne układane na terenach otwartych powinny być odporne na czynniki zewnętrzne.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na skrzyżowaniach z uziomem stosować rury o grubości ścianki 5mm.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur "Arot" z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 krotność średnicy zewnętrznej kabla lecz nie mniejszej niż 50mm.

2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

2.2.1 Wymagania ogólne

1. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

2.2.2 Transport materiałów.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

2. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

3. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach
- dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu jest nie mniejsza od 40-krotnej średnicy zewnętrznej kabla
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na przyczepach do tego przeznaczonych
- dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak aby bębny nie mogły się przetaczać
- stawianie bębnow z kablami płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione
- kręgi kabla należy układać poziomo (płasko)

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kregow kabli jest zabronione

2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.

1. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów..
2. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
3. Dostarczone na miejsce składowania materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

2.2.4 Składowanie materiałów.

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - a) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - b) składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kregach o masie do 80kg i średnicy wewnętrznej kregu nie mniejszej niż 40 krotna zewnętrzna średnica kabla,
 - bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kregi ułożone poziomo (płasko),
 - e) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP,
 - b) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach,
 - f) rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, rury Arot można składować na otwartym terenie /na płaskim podłożu/ nie dłużej niż 3-y miesiące, w przypadku dłuższego składowania wymagają zabezpieczenia przed wpływem promieniowania ultrafioletowego.

3.Sprzęt do wykonania linii kablowej

3.1 Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- wibromłot

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania

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, ST, wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy do przewożenia kabli,

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

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 Ogólne wymagania

Trasa projektowanych kabli wymaga wytyczenia geodezyjnego i geodezyjnej inwentaryzacji.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.

Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie.

Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonać po odłączeniu napięcia.

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami oraz rozporządzeniem w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy [10.2.8].

5.2 Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wykopy wykonać ręcznie. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie z uwzględnieniem wzajemnych odległości kabli w rowie w wysokości 10cm.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.3 i 5.4.6 powiększoną o 10 cm i powinna wynosić 0,8m.

5.3 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur np. „Arot” z polietylenu wysokiej gęstości dwuwarstwowych zgodnie z [10.1.1] o średnicy i typie dobranych do średnicy kabli a także do warunków terenowych.

W normie zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 krotność średnicy zewnętrznej kabla lecz nie mniejszej niż 50mm.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Wytrzymałość mechaniczna przepustów powinna być dostosowana do miejsca ich ułożenia.

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

Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod urządzeniami uzbrojenia terenu może być zwiększona, gdyż powinna spełniać również warunki odległości określone dla skrzyżowań.

Rury ochronne na wejściu do stacji trafo i złącza ułożyć ze spadkiem na zewnątrz.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody np. rurami termokurczliwymi.

5.4 Układanie kabli

5.4.1. Ogólne wymagania

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

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

szczerne zalutowanie powłoki,

nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

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

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

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

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

5.4.2. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych.

5.4.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable 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 i nie powinna być większa niż 35cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami .

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

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

90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1m.

Przy wprowadzeniu kabli do ZK w budynku i stacji trafo zapas powinien wynosić połowę wartości podanej wyżej z dodaniem 2m.

5.4.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej

Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetyczne na napięciu znamionowe do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV	50	10
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV <math> < U_N < 10kV < /math> z kablami tego samego przedziału napięć	50	10
Kable elektroenergetyczne różnych użytkowników	50	50
Kable elektroenergetyczne z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	minimum 25

Jeżeli odległości te nie mogą być zachowane , dopuszczalne jest ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania osłon otaczających na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

5.4.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Odległości kabli na skrzyżowaniach powinny spełniać poniższe odległości

Tablica 2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość kabli o $U_N < 30\text{kV}$ w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	80 ¹ przy średnicy rurociągu do 250mm i 150 ² przy średnicy rurociągu do 250mm	50
2	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu $>0,5\text{at} < 4\text{at}$	j.w.	100
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciązka)	nie mogą się krzyżować	80
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych wyżej	nie mogą się krzyżować	50
6	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	w.g. PN-86/E-05003/01	jak obok

1-dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania osłony otaczającej

2- dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem: zastosowania osłony otaczającej

Kabel powinien być chroniony osłoną otaczającą na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

5.5 Oznaczenie linii kablowych

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

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

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

5.6 Wykonywanie uziomów

1. Wykopy o głębokości o,6m, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.
2. Uziom płaski należy wykonywać - dla PE w złączu i szafie przepompowni.
3. Uziom prętowy , jego górna część powinna znajdować się co najmniej 0,5m pod powierzchnią gruntu .
4. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

5.7 Złącze kablowo-pomiarowe

Obudowa złącza powinna być wykonana jako modułowa, z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV , z daszkiem skośnym.

