

D.01.03.02

PRZEBUDOWA KOLIZJI ENERGETYCZNYCH 0,4 kV

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Przebudowa torowiska tramwajowego i sieci trakcyjnej w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy” w zakresie wyszczególnionym w tytule SST.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kablowych linii energetycznych i obejmują czynności związane z przebudową linii nN (0,4kV) i SN (15 lub 20kV).

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 została zbudowana.

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

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

1.4.6. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.7. 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.

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

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

1.4.10. Elektroenergetyczna linia napowietrzna – urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.11. Przęsło – część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.12. Słup – konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.13. Zwis – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.14. Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.15. Skrzyżowanie linii napowietrznej – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych, albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN 61/E-01002 i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
Przy realizacji przebudowy należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENEA – Operator Sp. z o.o.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadania Deklaracji Zgodności lub Aprobaty Techniczne, muszą być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych i napowietrznych należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kable SN - stosować typu NA2XSF2Y o przekroju jak kable istniejące (stosować osprzęt kablowy SN firmy Raychem, Barnier lub 3M), realizując standardy w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r.

Kable nn - stosować o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, typu NAY2Y, o przekroju 150mm² lub 240mm², realizując standardy w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczna sieć kablowa nn-0,4kV – wytyczne projektowania i budowy" z dn. 01-02-2017r.

Kable SN i nn muszą być też zgodne z normami PN-93/E-90401, PN-93/E-90400, IEC 60502-1, PN-HD 603 S1:2002.

2.3. Mufy kablowe

Mufy muszą być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Zgodnie ze standardami Enea Operator stosować osprzęt kablowy SN firm: Raychem, Barnier lub 3M,

Mufy kablowe muszą być zgodne z postanowieniami PN-E-06401.01, 03, 04:1990.

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie musi odpowiadać wymaganiom normy PN- EN – 13043:2004

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW gat. I. Dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii ma być taka, aby przykrywała ułożone kable – wystawała min. 5 cm poza skrajne kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm (ułożoną 25 cm nad kablem).

Folia musi spełniać wymagania BN-68/6353-03.

Enea Operator w opublikowanych standardach zaleca się stosowanie specjalistycznych folii ostrzegawczych, o szerokości 30cm i grubości 0,5 mm z nadrukiem „Uwaga kabel na głębokości 0,5-1,0m. KABEL POD NAPIĘCIEM”.

2.6. Rury osłonowe

Rury osłonowe muszą być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury muszą być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek muszą być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli. Należy stosować rury z polietylenu HDPE o sztywności $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ pod jezdniami i $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ pod chodnikami i terenami zielonymi.

Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4:2002. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Rury układane na powietrzu muszą posiadać odporność na promieniowanie UV.

Średnica rur zależy od długości przepustu, w sposób przedstawiony niżej:

Dla kabli SN :

- do 30m – 160mm
- od 30m do 60m – 200mm
- powyżej 60m – 225mm

Dla kabli nN :

- do 30m – 110mm
- od 30m do 60m – 125mm
- powyżej 60m – 160mm.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami oraz pod wjazdami należy istniejące kable energetyczne nn osłonić rurami ochronnymi dwudzielnymi typu AROT koloru niebieskiego, z zachowaniem średnicy: 160mm - dla kabli o przekroju żyły 240 mm² oraz 110mm - dla pozostałych kabli nn.

Kable SN (wiązka 3 kabli) osłaniać rurami ochronnymi dwudzielnymi typu AROT koloru czerwonego, o średnicy 160mm.

2.7. Głowice kablowe

Głowice kablowe muszą być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu ich zainstalowania. Powinny być dostosowane do warunków zwarciowych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

Własności głowic muszą odpowiadać PN-90-E-06401.01, 02, 06.

Muszą charakteryzować się wysoką i stabilną wytrzymałością elektryczną oraz mechaniczną, odpornością na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe.

Urządzenia powinny odpowiadać standardom w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r.

Badania prowadzić zgodnie z normami CENELEC: HD623.S1:1995 , HD629.1.S1:1996, HD629.2.S1:1997

2.8. Złącza kablowe nn

Złącze kablowe nn musi spełniać wymagania PN-EN 604395:2002, EN 60439:5 1996,

PN-EN 50298:2002, jak również wymagania Projektu. Złącze kablowe ma być konstrukcją wolnostojącą montowaną na fundamencie prefabrykowanym lub konstrukcją modułową z tworzywa termoutwardzalnego.

