

U-01.03.02**KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE NISKIEGO
NAPIĘCIA****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem Szczegółowych Specyfikacji Technicznych (dalej SST) są wymagania wykonania i odbioru Robót dotyczących przebudowy i budowy linii kablowych nn-0,4 kV, w ramach inwestycji: „Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1405G z drogą powiatową 1412G na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Kamień”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

Niniejsza SST stosowana jest jako dokument wiążący przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy lub przebudowy linii kablowych niskiego napięcia, w tym:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów;
- przygotowanie stanowiska pracy;
- wytyczenie geodezyjne trasy;
- wykonanie i zasypianie rowów kablowych z zagęszczeniem;
- demontaż i układanie kabli;
- wykonanie przepustów, ułożenie rur osłonowych;
- oznakowanie kabli i ich lokalizacji;
- demontaż i montaż złączy kablowych, rozdzielnic i szafek pomiarowych nn-0,4 kV;
- wykonanie muf i głowic kablowych;
- wykonanie uziomów;
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac;
- pomiary powykonawcze.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia są zgodne z podanymi w normach i przepisach wymienionych w punkcie 10 niniejszych SST oraz w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M-00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami, aktualnym stanem wiedzy technicznej oraz standardami technicznymi Właściciela linii.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do uregulowania spraw formalno-prawnych związanych z tymczasowym zajęciem terenu

2. MATERIAŁY**2.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności;

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne;
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa;
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez Projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. KABLE

Należy stosować typy kabli zgodne z Dokumentacją Techniczną. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

W liniach niskiego napięcia należy stosować kable wielożyłowe YAKXs 0,6/1 kV, YKXs 0,6/1kV lub YKY 0,6/1 kV.

Każdy układany odcinek kabla powinien mieć protokół badań (próby wyrobu), raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego (jeżeli kabel był w taki sposób układany) oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzającego zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy. Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do powykonawczej dokumentacji linii.

2.3. OSPRZĘT KABLOWY

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.

Dla kabli nn-0,4kV mufy przelotowe, końcowe, rozgałęźne (trójniki): gotowe zestawy montażowe umożliwiające montaż w technologii PPN. Dla muf rozgałęźnych stosować złączki śrubowe z łbami zrywalnymi. Końcówki z zastosowaniem zacisku Zv.

Każda zainstalowana głowica i mufa powinna być zapatrzona w trwały oznacznik z napisem o następującej treści:

- nazwa firmy, która zainstalowała mufę lub głowicę;
- inicjał imienia i nazwiska montera, który zamontował mufę lub głowicę;
- data montażu w kolejności dzień, miesiąc i rok.

2.4. RURY OSŁONOWE I PRZEPUSTOWE

Rury osłonowe i przepustowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4.

Do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi układanymi w ziemi należy stosować rury RHDPE:

- dla kabli niskiego napięcia w kolorze niebieskim o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm;

Długości przepustów oraz średnice rur stosować zgodnie z wymaganiami Energa Operator. Rury na przepusty powinny być grubościennie. Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV, a rury na obiektach mostowych dodatkowo powinny być z materiału nierozprzestrzeniającego ogień.

2.5. ZŁĄCZA KABLOWE I ROZDZIELNICE NN-0,4 kV

Obudowy wykonane z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP43, trudnopalne, odporne na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe, zamykane na zamek w systemie MASTER KEY z dodatkowym uchem na kłódkę energetyczną.

Obudowy wolnostojące na fundamencie prefabrykowanym betonowym zabezpieczonym środkiem impregnującym lub fundamencie termoutwardzalnym.

Na obudowie tabliczka znamionowa wyrobu, na zewnętrznej stronie drzwiczek trwała tabliczka ostrzegawcza, na wewnętrznej i zewnętrznej stronie drzwiczek numer złącza lub rozdzielnicy.

Złącza kablowe wyposażone w podstawy bezpiecznikowe lub rozłączniki bezpiecznikowe.

Szafki pomiarowe wyposażone w tablice licznikowe 1 lub 3 fazowe, zabezpieczenie przedlicznikowe, listwy zaciskowe oraz przekładniki prądowe i listwę kontrolno-pomiarową (dla układów pośrednich).

Dla układów bezpośrednich jako zabezpieczenie przedlicznikowe wyłączniki nadmiarowo-prądowe selektywne o charakterystyce E.

2.6. UZIOMY

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną 25x4. Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane lub ocynkowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4")

2.7. FOLIE OSTRZEGAWCZE

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości $0,4 \div 0,6$ mm w kolorze:

- kable niskiego napięcia – niebieskim;

Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie większa niż 20 cm.

