


DROKAR PROJEKT
KAMIL REKAS

ul. Władysława Orkana 46 lok. 25 25-548 Kielce NIP 8672159857 REGON 260720371
e-mail: rekas.kamil@wp.pl tel. 510 954 106 65 1910 1048 2638 4330 7812 0001 Deutsche Bank

STADIUM:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

OBIEKT:

Przebudowa drogi w Bolechowicach na działce nr ewid. 521 wraz
z infrastrukturą towarzyszącą, gm. Sitkówka-Nowiny
- zasilanie w energię elektryczną przepompowni ścieków deszczowych

ADRES BUDOWY:

droga w Bolechowicach na działce nr ewid. 521, gmina Sitkówka-Nowiny

INWESTOR / ZLECENIODAWCA:

Gmina Sitkówka-Nowiny

ul. Białe Zagłębienie 25; 26-052 Nowiny

DATA OPRACOWANIA:

grudzień 2016

Autorzy:	Imię i Nazwisko	nr uprawnień/ specjalność	podpis
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Ryszard SIERANT	KL 322/88 (elektryczna)	

ADNOTACJE:

Kod CPV: 45231400-9 -Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

COPYRIGHT© DROKAR PROJEKT KAMIL REKAS

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu, dalsze zastosowanie
dozwolone za pisemną zgodą autorów

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SE-01

**Zasilanie w energię elektryczną przepompowni
ścieków deszczowych .**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania odbioru budowy zadania- „**zasilanie w energię elektryczną oraz podłączenie szafy fabrycznej SP sterowania przepompowni wód deszczowych**”, w ramach zadania inwestycyjnego przebudowy drogi w Bolechowicach na działce nr 521 gm. Sitkówka-Nowiny.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót przy budowie sieci elektroenergetycznych dla zasilania pompowni wód deszczowych

1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót związanych z budową urządzeń elektroenergetycznych dla projektowanych pompowni zwarto w projekcie wykonawczym

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

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

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

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

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

1.4.6. Przykrycie – taśma ostrzegawcza z folii kalendrowanej ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

1.4.8. 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.

1.4.9. 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.

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

1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.12. Szafa zasilająco-sterownicza - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje silnikowe oraz sterowania i innych zabezpieczeń.

1.4.13. Fundament - konstrukcja betonowa lub fundament dostarczany łącznie z obudową szafy jw. zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej

1.4.14. Osprzęt izolowanych linii niskiego napięcia powinien spełniać wymagania normy N-SEP-E-003[1] , być odporny na korozję zgodnie z PN-93/E-04500 [6] oraz powinien zapewniać ciągłość izolacji, ekranu i powłoki zewnętrznej.

1.4.15. Przewody linii napowietrznych -w liniach niskiego napięcia należy stosować przewody robocze aluminiowe niez izolowanych (AL) spełniające wymagania normy PN-74/E-90082 [8] i PN-98/E-05100-1 [2], lub przewody izolowane samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXSn spełniające wymagania warunków WT-92/K-396 [9] i N-SEP-E-003 [1], o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Techniczną.

1.4.16. Ograniczniki przepięć -w linii niskiego napięcia należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu roboczym 500/660/V i znamionowym prądzie wyładowczych 5 kA w wyłączniku i wskaźniku zadziałania. spełniające wymagania normy PN-98/E-05100-1 [2] i normy PN-IEC 61643-1:2001 [14].

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1]

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inwestora program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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.

Wykonawca może stosować materiały zamienne w stosunku do dokumentacji projektowej i SST, o nie gorszych parametrach i właściwościach technicznych oraz pod warunkiem dopuszczenia ich do stosowania przez Właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

W liniach nn-0,4kV należy stosować kable wielożyłowe YAKXs 0,6/1 kV , YKY 06/1 kV , spełniające wymagania normy PN-76/E-90301.

2.3. Elementy uziomowe.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną min. Fe-Zn 25x4 lub Fe- Zn 30x4 mmm wg.PN-76/H-92325.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane ϕ 17,2 wg. PN-75/H-93200.

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy stosować folię kalendrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I,

- dla linii niskiego napięcia 0,4 – koloru niebieskiego

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.6. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe należy wykonać z rur produkowanych z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE)

- dla linii kablowych istniejących i projektowanych niskiego napięcia 0,4 kV – koloru niebieskiego,
- dla wprowadzenia kabli na słupy lub budynki, odporne na promieniowanie UV,

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Po wykonaniu przepusty należy uszczelnić wykorzystując do tego celu osłony termokurczliwe.

2.7. Szafa SP

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439 [17] oraz Dokumentacji Projektowej jak opisano poniżej:

Wymagania dotyczące obudowy szafy sterowniczej SP :

- obudowa szafy SP powinna być wykonana w klasie co najmniej IP 55 z tworzywa termoutwardzalnego z drzwiczkami wewnętrznymi posadowiona na fundamencie,

Wymagania dotyczące wyposażenia szafy sterowniczej SP :

