

Inwestor:		EGZ. NR 1	
<p style="text-align: center;"><b>Miasto Łomża</b>  <b>18-400 Łomża</b>  <b>ul. Stary Rynek 14</b></p>			
<div style="text-align: right;">  </div>			
Jednostka projektowa:			
<div style="text-align: center;">  <div> <b>ZRI DROMOBUD</b>  Wojciech Borzuchowski  03-454 Warszawa, ul. Namysłowska 2A/74  dromobud@wp.pl      tel. 604 502 581 </div> </div>			
Adres obiektu:			
woj. podlaskie, m. Łomża			
Nazwa projektu:			
<p style="text-align: center;"><b>Przebudowa z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 645 - ul. Nowogrodzkiej w Łomży</b>  <b>wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną</b>  <b>na odcinku od km 0+000,00 do km 1+633,00</b></p>			
Stadium:			
<h1>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE</h1> <h2>WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</h2> <h3><u>Budowa oświetlenia drogi</u></h3>			
Projektant:			
Imię i nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
<b>mgr inż. Walenty Wiśniewski</b>	<b>energetyczna</b>	<b>Łom. 1/87</b> (kierownik budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych)	

Zestawienie nazw i kodów robót wg CPV:

Dział robót wg CPV 45 Roboty budowlane

Grupa robót wg CPV: 453 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót wg CPV: 4531 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategoria robót wg CPV:

45314310-7 Układanie kabli

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

- linia napowietrzna nN i przyłącza

4531700-5 Montaż elektrycznych urządzeń rozdzielczych

- montaż złączy ZKTL+SO

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

- oświetlenie uliczne

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

- pomiary elektryczne

28 listopada 2016 r

1. WSTĘP
- 1.1. Przedmiot SST
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
- 5.1. Ogólne warunki wykonania robót
- 5.2. Linie kablowe n.n.
- 5.2.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2.2. Roboty ziemne
- 5.2.3. Montaż kabli
- 5.2.3.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi
- 5.2.3.2. Zabezpieczenie kabli przepustami dzielonymi
- 5.2.3.4. Montaż kabla na słupie
- 5.2.4. Układanie w ziemi bednarki Fe/Zn 25x5mm
- 5.2.5. Montaż zintegrowanego złącza pomiarowo-rozliczeniowego (ZKTL+SO)
- 5.3. Montaż linii napowietrznych Nn.
- 5.3.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2.3.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi
- 5.3. Montaż linii napowietrznych Nn.
- 5.3.1. Roboty przygotowawcze
- 5.3.2. Roboty ziemne
- 5.3.2. Roboty ziemne
- 5.3.3. Montaż słupów linii napowietrznej
- 5.3.4. Montaż izolatorów i ograniczników przepięć.
- 5.3.5. Montaż przewodów nieizolowanych
- 5.3.6. Montaż przewodów izolowanych.
- 5.3.7. Montaż instalacji przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej
- 5.3.8. Demontaż linii napowietrznej.
6. Oświetleniowa linia kablowa
7. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
- 9.1. Odbiór robót zanikających
- 9.2. Odbiór częściowy
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z realizacją zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 645 - ul. Nowogrodzkiej w Łomży wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku od km 0+000,00 do km 1+633,00.”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- demontaż słupów żelbetowych, przewodów AL oraz przyłączy i osprzętu napowietrznej linii nN na ul Nowogrodzkiej.
  - demontaż wysięgników i opraw oświetlenia ulicznego z linii nN na ul ul Nowogrodzkiej,
  - montaż słupów wirowanych krańcowych i rozgałęźnych,
  - montaż przewodów i przyłączy linii nN,
  - podłączenie istniejących i projektowanych kabli niskiego napięcia do linii kablowych nn.

Szczegółowy zakres robót ujęto w Przedmiarze Robót.

Wykonawca powinien skalkulować ewentualne dodatkowe roboty, które mogą wynikać w trakcie budowy.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami PN-76/E-05125, PN-75/E-05100 i PN-E-05100-1.

1.4.1 Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla, np. mufa, głowica

1.4.2 Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu pionowego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu pionowego innej linii kablowej, lub innego urządzenia nadziemnego, lub podziemnego.

1.4.3 Osłona kabla -konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym lub działaniem łuku elektrycznego.

1.4.4 Słup- konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu.

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

1.4.6 Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.

