

Stadium opracowania:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa inwestycji:

Budowa 2-ch linii elektroenergetycznych 15 kV stanowiących wewnętrzną instalację
Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37
w Krakowie na działkach nr 21/9, 21/103, 21/169, 21/186, 21/187, 21/188, 21/244,
21/254, 21/275, 21/276, 21/277, obręb 0006 Nowa Huta

Kategoria obiektu budowlanego:

XXVI

Adres obiektu budowlanego:

Kraków, Kampus Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 na działkach ew. nr:
21/9, 21/103, 21/169, 21/186, 21/187, 21/188, 21/244, 21/254, 21/275, 21/276, 21/277
obręb 0006 Nowa Huta

Nazwa i adres Inwestora:

Politechnika Krakowska im.

Tadeusza Kościuszki

ul. Warszawska 24

31-155 Kraków

NIP 000001560

REGON 000001560



Nazwa i adres Opracowującego:

SAHARAM GROUP Spółka z o.o.

Pl. Jana Kilińskiego 2

35-005 Rzeszów

tel. +48 889-809-878

tel. +48 783-656-175

KRS 0000688342

NIP 5170383273

REGON 367856691



<i>FUNKCJA</i>	<i>IMIĘ I NAZWISKO</i>	<i>NR UPRAWNIEŃ</i>	<i>SPECJALNOŚĆ</i>	<i>PODPIS</i>
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
<i>Opracował:</i>	mgr inż. Tomasz Supranowicz	PDL/0069/PBE/16	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
<i>Opracował:</i>	mgr inż. Sebastian Mroczek	-	-	
<i>Data opracowania:</i> 10.2018 r.		<i>Nr umowy:</i> DT-2/8/2018/17-0 z dnia 17.01.2018 r.		

EGZ. NR

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot STWiORB	3
1.2.	Zakres stosowania STWiORB	3
1.3.	Określenia podstawowe	4
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	Kable elektroenergetyczne	5
2.2.	Piasek	5
2.3.	Folia ostrzegawcza	5
2.4.	Rury na przepusty kablowe	5
2.5.	Składowanie materiałów na budowie	6
3.	SPRZĘT	6
4.	TRANSPORT	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Trasowanie	6
5.2.	Wykonanie rowów kablowych	6
5.3.	Układanie kabla	7
5.4.	Demontaż / odłączenie linii	9
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót	11
6.2.	Badania w czasie wykonywania robót	11
6.3.	Badania po wykonaniu robót	12
7.	OBMIAR ROBÓT	12
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	14
10.1.	Normy	14
10.2.	Inne dokumenty	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową dwóch linii kablowych średniego napięcia SN-15kV w miejscowości Kraków dla inwestycji pod nazwą: „Budowa 2-ch linii elektroenergetycznych 15 kV stanowiących wewnętrzną instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/9, 21/103, 21/169, 21/186, 21/187, 21/188, 21/244, 21/254, 21/275, 21/276, 21/277, obręb 0006 Nowa Huta”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. 1.3 oraz w dokumentacji projektowej. Zakres robót objętych STWiORB Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie linii elektroenergetycznej kablowej średniego napięcia. W zakres prac wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne punktów charakterystycznych obiektów przewidzianych do wykonania,
- wykonanie niezbędnego zabezpieczenia terenu budowy,
- zabezpieczenie terenu budowy przed osobami nieupoważnionymi,
- wytyczenie robót,
- przygotowanie i oznakowanie miejsca pracy,
- wykopanie nowych rowów kablowych dla nowoprojektowanej trasy kablowej SN wraz z ich odwodnieniem,
- ułożenie nowoprojektowanej trasy kablowej SN
- zabezpieczenie nowoprojektowanej trasy kablowej rurami ochronnymi,
- odłączenie istniejących linii kablowych SN,
- wprowadzenie nowoprojektowanych linii kablowych SN do istniejących miejsc przyłączenia wraz z ich podłączeniem,
- inwentaryzacja powykonawcza robót ulegających zakryciu robót, zgodnie z zakresem usunięcia kolizji i elementów projektowanych,
- odbiory robót ulegających zakryciu,