2.8. MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- wkłady gniazdowe
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.
- Na konstrukcjach wsporczych, do uszczelniania końca rury osłonowej z wychodzącym z niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6 cm.

2.9. MATERIAŁY POŚLIZGOWE

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, WIORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej;
- zągęszczarki wibracyjnej spalinowej;
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do $\varnothing 15$ cm;
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym;
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego;
- pończochy kablowej lub głowicy ciągnącej;
- ciągarki kablowej;
- rolek kablowych;
- przewodnicy kabla;
- łączników obrotowych;
- sprzętu do czyszczenia i sprawdzania przepustów;

- smarownicy przepustów;
- miernika rezystancji izolacji;
- miernika rezystancji uziemienia;
- miernika impedancji pętli zwarciowej.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Warunki ogólne transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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.

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU MATERIAŁÓW

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;
- samochodu dostawczego;
- samochodu samowyładowczego;
- żurawia;
- dźwigu;
- przyczepy niskopodwoziowej;
- przyczepy do przewożenia kabli.

4.3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Transport i składowanie materiałów na budowie zgodnie z instrukcją producenta,

4.4. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na Placu Budowy.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w Dokumentacji Projektowej i SST;
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Warunki ogólne wykonania Robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych oraz zgodnie ze standardami właściciela linii.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. PRZEBUDOWA LINII

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego nie kolidującego odcinka linii;
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię;
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym;
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

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

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

Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Właścicielowi (jeżeli tego wymaga) wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do wskazanego przez niego miejsca bądź zutylizowania go we własnym zakresie.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Podstawę wytyczenia trasy stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego, należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem właściciela sieci.

5.4. ROBOTY ZIEMNE

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa tego nie precyzuje, głębokość wykopu powinna być taka, aby po uwzględnieniu 10 cm grubości podsypki piasku i średnicy kabla, przykrycie ziemią kabli było co najmniej:

- 10cm - na terenach zielonych i polach uprawnych, w poboczu dróg i na całym pozostałym terenie pasa drogowego
- 0,8m - pod dnem rowu
- 70 cm - na pozostałych obszarach w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, za wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
- 80 cm - na pozostałych obszarach w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV, za 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;

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy krzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszcza się ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić rurą osłonową.

Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = n \cdot d + (n-1) \cdot a + 20 \quad [cm]$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie;
d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie;
a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.6.

W obszarze załomów trasy linii ściany lub dno wykopu powinny być wykonane w kształcie łuków o promieniu nie mniejszym od dopuszczalnego promienia gięcia kabla oraz promieniu nie mniejszym od:

- 0,5 m - dla kabli nn;

Przed rozpoczęciem układania kabli trasa wykopu powinna być przygotowana na długości równej co najmniej długości układanego odcinka kabla, tj. na długości tej powinien być wykonany wykop, zainstalowane i sprawdzone przepusty rurowe, w razie potrzeby na dno nałożona warstwa piasku i na całej długości wykopu powinny być rozstawione rolki kablowe.

Na załomach trasy kabli, dno wykopy powinno być wykonane w kształcie łuków o promieniu co najmniej:

- 0,8 m - dla kabli nn;

Po ułożeniu kabli grunt należy zasypywać i zagęszczać warstwami co 20 cm. Każda warstwa powinna być zagęszczona za pomocą wibratora mechanicznego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć poza korpusem drogowym co najmniej wartość 0,95, a w korpusie wg normy PN-S-02205.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł dynamiczny Evd należy przeliczyć na wskaźnik zagęszczenia Is z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowywanych warstwowo, IBDIM, Warszawa 2005 r.

5.5. UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

Projektowane kable należy układać bezpośrednio na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą w kolorze:

- niebieskim - dla kabli nn-0,4 kV;

i zasypać gruntem rodzimym.

Kable należy układać w taki sposób, aby były zachowane minimalne odległości między nimi (p.5.6) oraz minimalne odległości od innych podziemnych urządzeń (p.5.7).

Gdy te odległości nie mogą być zachowane, kable należy układać w rurach osłonowych (wg p.5.8).

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z Właścicielem tych urządzeń, z zachowaniem określonych przez niego warunków

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy od podanego przez producenta. Jeżeli brak danych to promień gięcia powinien być nie mniejszy niż:

- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli polimerowych nn.

Przy mufach należy pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy, łącznie nie mniejszej niż- wymagania standardów Energa Operator.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0 m.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż podana przez producenta kabli.

Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonoego na sztywnej osi metalowej. Zaleca się aby bęben był wyposażony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi.

Bęben należy ustawić w pobliżu jednego z końców trasy układanego kabla, w taki sposób, aby oś bębna była prostopadła i symetryczna w stosunku do osi trasy.