1.4.7 Przewód uziemiający – przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem

1.4.8 Elektroenergetyczna linia napowietrzna – zespół urządzeń do przesyłania energii elektrycznej.

1.4.9 Przęsło – część linii napowietrznej zawarta pomiędzy sąsiadującymi konstrukcjami wsporczymi.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

- |  |  |
|--|--|
| - kable YAKXS                              | -wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400   |
| - przewód AsXSn                            | -PN-88/E-90160, WT-92/K-396  |
| - przewód AL                               | -PN-74/E-90082   |
| -rury AROT BE, SRS, DVK                    | - posiadające certyfikat, lub świadectwo dopuszczenia  |
| - osłony kablów dzielone AROT PS           | -posiadające certyfikat, lub świadectwo dopuszczenia   |
| - osprzęt linii napowietrznych izolowanych | - wg VDE 0220 /RFN /lub SFS /Finlandia/ lub posiadający atest albo świadectwo pochodzenia producenta |
| - aparatura i osprzęt linii napowietrznych |  |
| - przewody AL                              | - wg PN-91/E-06400, posiadający atest albo świadectwo pochodzenia producenta                         |
| - lakier asfaltowy                         | - wg BN-75/6144-01   |

- ograniczniki przepięć n.n.
- żerdzie wirowane E
- fundamenty konstrukcji wsporczych
- betonowe konstrukcje wsporcze
- konstrukcje stalowe linii nN
- bednarka Fe/Zn 20x4
- pręt stalowy miedziowany
- wg PN - IEC 99-4: 1993
- wg PN-87/B-03265,
- wg PN-80/B-03322
- wg PN-87/B-03265
- posiadające atest albo świadectwo pochodzenia producenta
- PN-89/H-92125
- posiadające atest albo świadectwo pochodzenia producenta

#### Składowanie materiałów:

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim. Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko. Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji. Żerdzie przy składowaniu i transporcie należy podeprzeć w dwóch punktach. Ilość warstw nie powinna przekraczać osiem przy składowaniu oraz dwóch przy transporcie.

### 3. SPRZĘT

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- Samochód dostawczy 0,9t,
- Samochód skrzyniowy 5t,
- Przyczepa skrzyniowa 3,5t
- Samochód skrzyniowy 5 – 10t
- Samochód samowyładowczy do 5t,
- Przyczepa do przewożenia kabli 4 ÷ 7t,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- Spawarka transformatorowa do 500A,
- Ciągnik kołowy 55 ÷ 63kW,
- Ciągnik siodłowy z naczepą 16t,
- Żuraw samochodowy do 4t,
- Żuraw samochodowy do 5 – 6t,
- Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- Koparka gąsienicowa 0,25m<sup>3</sup>,
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 – 90m<sup>3</sup>/h,
- Vibrator powierzchniowy,
- Wibromłot do 3kW,
- Dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250t,
- Pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna elektryczna 250atm.,
- Zespół prądotwórczy, trójfazowy, przewoźny,
- Urządzenie wiertnicze na samochodzie,
- Podnośnik montażowy PMH samochodowy,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co, do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Ładowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport żerdzi należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta a w szczególności należy:

- Żerdzie unosić dźwigiem, przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając w środku ciężkości żerdzi

- Ilość warstw nie powinna przekraczać dwóch
- Stosować przekładki z belek drewnianych
- Warstwy układać na przemian, druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej
- Zabezpieczać klinami uniemożliwiającymi przemieszczanie się

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami, umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci energetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac ujętych w pkt. 1.3.SST. Przebudowę linii napowietrznych i kablowych można wykonać po dokonaniu docelowej makroniwelacji terenu.

Podczas wykonywania prac należy spełnić wymagania zawarte w uzgodnieniach z właścicielami przebudowywanych urządzeń.

### 5.2. Linie kablowe n.n.

Przebudowa linii kablowych zostanie wykonana poprzez:

- ułożenie nowych odcinków kabli lub wykonanie wstawek kablowych
- przełożenie istniejących kabli
- zabezpieczenie istniejących kabli przepustami dzielonymi

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### 5.2.2. Roboty ziemne.

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż:

-0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1kV, Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

-0,7m dla kabli o napięciu do 1kV,

-0,5m dla kabli oświetleniowych

Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami, co 20cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić, co najmniej 0,95 wg BN-72/89325.

#### 5.2.3. Montaż kabli

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 10-krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli wielożyłowych o izolacji i powłoce polwinitowej –kable typu YAKXS
- Kabla nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:  
-5°C w przypadku kabli YAKXS,  
-20°C dla przewodów AsXSn.

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże.

W gruntach niepiaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,25m do uzyskania współczynnika  $I_s \geq 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s \geq 1,03$  w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z

występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-05125.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel, co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli, ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- czerwony - dla kabli o napięciu powyżej 1kV,
- niebieski - dla kabli o napięciu do 1kV.

#### 5.2.3.1. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

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

- 0,7m przy układaniu linii kablowej 0,4kV w terenie bez nawierzchni,
- 1,0m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.
- 0,5m dla kabli oświetleniowych.

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. Średnica zewnętrzna rury osłonowej musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5-krotna średnica kabla, gdy układany jeden kabel,
- 3,5-krotna średnica kabla, gdy układana wiązka 3 kabli jednożyłowych,

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień pianką i silikonem.