- zasyпка wykopów z zagęszczeniem,
- próby odbiorowe, odbiory częściowe robót,
- próbna eksploatacja, rozruch wykonanych obiektów i instalacji,
- niwelacja terenu, prace związane z przywróceniem terenu do stanu zastanego (sprzed robót zgodnie z zakresem usunięcia kolizji i elementów projektowanych),
- likwidacja niezbędnego zabezpieczenia terenu budowy,
- roboty wykończeniowe,
- odbiór końcowy robót, przekazanie do eksploatacji.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami:

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

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

Przykrycie - ostona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa 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 którym nie występuje skrzyżowanie.

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejącej linii kablowej należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową, typu XRUHAKXS 1x120mm² – zgodnie z normą PN-76/E-90251 oraz uzgodnieniem Użytkownika.

2.2. Piasek

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

2.3. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym 1 - 30 kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. 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 przepust kablowy kabla SN, należy zastosować rury ochronne:

- RHDPEp-M 160mm (np. A 160) – do zabezpieczania projektowanych kabli na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- RHDPEp 160/9,1mm (np. SRS-G 160/9,1mm) – do budowy nowych przepustów kablowych oraz jako rury rezerwowe obok istniejących przepustów o długości do 40m,
- RHDPEp 225/20,5mm (np. SRS-G 225/20,5) oraz RHDPEp 200/11,4mm (np. SRS-G 200/11,4) – do zabezpieczania projektowanych kabli w przepustach powyżej 40m, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Odbiór materiałów na budowie Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich

wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót). Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne. Piasek na placu budowy składować w pryzmach. Pozostały osprzęt kablowy należy przechowywać w magazynie, zgodnie z zaleceniem Producenta.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- koparka,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów o średnicy powyżej 15cm,
- urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych o średnicy do 30cm,
- pompa przeponowa spalinowa,
- podnośnik montażowy samochodowy.

4. TRANSPORT

Wykonawca powinien korzystać ze środków transportu umożliwiających wykonanie robót ujętych niniejsza STWiORB. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowej średniego napięcia. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać przedsiębiorstwo wykonawcze.

5.2. Wykonanie rowów kablowych

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

- 0,80m (0,90 na użytkach rolnych), dla kabla o napięciu znamionowym do 30 kV – zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m

5.3. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.

5.3.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowany kabel należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwą gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym i zasypać gruntem.

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż: 0°C, w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, - 4°C, w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej. 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.

5.3.3. Zabezpieczenie projektowanego kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami o długości minimum 2,0 m oraz o średnicach zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego oraz minimum 1.0m po obu stronach krzyżowanej drogi.

5.3.4. Zapas kabla

Zapasy kabla należy wykonać zgodnie z zapisami normy PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004 oraz Dokumentacji Projektowej.

5.3.5. Oznaczenie linii kablowych

5.3.5.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

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

5.3.5.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0.5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabla.

5.3.6. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

L.p.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1kV < U_n < 30kV$	50	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1kV < U_n < 30kV$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* - za wyjątkiem p. 2.5.4. normy SEP-E-004			

5.3.7. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90o 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. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela:

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm			
		kabel o napięciu znamionowym $U_n < 30kV$		kabel o napięciu znamionowym $30kV < U_n < 110kV$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi	25+średnica rurociągu	25+średnica rurociągu	50+średnica rurociągu	50+średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż 2500
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3 oraz 4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny 80 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			
* dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w powyższej tabelicy pod warunkiem zastosowania					

5.3.8. Budowa przepustów

Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z polietylenu. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić wg wytycznych producenta lub pianką montażową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

5.4. Demontaż / odłączenie linii

5.4.1. Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych średniego napięcia należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku

niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca.