Kable odwijane z bębnow i wprowadzane do wykopów powinny być ciągnięte po rolkach mechanicznie z pomocąciągarki kablowej lub ręcznie przez pracowników.

Rolki przelotowe powinny być rozstawione na prostych odcinkach w odległości nie większej niż 4 metry.

Na ciągnięty koniec kabla należy nałożyć uchwyt w postaci głowicy ciągnącej lub pończochy kablowej.

Trzy kable 1-żyłowe tworzące linię trójfazową powinny być układane w rowie kablowym w postaci trójkątnej wiązki, związanej za pomocą opasek w odległości nie większej niż 3 metry.

5.6. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3	Kable energetyczne na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowym od 1kV do 30kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe od 1kV do 30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5	Kable różnych użytkowników na napięcie znamionowe do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z kabli będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania (lub zbliżenia) i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania (zbliżenia) osłoną otaczającą.

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.

5.7. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ

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.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N < 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N < 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu

1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, 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 w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	wg.: Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.11.2005 r. Dz. U Nr 243, poz.2063			
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	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 tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.8. UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH I PRZEPUSTOWYCH

W miejscu zbliżenia lub skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, rura ochronna założona na projektowanym kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach wykopu.

Minimalna głębokość układania rur osłonowych powinna być taka, aby przykrycie rury było nie mniejsze niż:

- 40 cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami;
- 70 cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni;
- 100 cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami.

Rury ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i nie były zamulane.

Zaleca się, aby rury w wykopie były układane ze spadkiem, co najmniej 0,1 %.

Pod drogami i ulicami należy stosować przepusty rezerwowe w ilości nie mniejszej niż 1 przepust rezerwowy na trzy kable.

Przy wykonywaniu wykopu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,70 m;
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50 m;
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej;
- głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego;
- ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia;
- wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu;
- wykonać przewiert;
- po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać i zagęścić.

5.9. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH I PRZEPUSTACH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 2-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla;

- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech kabli jednożyłowych.

Zaleca się ustawienie bezpośrednio przed wlotem przepustu rolki ochronnej lub przelotowej, albo umieszczenie we wlocie rury gładkiego kielicha a bezpośrednio na wylocie rury - rolki przelotowej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

W przypadku przeciągania przez przepust dłuższych odcinków kabli oraz w przypadku wciągania do tej samej rury drugiego i trzeciego kabla 1-żyłowego, dolne powierzchnie tych kabli należy pokryć materiałem poślizgowym.

Dla zabezpieczenia rur przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem, po ułożeniu rur i zaciągnięciu kabli, końce rur na długości ok. 10 cm należy uszczelnić.

Materiał uszczelniający powinien otaczać kable ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Dopuszcza się układanie kilku kabli nn-0,4 kV w kanalizacji kablowej, gdy spełnione są następujące warunki:

- dla dwóch kabli – suma średnic kabli mniejsza niż 2/3 średnicy wewnętrznej otworu kanalizacji;
- dla trzech i więcej kabli – suma średnic kabli mniejsza niż średnica wewnętrzna otworu kanalizacji.

5.10. WPROWADZENIE KABLI NA SŁUPY

Kabel lub wiązkę kabli jednofazowych na słup linii napowietrznej należy wciągać za pomocą liny połączonej z kablem za pomocą pończochy kablowej i przewieszanej przez blok umocowany na szczycie konstrukcji słupa.

W czasie wciągania kabel i nałożona nań rura osłonowa, powinny być sukcesywnie podnoszone w taki sposób, aby promień zginania kabla nie przekroczył wartości dopuszczalnej wg punktu 5.5.

Po zamocowaniu na słupie kabla i rury osłonowej, otwór rury osłonowej należy uszczelnić przed dostawianiem się wody materiałem uszczelniającym wg punktu 2.9.

Kable SN wprowadzone na słup powinny być zakończone głowicą kablową wg punktu 2.3, natomiast kable nn powinny być zakończone głowiczką czteropalczatą termokurczliwą.

5.11. UKŁADANIE KABLI W BUDYNKACH

Wewnątrz i na zewnątrz budynków kable układać w rurkach instalacyjnych mocowanych do ściany na uchwytych w równych odstępach 30 cm w poziomie i 50 cm w pionie lub pod tynkiem w uprzednio wykutych bruzdach. Trwałe wmurowanie kabli w ściany, posadzki lub stropy jest niedopuszczalne. Wymiary bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Rury w bruzdzie należy układać jednowarstwowo - odstęp między rurami powinien wynosić co najmniej 5 mm.