#### 5.2.3.2. Zabezpieczenie kabli przepustami dzielonymi

Istniejący kabel należy odkopać na odcinkach projektowanych przepustów kablowych.

Kabel należy zabezpieczyć przepustami dzielonymi a następnie kabel wraz z założonym przepustem należy zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,03

#### 5.2.3.4. Montaż kabla na słupie

Kable należy mocować do słupa za pomocą odpowiednich uchwytów. Kable należy zabezpieczyć rurami przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 2,5 m nad ziemią.

#### 5.2.4. Układanie w ziemi bednarki Fe/Zn 25x5mm, drutu DFe/Zn $\phi$ 8

Bednarkę Fe/Zn 25x5mm należy układać w wykopach o głębokości 0,8m.

Drut DFe/Zn  $\phi$ 8mm należy układać w wykopach o głębokości 0,6m

Na dnie wykonanego wykopu należy ułożyć bednarkę (drut) a następnie należy przysypać ją gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu do uzyskania współczynnika  $I_s \geq 0,95$ .

#### 5.2.5. Montaż zintegrowanego złącza pomiarowo-rozliczeniowe (ZG/TL)

Projektowane złącze powinno mieć obudowę izolacyjną termoutwardzalną. Uziemić punkt PEN.

Wysokość montażu nad poziomem gruntu: od 0,1m

#### 5.3. Montaż linii napowietrznych Nn.

##### 5.3.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii napowietrznej powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

##### 5.3.2. Roboty ziemne

Wykopy dla projektowanych słupów linii napowietrznej należy wykonać zgodnie z wymaganiami katalogu, w oparciu o który zaprojektowana została linia. Części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3 i 7.8.4.

##### 5.3.3. Montaż słupów linii napowietrznej

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania:

- słupy powinny stać pionowo, z tym, że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej może być:
- $r < 2h/300$   
gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa,
- Posadowienie słupów jednożerdziowych należy wykonać przez zasypanie końca słupa w wykopie z ustojami. Dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt należy pod stopą żerdzi podłożyć płytę betonową o wymiarach 50x50 x10. Przy zasypywaniu wykopu ziemię zagęszczać warstwami, co 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia, co najmniej 1.

##### 5.3.4. Montaż izolatorów i ograniczników przepięć.

Zainstalowane na konstrukcji izolatory powinny spełniać następujące wymagania:

- Powierzchnia izolatora powinna być czysta,
- Izolatory stojące i szpulowe w czasie pracy nie mogą ulec pochyleniu, sworzeń izolatora powinien być zabezpieczony zawleczką.

W liniach napowietrznych z przewodami nieizolowanymi ograniczniki przepięć należy montować na konstrukcji pionowo z dopuszczalnym odchyleniem od pionu nieprzekraczającym trzech stopni. W liniach napowietrznych z przewodami izolowanymi ograniczniki przepięć należy instalować bezpośrednio na przewodach. Zacisk uziomowy ograniczniki przepięć należy łączyć z uziemieniem.

#### 5.3.5. Montaż przewodów nieizolowanych

Napężanie i regulację zwisu przewodów należy rozpoczynać od przewodów położonych najwyżej w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające konstrukcje. W liniach dwutorowych przewody należy naprężać kolejno na przemian po każdej stronie słupa.

Przy przelotowym zawieszaniu przewodu, przewód należy zawiesić na izolatorze od strony słupa, przy słupie narożnym przewód należy zamontować tak aby naciskał na izolator.

Przy montażu przewodów na izolatorach stojących z zawieszeniem odciągowym, przewód należy zamocować za pomocą pętli nałożonej na szyjkę izolatora, równej 2 średnicom główki izolatora.

#### 5.3.6. Montaż przewodów izolowanych.

Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki. Następnie przez wszystkie rolki należy przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończe do rozciągania przewodów. Przy rozciąganiu przewodu należy uważać, aby nie dotykał ziemi oraz nie ocierał o przeszkody terenowe. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego /odporowego/, przewód należy zamontować na słupie w uchwycie końcowym na stałe. Następnie należy przystąpić do wykonania naciągu przewodu. Dla nowych przewodów naciąg lub zwis należy dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Naciąg należy dobierać z tabeli zwisów do przyjętego w projekcie napężenia obliczeniowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu.

#### 5.3.7. Montaż instalacji przeciwpzepięciowej i przeciwporażeniowej

Słupy powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do podłączenia uziemiaczy przenośnych. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone zgodnie z przepisami. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Na końcach linii napowietrznych oraz w miejscach przyłączenia linii kablowych należy instalować ograniczniki przepięć. Uziemienie ograniczników przepięć należy wykonywać, jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego. W przypadku zerowania ograniczniki przepięć powinny chronić każdy przewód skrajny. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym przynajmniej dwukrotnie.