5.4.2. Demontaż linii kablowych średniego napięcia

Prace związane z przebudową lub demontażem linii kablowych średniego napięcia wymagają wyłączenia jej spod napięcia. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, linie kablowe średniego napięcia przeznaczone do przebudowy lub demontażu powinny być przekazane Wykonawcy protokolarnie. W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki Zleceniodawcy, Wykonawcy i Użytkownika linii, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne. Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone i przekazane do magazynu Właściciela. Wykonawca przebudowy linii powinien zgłosić Właścicielowi linii (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej. Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy. Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby Użytkownika i Wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót. W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy, z uwagi na ewentualny zły stan kabli lub konstrukcji i przypadkową obecność napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

5.4.3. Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych średniego napięcia

- odłączenie zasilania linii kablowych średniego napięcia w stacji transformatorowej,
- sprawdzenie możliwości dwustronnego zasilania,
- wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejących kabli do demontażu,
- odkopanie istniejących kabli,

- demontaż istniejących kabli z rowów kablowych,
- zasypanie rowów kablowych po zdemontowaniu kabli,
- porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają: zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną, wymiary poprzeczne i głębokość rowów. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

6.2.2. 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.

6.2.3. Układanie kabli

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

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

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

6.2.4. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza 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:

- w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1kV: o $75M\Omega$ - dla kabla w izolacji gumowej, o $20M\Omega$ - dla kabla w izolacji papierowej lub polwinitowej, o $100M\Omega$ - dla kabla o izolacji polietylenowej,
- w linii kablowej o napięciu znamionowym powyżej 1kV: o $50M\Omega$ - dla kabla w izolacji papierowej, o $40M\Omega$ - dla kabla w izolacji polwinitowej, o $100M\Omega$ - dla kabla o izolacji polietylenowej, o $1000M\Omega$ - dla kabla o napięciu znamionowym 110kV.

6.2.5. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe i każda żyła w kablu. Izolacja każdej żyły powinna wytrzymać napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne 50Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego w czasie 20min. bez przeskoku i przebicia. W linii kablowej o napięciu znamionowym $1kV < U_n < 30kV$ przy wykonywaniu próby napięciem stałym lub wyprostowanym należy mierzyć prąd upływu każdej żyły. Wartość prądu upływu poszczególnych żył nie powinna przekraczać $300\mu A/km$ i nie powinna wzrastać w czasie ostatnich 4 minut próby. Dopuszcza się w liniach kablowych o długości nie przekraczającej 300m prądu upływu o wartości nie większej niż $100\mu A$. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5kV i otrzymanym wynikiem pozytywnym. Próbę napięciową należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy SEP-E-004.

6.3. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla robót związanych z przebudową i budową linii kablowych średniego napięcia są:

- 1 m³ (metr sześcienny): - dla wykopania i zasypania przekopów kontrolnych,
- 1 m (metr): - dla budowy przepustu kablowego o określonej ilości otworów, - dla układania (przełożenia) kabla w rowie kablowym, - dla wciągania kabla do rur ochronnych, - dla demontażu kabla z rowu kablowego,
- 1 odc. (odcinek): - dla wykonania pomiarów elektrycznych każdego odcinka przebudowanej i wybudowanej linii kablowej wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, składających się na całościowe wykonanie przebudowy i budowy linii kablowych średniego napięcia. Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy linii,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace przygotowawcze i oznakowanie terenu robót,
- odkopanie kabla wraz z rozebraniem nawierzchni,
- układanie rur ochronnych wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na rurę oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- budowę przepustu kablowego metodą przewiertu sterowanego wraz z przygotowaniem i zdemontowaniem stanowiska przewiertowego oraz wykonaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem wykopów kontrolnych,
- układanie kabla w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na kabel oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- układanie kabla z demontażu (przekładanie po nowej trasie) w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na kabel oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- demontaż odcinka linii kablowej przeznaczonej do demontażu,
- opłaty za wyłączenia linii wraz z opracowaniem harmonogramu wyłączeń,
- opłaty za nadzór użytkownika linii oraz innych użytkowników uzbrojenia terenu,

- odwiezienie odpadów na składowisko wraz z kosztem składowania wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni i chodników,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV.
- PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
- PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV.
- PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
- PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40kV
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E/90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 / 1 kV
- PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 / 1 kV.

- PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej na napięcie znamionowe powyżej 3,6 / 6 kV.
- PN-93E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie powyżej 3.6 / 6kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

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. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 8 z dn. 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.