Obudowa ma być wykonana z tworzyw sztucznych termoutwardzalnych, niepalnych, o konstrukcji stabilnej zapewniającej dogodny dostęp do wyposażenia.

Złącze kablowe przed pomiarem lub kablo-pomiarowe musi odpowiadać warunkom przyłączenia określonym przez dostawcę energii.

Urządzenia powinny odpowiadać standardom w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej" z dn. 01-02-2017r.

2.9. Złącze kablowe SN

Należy zastosować złącze kablowe SN zgodnie z projektem. Złącze ma posiadać 5-polową rozdzielnicę średniego napięcia w izolacji gazu SF₆, obudowę wolnostojącą z betonu B35 składającą się z korpusu, stanowiącego jednocześnie fundament i zdejmowalnego dachu, przez który następuje montaż rozdzielnic SN.

Urządzenia powinny odpowiadać standardom w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Stacje transformatorowe kompaktowe prefabrykowane SN/nn oraz złącza/szafy kablowe SN" z dn. 15-07-2016r.

2.10. Uziemienie

Uziomy poziome i powierzchniowe - bednarka stalowa ocynkowana spełniająca wymagania PN-H-92325:1976P.

Uziomy pionowe - pręty miedziane fi 17,5, spełniające wymagania PN-T-45000-2:1998P; ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012.

2.11. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia, parcia wiatru i sadzi.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1-98 i PN-EN 1997-1.

2.12. Ustoje

Ustoje konstrukcji wsporczych muszą spełniać wymagania PN-EN 1997-1:2008 i muszą być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-E-05100-1:98 i PN-EN 1997-1:2008.

2.13. Słupy wirowane strunobetonowe

Słupy wirowane strunobetonowe muszą spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii elektroenergetycznych napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Stosować słupy wirowane jednożerdziowe lub dwużerdziowe.

2.14. Poprzeczniki i trzony

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać normom PN-E-05100-1-98. Należy stosować elementy zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco, elementy te muszą spełniać wymagania PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych.

2.15. Izolatory

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących muszą spełniać wymagania wg PN-E-06313:1988, PN-EN 60305:2007, PN-EN 60433:2001 lub PN-EN 61466-1:1999.

Napięcie przebicia izolatorów liniowych musi być większe od napięcia przeskoku.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemiennym 50 Hz oraz przy udarach piorunowych i łączeniowych określona jest w PN-E-05100:98.

Jednostkowa droga upływu powierzchniowej izolacji między częścią pod napięciem, a częścią uziemioną, nie może być mniejsza niż wg PN-E-06303:1998.

Izolatory i złożone łańcuchy izolatorów odciągowych muszą spełniać wymagania PN-EN – 60433:2001, PN-EN-61466-1:1999.

Izolatory niskonapięciowe do 1 kV muszą spełniać wymagania PN-E-91030:1997.

2.16. Przewody

Stosować przewody wg standardów oraz wymagań obowiązujących na terenie działania właściwego gestora sieci, zgodnie z uzgodnioną dokumentacją projektową na przebudowę sieci SN, nN.

2.17. Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki warystorowe wg PN-EN-60099- 4:2009, zgodnie z projektem.

UWAGA:

Tam, gdzie w części opisowej i graficznej dokumentacji projektowej, w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz w Przedmiarach robót i kosztorysie zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów, Zamawiający/Inwestor dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych na etapie wykonawstwa w zakresie zaprojektowanych rozwiązań materiałowych. Warunkiem takiej zmiany jest zagwarantowanie realizacji robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę/decyzją zezwalającą na realizację inwestycji drogowej oraz zapewnienie uzyskania wszystkich parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej oraz w wyżej wymienionych dokumentach, po uprzednim uzgodnieniu z Gestorem przebudowywanej istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu i zatwierdzeniu zmian przez przedstawiciela Zamawiającego.

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.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przygotowuje wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót.