Obudowa powinna być wyposażona w zamki baskwilowe przystosowane do założenia wkładek typu Master Key oraz uchwyt na założenie kłódki. Na zewnątrz obudowy umieścić w trwały sposób tabliczkę ostrzegawczą a wewnątrz złącza jednokreskowy schemat połączeń z wielkością zabezpieczeń.

Wszystkie metalowe elementy konstrukcji złącza powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję. Złącze posadowić na fundamencie z tworzyw przystosowanym do montażu uchwytów kablowych. Do wypełnienia złącza zastosować keramzyt lub piasek z przekładką z folii /poniżej 5cm od poziomu/.

6. Kontrola, badania oraz odbiór robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części ogólnej.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. .

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po odbiorze częściowym dokonany przez Inwestora .

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, 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 kabli

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 powinny być zgodne z[10.1].

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 megaomierza przy 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:

20 M Ω /km – dla linii o napięciu znamionowym do 1kV wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej przeliczona na 1km.

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 pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5kV.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg [10.3.23],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania;
- w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

6.3.7. Uziom

Rezystancja uziemienia szyny PE w złączu nie powinna być większa niż 30Ω i 5Ω dla uziemienia PE w szafie zasilającej przepompowni.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

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

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla linii kablowych są:

- kopanie rowów $-\text{m}^3$
- piasek $-\text{m}^3$
- kable $-\text{mb}$
- rury ochronne $-\text{mb}$
- osprzęt $-\text{szt}$

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru

8. Sposób odbioru robót

8.1 Odbiory częściowe

Przy robotach kablowych przed zasadniczymi odbiorami występują odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu w robotach kablowych podlegają:

- ciągi przepustów przed zasypaniem
- kable ułożone w rowach przed zasypaniem
- mufy przelotowe przed zasypaniem

a w przypadku wykonywania robót przez innego wykonawcę niż wykonawca zasadniczych robót kablowych odbiorowi częściowemu podlegają również - rowy i wykopy kablowe.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy).

Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

8.2 Odbiór końcowy

1. Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:
 - aktualną dokumentację powykonawczą
 - protokoły prób pomontażowych
 - oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji
 - certyfikaty na wykonane roboty
2. Komisja odbioru końcowego
 - bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej

- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek
- bada zaświadczenie o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji
- spisuje protokół odbiorczy

8.3 Przekazanie instalacji do eksploatacji

1. Po ustalonym przez komisję odbioru, okresie wstępnej eksploatacji instalacje należy przekazać do właściwej eksploatacji.
2. Przy przekazaniu trzeba spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzenie usunięcia usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji

9. Rozliczenie prac towarzyszących

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Rozliczenie prac wyszczególnione w p.1.3-1 jest ujęte w części ogólnej ST.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa

- 10.1.1 PBiW Przyłącze elektroenergetyczne kablowe nN 1kV dla przepompowni P4 przy ul. II Armii W.P. w miejscowości Panieńszczyzna -Jastków.
- 10.1.2 PBiW Wewnętrzna linia zasilająca elektroenergetyczna nN 1kV zapomiarowa, zasilanie przepompowni P4 przy ul. II Armii W.P. w miejscowości Panieńszczyzna –Jastków.

10.2. Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156) z późniejszymi zmianami

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Transportu, budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr /12 poz. 462)

10.2.5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650)

10.2.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401)

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

10.3 Normy

- 10.3.1** PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. / zgodnie z zasadami wiedzy technicznej/
- 10.3.2** PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 10.3.3** PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 10.3.4** PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.5** PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 10.3.6** PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- 10.3.7** PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.8** PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- 10.3.9** PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- 10.3.10** PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- 10.3.11** PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 10.3.12** PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 10.3.13** PN-IEC 60364-4-47:200 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 10.3.14** PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.15** PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 10.3.16** PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.17.** PN - IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 10.3.18** IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.19** PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.20** PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.21** PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 10.3.22** PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- 10.3.23** PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
- 10.3.24** PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.
- 10.3.25** PB-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- 10.3.26** BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

Wykonała: inż. Maria Tyburska