Trasa kabli powinna w miarę możliwości przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Odległość między krzyżującymi się kablami i przewodami powinna być następująca:

- 5 cm - kable o napięciu do 1 kV;
- 15 cm – w przypadku kabli od 1 kV do 30 kV.

Odległość kabli od rurociągów w budynkach przedstawia poniższa tabela:

L.p.	Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm]	
		Nie wymagających okresowych konserwacji	Wymagających okresowych konserwacji *)
1	Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnienie do 0,004MPa	20	100
2	Rurociągi cieplne izolowane wodne i parowe	50	100
3	Rurociągi cieplne nieizolowane wodne i parowe	120	120
4	Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
5	Inne urządzenia technologiczne	100	150

*) Odcinki rurociągów z zaworami, zasuhami itp. Armaturą należy uważać za wymagające okresowej konserwacji.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek. Łączenie rur wykonywać za pomocą złączek dwukielichowych.

Rury powinny posiadać średnicę wewnętrzną większą o co najmniej 50 % od średnicy zewnętrznej kabla.

Po ułożeniu rur w wykutych bruzdach należy je przykryć warstwą tynku lub masy betonowej. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami.

Przy przejściu przez ściany, stropy i inne przegrody należy stosować osłony z materiałów trudnopalnych.

Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą osłonową, przechodzącą przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku ze spadem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku.

Przejścia kabli przez ściany wewnętrzne i stropy budynków należy uszczelnić materiałem niepalnym o odporności ogniowej nie mniejszej niż pomieszczenie, w którym zostało zastosowane.

W przypadku przejścia kabli przez ściany lub stropy oddzielające pomieszczenia wilgotne, niebezpieczne pod względem wybuchowym lub w których istnieją pary i gazy żrące, otwory przepustowe należy wypełnić materiałem odpornym na te czynniki.

W pomieszczeniach zagrożonych wybuchem lub pożarem należy wykonać przepusty oddzielne dla każdego kabla.

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki co najmniej na głębokość do 5 mm.

5.12. ZAKOŃCZENIE I ŁĄCZENIE KABLI

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kV należy wykonać głowicami kablowymi w zależności od lokalizacji: wewnątrzowymi lub napowietrznymi. Kable o napięciu znamionowym do 1 kV, wprowadzone na słup linii napowietrznej, należy zakończyć głowiczką czteropalcastą termokurczliwą.

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w Dokumentacji Technicznej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach o odległość równą długości mufy z dodaniem 1m.

W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, zaleca się ustawienie nad wykopem, namiotu bez względu na pogodę. Montaż muf może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych, tj. szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.

Montaż mufy należy wykonywać nie przerwanie aż do czasu zakończenia prac.

5.13. OZNACZENIE PRZEBIEGU LINII KABLOWYCH

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz dodatkowo:

- przy mufach i głowicach;
- przy złączach kablowych i rozdzielnicach;
- w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu;
- przy wejściu do rur.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla;
- oznaczenie kabla;
- znak użytkownika;
- znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych);
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego.

Trasa kabli w terenie niezabudowanym powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami:

- rozmieszczonymi co 100 m - na prostych odcinkach;
- w miejscu wykonania muf;
- w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla.

5.14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W liniach niskiego napięcia, ochrona przeciwporażeniowa powinna odpowiadać normie P-SEP-E-0001. Należy projektować i budować linie napowietrzne niskiego napięcia w układzie TN-C. Ochronę przed dotykiem pośrednim należy realizować przez samoczynne wyłączenie zasilania, tak, aby spełniany był warunek:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

w którym:

- Z_s - impedancja pętli zwarciowej, obejmująca źródło zasilania zwarcia, przewód czynny od źródła do miejsca zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem, w Ω ;
- I_a - prąd wyłączający, powodujący przy zwarcia między częściami czynnymi linii i jej przewodami PEN (PE) lub częściami przewodzącymi mającymi połączenie z tymi ostatnimi przewodami, zadziałanie zabezpieczeń w w wymaganym czasie, w A;
- U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego linii względem ziemi, w V.

Czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych w obwodach rozdzielczych nie powinien przekraczać 5s.

W liniach średniego napięcia jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować uziemienie ochronne. Ochrona powinna odpowiadać normie PN-E 05115.

Wokół obudowy złącza SN w odległości 1m należy wykonać otok z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 i podłączyć go do złącz kontrolnych znajdujących się z boku obudowy stacji.

5.15. UZIEMIENIE

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 80 cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50 m pod powierzchnię terenu.

Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 10 m.

Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60 m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6 m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20 m od siebie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PN-IEC 60364-6-61 i normie PN-E-04700.