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 musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, 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 samowyladowczego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu ze specjalną platformą i balkonem,
- żurawia samochodowego,

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Kolidujące linie należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- posadowienie nowych słupów linii napowietrznej,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- przestawienie istniejących słupów linii napowietrznej,
- odtworzenie istniejących przęseł i przyłączy,
- wprowadzenie kabli na nowe konstrukcje wsporcze,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. z 2013 r. poz. 21. Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Inwestora.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanych odcinków (nowo wybudowanych elementów) istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.3.4 niniejszej specyfikacji, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1)a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach wg normy SEP N-SEP-004:2003

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym o napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowe do 1 kV z kablami	15	25

	elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$		
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	15	10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
	* za wyjątkiem p. 2.5.4 normy N-SEP-E-004		

5.3. Układanie kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli należy wykonać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu muszą być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zasady układania kabli muszą być zgodne z normami N SEP – E – 004:2003 i PN-76/E-05125.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki należy ustawić 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 zgrzanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie może być niższa niż 0°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 cieplny, nie może przekraczać 5°C .

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia nie może być mniejszy niż określony przez producenta. Jeżeli brak danych to promień gięcia nie może być mniejszy niż:

20-krotna średnica zewnętrzna kabla – dla kabli 1-żyłowych,
15-krotna średnica zewnętrzna kabla – dla kabli wielożyłowych.

5.3.4. 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 ma wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabli SN, licząc od górnego lica kabla lub rury osłonowej przepustu do niwelety terenu, jezdni, dna rowu, musi wynosić nie mniej niż :

- 1,0m w gruncie, pod chodnikami i na użytkach rolnych,
- 1,2m w przepustach pod jezdniami, jednak nie mniej niż 0,5m pod dolną warstwą konstrukcyjną drogi.
- 0,5m pod dnem rowu w przepustach pod rowami odwadniającymi.

Głębokość ułożenia kabli nN, licząc od górnego lica kabla lub rury osłonowej przepustu do niwelety terenu, jezdni, dna rowu,

musi wynosić nie mniej niż :

- 1,0m w gruncie, pod chodnikami i na użytkach rolnych,
- 1,2m w przepustach pod jezdniami , jednak nie mniej niż 0,5m pod dolną warstwą konstrukcyjną drogi.
- 0,5m pod dnem rowu w przepustach pod rowami odwadniającymi.

Kable należy układać w wykopie linią falistą, z zapasem 4% długości wykopu, na 10cm podsypce z piasku. Taką samą (min.10-cm) warstwą piasku, a następnie żwiru lub pospółką zagęszczającą kabel należy zasypać tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia przed wykonaniem wykopu (opcjonalnie może to być grunt rodzimy o odpowiednich własnościach).

W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych.

Trasy kabli SN - na całej długości należy zaznaczyć folią z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym (ułożoną 25 cm nad kablem). Trasy kabli nN - na całej długości należy zaznaczyć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim (ułożoną 25 cm nad kablem).

Przy podejściu kabla do rozdzielnic - należy pozostawić ok. 2m zapasu kabla.

5.3.5. Ułożenie rur osłonowych

Rury przepustowe układać stosując technologię montażu rur zalecaną przez producenta, i według p. 2.6 niniejszej SST.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna była zakopana głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

W przypadku stwierdzenia urządzeń podziemnych niezainwentaryzowanych na etapie projektowania kable należy z nimi krzyżować wg poniższych zasad.

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 ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych wg PN-76/E-05125 (akt prawny uchylony przez ustawę Prawo budowlane w 1994r., dotychczas nie zastąpiony, ale merytorycznie nadal aktualny) podano w Tablicy 2, a wg N SEP – E – 004 podano w Tablicy 3.

Tablica 1. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych na podstawie PN-76/E-05125

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, 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⁾ przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 Mpa		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 Mpa do 6,4 Mpa	Wg BN-74/8976-69	Wg BN-75/8976-72
	Wg BN-80/8976-30	Wg BN-71/8976-31
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80

Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 – między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		Wg PN-66/E-05024
Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
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
- 3) Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych na podstawie N SEP – E – 004:2003.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm			
	Kable o napięciu znam. UN≤30 kV		Kable o napięciu znam. 30 kV≤UN≤110 kV	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25+średnica rurociągu	25+średnica rurociągu	50+średnica rurociągu	50+średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż powyżej ³⁾			
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować	100
Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w powyższych wierszach	Nie mogą się krzyżować	50 ¹⁾	Nie mogą się krzyżować	100
Skrajna szyna toru trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250 ¹⁾	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN – EN 62305. 1:2008 Ochrona odgromowa .cz.1 Zasady ogólne. oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 z późniejszymi zmianami Warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.			