- przełącznik SIEĆ-0-AGREGAT ,
- zabezpieczenie różnicowo – prądowe,
- zabezpieczenie nadmiarowo – prądowe obwodów sterowniczych,
- zabezpieczenie nadmiarowo – prądowe obwodu gniazda serwisowego 230V oraz oświetlenia i ogrzewania szafy,
- zabezpieczenie przed asymetrią i zanikiem faz zasilających,
- zabezpieczenie termiczne dla każdej pompy w postaci wyłączników silnikowych,
- dla mocy silników < 5,5kW stycznik do załączania każdej z pomp (rozruch bezpośredni),
- w przypadku osiągnięcia poziomu alarmowego rozdzielnica załącza obie pompy z zabezpieczeniem posobnego ich rozruchu (zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp)
- sterownik zapewniający rotacyjną i naprzemienną pracę pomp w trybie automatycznym
- warunkowo powinna istnieć możliwość zamontowania modułu do zdalnego przekazywania /transmisji danych/ o stanach awarii i pracy pompowni,
- liczniki: czasów pracy,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej o zakresie pomiarowym 0-4mH₂O łącznie z kablem o długości fabrycznej 10mb.,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem i przelewem (2 pływakowe czujniki poziomu),
- wybór trybu pracy: ręczny, automatyczny przy pomocy przełączników zainstalowanych na elewacji drzwi wewnętrznych rozdzielnicy,
- optyczna sygnalizacja pracy i awarii pomp przy pomocy lampek kontrolnych zainstalowanych na elewacji drzwi wewnętrznych rozdzielnicy,
- zewnętrzny sygnalizator optyczny wystąpienia stanów awaryjnych,
- gniazdo serwisowe 230V,
- wtyka umożliwiająca podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego ,
- ogrzewanie wewnętrzne szafki z termostatem,
- kontrola otwarcia drzwi szafy,
- oświetlenie wewnętrzne szafki,

Ponadto układ sterowania i pomiarów powinien posiadać :

- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp
- zabezpieczenie przed zanikiem faz na zasilaniu (czujnik zaniku i asymetrii faz)
- zabezpieczenie przeciw zamianie i kolejności faz na zasilaniu (czujnik zaniku i asymetrii faz)
- zabezpieczenie pomp obwodem (1-2 – szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy)
- licznik czasu pracy dla każdej z pomp
- tryb naprzemiennej pracy pomp
- sterowanie ręczne i automatyczne
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- w układzie sterowania ręcznego możliwość pracy pompy poniżej poziomu minimalnego
- w przypadku osiągnięcia poziomu alarmowego rozdzielnica załącza obie pompy z zabezpieczeniem posobnego ich rozruchu (zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp)
- w przypadku awarii jednej z pomp całkowitą pracę pompowni przejmuje druga pompa
- sygnalizacja prawidłowej pracy przepompowni
- sygnalizacji awarii pompy I lub II
- sygnalizacja osiągnięcia poziomu awaryjnego ścieków
- nadbudowany na rozdzielnicy sygnalizator akustyczno – optyczny

Szafę sterowniczą SP spełniającą powyższe wymagania powinna być dostarczona w kpl. przepompownią .

Dostawca pompowni oraz szafy SP powinien nadzorować nad montażem i rozruchem oraz zapewnić instruktaż obsługi oraz gwarancję .

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 Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinerowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych
- urządzenie do przecisków lub przewiertów

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, SST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.
- żurawia samochodowego,

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego a w rejonach uzbrojenia terenu ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm i wynosi 0,8 m dla kabla niskiego napięcia 0,4 kV a pod jezdniami – 1,0 m od projektowanej płaszczyzny nawierzchni. Głębokość rowów kablowych należy powiększyć w przypadkach wykonywania uziomów poziomych z taśm FeZn po trasach układania kabli. Szerokość dna rowu nie mniejsza niż 25 cm.

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	25	mogą się stykać

samego rodzaju		
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
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

5.2. Układanie kabli

5.2.1 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.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli 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).

5.2.2 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) -5°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

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.

5.2.3 Zginanie kabli

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

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 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,
- c) 10-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.

5.2.4 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 kamiennego 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.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14] a pod nawierzchniami utwardzonymi 1,03.

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,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy słupach i złączach zaleca się pozostawić zapasy kabli po obu stronach słupów i złącza, łącznie nie mniej niż:

- 2 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym do 1 kV.

5.3. 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 elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.4. 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. 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 kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli 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 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.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Skrzyżowania z drogami należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

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

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. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m. Gdy ta odległość nie może być zachowana należy w porozumieniu z Inwestorem, stosować rury osłonowe.

5.6. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie z metalowymi kadłubami głowic i uziemione. 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 HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV. Zaleca się stosowanie:

- dla linii kablowych układanych w wykopie: dwuwarstwowe, karbowane sztywne, wewnętrznie gładkie z HDPE,
- dla linii kablowych układanych przewiertami lub przeciskami: gładkościenne, wzmocnione sztywne z HDPE, łączone przez zgrzewanie,
- dla zabezpieczenia kabli istniejących: rury dwudzielne, sztywne z HDPE,

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej:

Dla kabli niskiego napięcia 0,4 kV:

- 70 cm w terenie bez nawierzchni przeznaczonych do ruchu pojazdów
- Min. 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 lub sterowanego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem wykorzystując do tego celu osłony lub taśmy termokurczliwe.

5.8. Ochrona przeciwporażeniowa

- Kablowa linia energetyczna niskiego napięcia 0,4 kV:

Po wykonanych pracach sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki Fe-ZN 25/30/x4 mm wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna

być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki [18] rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla i nazwa wykonawcy.

5.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10.

Przed przystąpieniem do zasypywania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,97 według PN-S-02205.

5.11. Ochrona od przepięć.

Ochronę odgromową linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 [2]. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 om.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

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

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

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 stwierdzeniu przez Inwestora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

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 Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inwestorowi świadectwa cechowania.

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, protokółów 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 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:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

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.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/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.

6.4. 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

8. ODBIÓR 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,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- opłaty związane z prowadzeniem robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. | PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. | PN-76/E-90250 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 5. | PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 6. | PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 8. | PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 9. | PN-76/E-90306 | Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV. |
| 10. | PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. |
| 11. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| 12. | PN-b0/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 13. | BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna. |
| 14. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 15. | BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| 16. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 17. | BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych. |
| 18. | BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 19. | BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 20. | E-16 | Zalewy kablowe. |

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 dnia 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
- Normy podane w dokumentacji projektowej