Wykonawca Robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji Technicznej i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potraczeń za obniżoną jakość.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o dopuszczeniu materiałów do stosowania w budownictwie.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.3.1. Rowy kablowe

Po wykonaniu rowów pod kable i fundamenty, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 50 cm.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli - sprawdzeniu podlegają:

- zgodność trasy z dokumentacją techniczną;
- głębokości zakopania kabla;
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów;
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem;
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy;
- odległości folii ochronnej od kabla;
- odległości między kablami i mufami;
- odległość kabli od istniejących urządzeń podziemnych;
- oznaczniki na kablach (treść opisów i rozmieszczenie);,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli;
- zgodność faz na obu końcach linii;

- rezystancja izolacji kabli;
- próba napięciowa izolacji;
- zabezpieczenie kabla rurami osłonowymi.

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. Układanie rur osłonowych - sprawdzeniu podlegają:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- głębokość ułożenia;
- gabaryty i ilość rur;
- uszczelnienie końców;
- zabezpieczenie obcego uzbrojenia.

6.3.5. Układanie uziomów - sprawdzeniu podlegają:

- głębokość ułożenia bednarki;
- gabaryty uziomu;
- stan połączeń i ich zabezpieczenie.

6.3.6. Montaż rozdzielnic, złącz - sprawdzeniu podlegają:

- zgodność lokalizacji z dokumentacją techniczną;
- dokładność ustawienia w poziomie;
- zgodności połączeń dokumentacją;
- napisy informacyjno-ostrzegawcze;
- działanie przyrządów kontrolno-pomiarowych rejestrujących (liczniki energii elektrycznej);
- działanie sygnalizacji stanu położenia łączników;
- stan ochrony przeciwporażeniowej.

6.4. BADANIA PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu;
- rozplantowanie nadmiaru gruntu;
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii;
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego;
- oznakowanie trasy linii kablowej w terenie;
- oznakowanie lokalizacji muf w terenie;
- zgodność połączeń w rozdzielnicach i złączach ze schematem;
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli;
- rezystancja izolacji żył kabli;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- próba napięciowa izolacji dla kabli SN.

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

7. OBMIAŁ ROBÓT

Zgodnie z kontraktem – uzgodniony/zatwierdzony Zasadniczy Przedmiar Robót Stałych (ZPRS).

Jednostką obmiaru prac jest m², m³, szt., kpl zgodny z przedmiarem robót wynikającym z projektu wykonawczego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. WYMAGANE DOKUMENTY

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmującą dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół odbioru Robót przez Inspektora Nadzoru;

- inwentaryzację geodezyjną na planach sytuacyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość wykonania oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- trasa i gabaryty wykopów;
- przepusty;
- rury osłonowe;
- drabinki kablowe i wsporniki;
- podsypki i zasypki.
- instalacji uziemiającej;
- trasy i gabarytów wykopów;
- wykonania i zabezpieczenia fundamentów;
- ułożenia kabli i oznakowania kabli;
- wykonania zapasów kabla;
- osprzętu kablowego;
- rur osłonowych;
- uszczelnienie przepustów.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem Właścicielowi całości linii elektroenergetycznych.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61 i PN-E-04700.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

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

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów;
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe - zasady płatności zostały zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- [2] PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

- [3] PN-HD 620 S2:2010 Kable energetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36(42)kV
- [4] PN-EN 50086-2-4/2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [5] PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [6] PN-EN 60529/2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [7] PN-EN 62271-100/2006 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne.
- [8] PN-EN 62271-200/2007 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
- [9] PN-EN 62271-202/2010 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.
- [10] PN-H 92325/1976 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [11] PN-C-89269/1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękczonego polichlorku winylu.
- [12] PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
- [14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492).
- [15] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [16] PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.
- [17] PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- [18] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [19] PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [20] N-SEP-E-001/2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [21] PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- [22] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [23] PN-EN 60694:2004 – Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.
- [24] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity z 2015 r. poz. 20131)
- [25] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity z 2015 r. poz. 460);
- [26] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity z 2016r. poz. 124);
- [27] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1744);
- [28] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015, poz. 1422);
- [29] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity z 2015 r. poz. 469 z późn. zm)
- [30] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. 2012, poz. 1059 z późn. zm.);

- [31] Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 831)
- [32] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 806)
- [33] Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1258.)
- [34] Program Funkcjonalno-Użytkowy opracowany przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad
- [35] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015, poz. 1422);
- [36] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129);
- [37] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity Dz.U. 2014 poz. 883 z późniejszymi zmianami);
- [38] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290);
- [39] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami);

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w SST należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy i standardy ENERGA-OPERATOR S.A.