¹⁾ dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowania z użytkownikami obiektów²⁾

2) Należy uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Transportu DZ.U. nr 987 z dn. 10.09.98 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

3) Należy uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki Dz. U.nr 97 poz.1055 z dn. 30.07. 2001r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable należy krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, ma odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 2. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami na

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 szlakurowym 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

5.7. Wykonanie muf

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych.

Mufy mają być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Stosować mufy o izolacji z tworzyw sztucznych.

Mufę wykonać zgodnie z wymogami producenta oraz standardami w sieci dystrybucyjnej Enea Operator.

5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń muszą być zgodne z normą PN-E-06401:1990. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy musi być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy.

5.9. Układanie rur osłonowych

Należy zastosować rury osłonowe wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy i długości określonej w projekcie.

Rury osłonowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

Dodatkowo w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy układać przepusty rezerwowe.

Opisane powyżej zasady stosować odpowiednio.

Głębokość umieszczenia rur w gruncie według p.5.3.4. niniejszej SST

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione aby uniemożliwić przedostawanie się do ich wnętrza wody i elementów zamulających, pianką uszczelniającą lub dedykowanymi do tego celu zaślepkami.

Średnicę przepustu należy też uzależnić od jego długości według p. 2.6 niniejszej SST

5.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować: samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z PN-HD 60364-4-41: 2009 IENN, zgodnie z projektem.

5.11. Oznaczenie linii kablowych

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

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

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zgodnie z projektem zawierające:

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

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych ostateczną treść opasek kablowych należy ustalić z właściwym gestorem kabla.

Uwzględnić zalecenia zawarte w standardach w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r. oraz "Elektroenergetyczna sieć kablowa nn-0,4kV – wytyczne projektowania i budowy" z dn. 01-02-2017r.

5.12. Wykop pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danym w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z katalogami typizacyjnymi. Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20cm.

5.13. Montaż słupów strunobetonowych

Słupy montować na podłożu wyrównawczym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy z fundamentami płytowymi, w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe zgodnie z projektem.

Połączenia stalowe elementów ustojowych muszą być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32.

Po zmontowaniu elementów ustojowych ze słupem, należy wstawić słup w przygotowany wykop, zasypując rodzimym gruntem, który co 20-30cm należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia nie mniej niż 0,85.

Słupy (z fundamentami studniowymi) należy wstawić w środek zagłębionych kręgów na uprzednio przygotowanej 20cm warstwie betonu i zasypanie betonem C12/15.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Po zasypaniu wykopu „studni” należy rozsypać grunt rodzimy do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz w kierunku obrysu zasypanego wykopu.

5.14. Montaż przewodów

Przewody wielodrutowe linii napowietrznych należy tak łączyć i tak zawieszać na konstrukcji wsporczej aby wytrzymałość złącza wynosiła co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu do izolatora musi być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie poprzez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów będących pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym linii ma wynosić:

dla linii do 1 kV
wg PN-E-05100-1:98 i wg N SEP-E-003:2005 6,0 m,
dla linii powyżej 1 kV
wg PN-E-05100-1:98 7+U/150 [m] gdzie U napięcie znamionowe linii w kV.

5.15. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać wg PN – E-05100-1:98 i wskazówkami PTPIREE „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” z 2005r.

Należy zastosować odgromniki warystorowe ujęte w dokumentacji projektowej.

Wartość uziemienia odgromowego słupów linii SN i nn musi być nie większa niż 10 ohm. Jeżeli zmierzona wartość uziomu przekracza w/w wartość uziom należy rozbudować. Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdego elementu roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego gestora - założonej jakości oraz wpisu do dziennika budowy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać Deklarację Zgodności lub Aprobaty Techniczne stosowanych materiałów.

Na żądanie Przedstawiciela zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi 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 może przekraczać 0,3 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 sprawdzenie:

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

W/w wielkości nie mogą odbiegać o więcej niż o 10% niż podane w projekcie i ST.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać wg norm N SEP – E – 004 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. badania odbiorcze realizować zgodnie ze standardami w sieci dystrybucyjnej Enea Operator, opublikowane pt "Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia" z dn. 15-07-2016r.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać wg norm N SEP – E – 004, za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ kabla o izolacji polietylenowej.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym powyżej 1kV:

- 40 MΩ kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ kabla o izolacji polietylenowej.

W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii musi być nie mniejsza niż podana wyżej.

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać wg normy N SEP – E – 004:2003. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV. Probę napięciową należy wykonać napięciem stałym, wyprostowanym lub przemiennym o częstotliwości 50 Hz.