#### 5.3.8. Demontaż linii napowietrznej.

Wykonawca ma obowiązek demontażu linii napowietrznej w taki sposób, aby elementy demontowanej linii nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami, co 20 cm do uzyskania współczynnika zagęszczenia  $I_s=0,95$  i wyrównane do poziomu projektowanego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania właścicielowi przebudowanej linii wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do magazynu Z. D. i Z. Suwałki.

#### 6.0. Oświetleniowa linia kablowa.

##### 6.1 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypiania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami, co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

##### 6.2 Montaż słupów.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

W przypadku montowania słupów betonowych lub strunobetonowych należy montować je na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed

korozją przez malowanie lakierem asfaltowym i spełniać wymagania PN-85/B-01805 oraz PN-91/B-01813. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającego smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.

Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

#### 6.3 Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

#### 6.4 Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.

#### 6.5 Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

#### 6.6 Montaż przewodów.

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw.

Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach, co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>

#### 6.7 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować szybkie wyłączanie. Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

### 7. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- Wytyczenie lokalizacji wykopów dla kabli i słupów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- Prawdliwość przygotowania podłoża dla kabla,
- Wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu.
- Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

*Dla linii kablowych:*

- Sprawdzić trasy linii kablowej,
- Sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- Pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
- Wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- Wykonać próbę napięciową powłoki kabla.
- Pomierzyć wartość oporności uziemień

*Dla linii napowietrznych:*

- Zbadać wielkość zwisów i stan przewodów.
- Zmierzyć odległość przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew, obiektów krzyżowanych oraz obiektów bliskich.
- Zbadać zasadnicze wymiary, stan i jakość elementów linii określone w dokumentacji. Należy wykonać pomiary rezystancji uziemiającej.

### 8. OBMIAR ROBÓT



Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową, Przedmiar Robót i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1 metr danego rodzaju kabla - dla linii kablowych,
- 1 kilometr dla danego przekroju linii - dla linii napowietrznej,

Dla demontażu jednostką obmiaru jest:

- 1 kilometr dla linii napowietrznej.
- 1 metr dla danego rodzaju kabla dla linii kablowych

## 9. ODBIÓR ROBÓT

### 9.1. Odbiór robót zanikających

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

*Linie kablowe:*

- ciągi rur -przed zasypaniem, podsypka i zasypka dla kabli,
- kable ułożone w rowach -przed zasypaniem,
- mufy zamontowane w wykopie -przed zasypaniem,
- Zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

*Linie napowietrzne*

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać kontroli usytuowania stanowisk słupów oraz wykonanych dołów. Przed ustawieniem każdego słupa należy skontrolować jego, jakość. W ramach odbiorów robót zanikających należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z dokumentacją i przepisami, jakość robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki kontroli do Dziennika Budowy. Kontrola obejmuje instalację uziemiającą przed zasypaniem.

### 9.2. Odbiór częściowy

- Przy dokonywaniu odbioru częściowego należy:
- Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- Sprawdzić udokumentowanie, jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- Sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- Dokonać próbnego załączenia,
- Sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.
- Zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.
- Sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli energetycznych do Zakładu Energetycznego.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- Roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- Dostarczenie materiału,
- Wykonanie wykopów,
- Odwodnienie wykopów,
- Przygotowanie podłoża,
- Ułożenie rur i przepustów,
- Wykonanie podsypki i zasypki dla kabli,
- Ułożenie kabli, wciągnięcie kabli do rur, złączy itp.,
- Ułożenie bednarki Fe/Zn 30x3mm drutu DFe/Zn  $\phi$ 8mm w wykopie oraz podłączenie jej do złączy, słupów itp.
- Zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów złączy i słupów
- Montaż fundamentów złączy
- Montaż złączy kablowych
- Zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- Ustawienie słupów linii napowietrznych NN
- Montaż osprzętu i przewodów linii napowietrznej NN
- Podłączenie linii kablowych i napowietrznych do sieci zgodnie z dokumentacją,
- Demontaż kabli i linii napowietrznych
- Doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do przebudowy linii kablowych i napowietrznych oraz robociznę, sprzęt i wykonanie wszystkich innych czynności niezbędnych do należytego wykonania robót.

#### 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-76/E-05125  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  |
| 2. PN-75/E-05100  | Elektroenergetyczne linie napowietrzne.  |
| 3. PN-93/E-90400  | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nieprzekraczające 0,6kV |
| 4. PN-93/E-90401  | Kable na napięcie 0,6/1kV.   |
| 5. ZN-96/TPSA-014 | Rury z polichlorku winylu (RPCW).  |
| 6. BN-72/8932-01  | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 7. PN-89/H92125   | Stal, blachy i taśmy ocynkowane  |