6.3.7. Próba szczelności osłony/powłoki zewnętrznej

Na kablach z żyłą powrotną i osłoną/powłoką wytłoczoną z tworzywa sztucznego należy wykonać zgodnie z normą N SEP – E – 004 , próbę szczelności osłony / powłoki napięciem 5 kV (dla kabli o napięciu znamionowym do 30 kV). Osłona / powłoka kabla musi wytrzymać napięcie stałe lub wyprostowane w czasie 1 min. bez przebicia lub przeskoku.

6.3.8. Wykop pod fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-B-06281:1973.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów na planie współrzędne i rzędne posadowienia. Stopień zagęszczenia zasypki nie mniejszy niż 0,85 wg PN-S-02205:1998.

W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych.

6.3.9. Słupy żelbetowe i strunobetonowe

Słupy po zamontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.3.10. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać wartości normalnych (jeżeli przeszło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy obostrzeniu 3 stopnia).

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru robót są:

- 1 m (metr) – dla demontażu kabli energetycznych, dla montażu kabli energetycznych oraz montażu rur osłonowych
- 1szt. (sztuka) – dla montażu złącza kablowego
- 1 kpl. – dla przestawienia złączy kablowych, montażu mufy kablowej, posadowienie słupa, przewieszenia istniejącej oprawy oświetleniowej, przestawienia istniejącego słupa oświetleniowego

8. Odbiór robót

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

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed odbiorem przebudowywanej linii kablowej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

Etap I – Techniczny odbiór przebudowywanej linii kablowej

- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie – jeżeli są wymagane przez gestora sieci,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami, dokumentacją projektową i stanem wiedzy technicznej,
- protokoły z wykonanych wymaganych pomiarów/prób/sprawdzeń,
- protokoły odbioru robót zanikających, jeżeli są wymagane,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- kopie kart przekazania odpadów (wg. pkt. nr 5.1 niniejszej specyfikacji)

Technicznego odbioru przebudowywanej linii kablowej dokonuje Gestor przebudowywanej sieci uzbrojenia terenu wraz z Zamawiającym/Inżynierem przy współudziale Wykonawcy robót. Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru technicznego”.

Etap II Przekazanie przebudowanej linii kablowej gestorowi sieci

Przed przekazaniem przebudowywanej linii kablowej gestorowi sieci, które następuje zgodnie z odpowiednim terminarzem określonym w zawartych przez Zamawiającego umowach lub porozumieniach o przebudowę istniejącej sieci uzbrojenia terenu, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- „protokół odbioru technicznego”
- projektową dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami oraz ewentualnymi wymogami szczególnymi Gestora sieci,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami oraz ewentualnymi wymogami szczególnymi Gestora sieci,

Odbioru robót dokonuje Zamawiający/Inżynier

9. Podstawa Płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena demontażu 1m kabla obejmuje

- odtworzenie trasy wykopu i ustawienie znaków ostrzegawczych
- wykonanie wykopu ręcznie
- zdemontowanie słupków oznacznikowych
- wyciągnięcie kabla z wykopu
- zwinięcie kabla
- zasypanie wykopu z ubiciem ziemi warstwami
- oczyszczenie pasa wzdłuż wykopu
- utylizacja zdemontowanych materiałów, kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora (wg punktu 5.1),
- czasowe zajęcie terenu.

Cena montażu 1m kabla wraz z rurami osłonowymi obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wytyczenie trasy rowu dla kabli
- wytyczenie obrysu rowu
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- ręczne wyrównanie dna wykopu
- ułożenie rur osłonowych oraz przepustów rezerwowych w wykopie w lokalizacjach wskazanych w dokumentacji projektowej
- rozdeskowanie i ustawienie bębna na stojakach
- rozwinięcie, przeciągnięcie przez przeszkody i ułożenie kabla w wykopie, rurach i na słupach
- założenie opasek oznacznikowych.
- przykrycie kabla folią
- obróbkę na sucho końcówek kablowych
- montaż głowic kablowych (dotyczy kabli SN)
- nasypanie warstwy piasku grubości 2 x 0,1m.
- zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm
- ręczne ubicie warstw gruntu.
- wykonanie nasypu nad rowem
- rozplantowanie nadmiaru gruntu
- sprawdzenie i pomiar obwodów (2 krotny)
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (1 faza)
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie
- podłączenie do sieci wraz z należnymi opłatami za podłączenie

- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji.
- czasowe zajęcie terenu.
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1m rury osłonowej na istniejącym kablu obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wytyczenie trasy istniejących kabli
- wytyczenie obrysu rowu
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- ręczne wyrównanie dna wykopu
- ułożenie rur osłonowych na istniejącym kablu
- nasypianie warstwy piasku grubości 2x 0,1m.
- zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm
- ręczne ubicie warstw gruntu.
- wykonanie nasypu nad rowem
- rozplantowanie nadmiaru gruntu
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena demontażu 1 szt. złącza kablowego obejmuje:

- odłączenie przewodów i kabli
- demontaż wyposażenia
- demontaż obudowy z drzwiczkami
- odkopanie fundamentu złącza
- wydobywanie fundamentu z dołu
- zasypanie wykopu
- utylizacja zdemontowanych materiałów, kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora (wg punktu 5.1),
- czasowe zajęcie terenu

Cena demontażu 1 szt. słupa oświetleniowego z oprawą obejmuje:

- zdjęcie (otwarcie) osłony
- zdemontowanie lampy
- odłączenie przewodów
- zdemontowanie oprawy
- opuszczenie oprawy
- odkopanie fundamentu słupa
- rozbicie betonu
- podkopanie słupa i uwiązanie lin

- odkopanie odziomka
- wydobycie słupa z dołu za pomocą dźwigu
- przygotowanie słupa do transportu
- zasypanie wykopu
- utylizacja zdemontowanych materiałów, kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora (wg punktu 5.1),
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. mufy kablowej obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- ucięcie kabla i obrobienie końcówek
- pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył roboczych
- połączenie żył i odtworzenie izolacji
- założenie korpusu mufy
- założenie opasek oznacznikowych
- czasowe zajęcie terenu
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 szt. złącza kablowego obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wykonanie wykopu pod fundament
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego w wykopie
- umocowanie złącza na gotowym fundamencie
- podłączenie przewodów i kabli
- podłączenie uziomu
- pomiar uziemienia
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. słupa linii napowietrznej obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- wykonanie wykopu pod słupy
- ustawienie słupa wraz z ustojem w wykopie
- podłączenie przewodów i kabli
- podłączenie uziomu
- pomiar uziemienia
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. przestawienia słupa linii napowietrznej obejmuje:

- demontaż słupa z pierwotnej lokalizacji
- wykonanie wykopu pod słupy
- ustawienie słupa wraz z ustojem w wykopie
- podłączenie przewodów i kabli
- podłączenie uziomu
- pomiar uziemienia
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. przestawienia słupa oświetleniowego obejmuje:

- demontaż opraw wraz z wysięgnikiem ze słupa,
- demontaż słupa z pierwotnej lokalizacji
- wykonanie wykopu pod słupy
- ustawienie słupa wraz z ustojem w wykopie
- zabudowanie oprawy wraz z wysięgnikiem na słupie
- podłączenie przewodów i kabli
- podłączenie uziomu
- pomiar uziemienia
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

Cena montażu 1 kpl. przewieszenia oprawy oświetleniowej obejmuje:

- demontaż oprawy ze słupa,
- zabudowanie oprawy na słupie
- podłączenie przewodów i kabli
- przygotowanie dokumentacji zgodnie z p. 8 niniejszej specyfikacji

10. Przepisy związane

PN-61/E-01002	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP – E – 04:2003	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-06401-01:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1992	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył
PN-E-06401-03:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-E-06401-04:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-HD 621 S1:2003	Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej
PN-E-90400:1993	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV
PN-E-90401:1993	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 06/1kV
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-6353-03:1968	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-EN-13043:2004	Kruszywa naturalne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-EN62305-1:2008	Ochrona odgromowa .cz.1 Zasady ogólne
N SEP E 001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-HD 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody urządzeń ochronnych.
Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn zm.	
Ustawa z dn. 10.04.1997 r. Prawo energetyczne, tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn zm.	
Ustawa z dn. 14.12.2012 r o odpadach, Dz. U. z 2013 r. poz. 21.	
Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 47 z dn. 6.02.2003 r.	
Rozporządzenie Ministra Przemysłu, 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r	
Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. nr 6, poz. 21 z 1969 r.	
Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznymPrzepisy budowy urządzeń elektrycznych - PBUE wyd. 1980r.	
Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „ELBUD” Kraków Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych – PBUE wyd. 1980r.	