

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## PRZEBUDOWA ULICY GŁUSKIEJ W LUBLINIE

(na odcinku od mostu na rzece Czerniejówka do granic miasta)

**TEMAT:** Przebudowa i zabezpieczenie istniejących sieci elektroenergetycznych kolidujących z projektowaną przebudową ulicy Głuskiej w Lublinie

CPV 45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów

CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

CPV 45315300-1 Instalowanie linii energetycznych

<b>INWESTOR</b>	<b>GMINA MIASTO LUBLIN</b> Plac Łokietka 1 <b>20-950 Lublin</b>
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA</b>	<b>Zespół Projektowania i Obsługi Inżynierskiej Budownictwa Drogowego „ToMaR - DROG”, Tomasz Lis, Marek Oleszczuk – spółka jawna</b> ul. Melgiewska 38B/14 <b>20-234 Lublin</b>

### ZESPÓŁ PROJEKTUJĄCY:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	DATA	PODPIS
PROJEKTANT – BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Piotr Szpatowicz	LUB/0007/PWOE/09	12-2010	<i>mgr inż. Piotr Szpatowicz</i> uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
ASYSTENT PROJEKTANTA – BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Andrzej Grabowski	---	12-2010	<i>mgr inż. Andrzej Grabowski</i> nr ewid. LUB/0007/PWOE/09

Lublin , grudzień 2010

**SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

<b>1. WSTĘP</b>	4
1.1. Przedmiot SST	4
1.2. Zakres stosowania SST	4
1.3. Zakres robót objętych SST	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
<b>2. MATERIAŁY</b>	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli	5
2.2.1. Piasek	5
2.2.2. Folia	5
2.3. Materiały gotowe	6
2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne	6
2.3.2. Elementy z tworzyw syntetycznych – przepusty kablowe	6
2.3.3. Mufy kablowe	6
2.3.4. Ustoje i fundamenty	6
2.3.5. Konstrukcje wsporcze	7
2.5. Osprzęt	7
<b>3. SPRZĘT</b>	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	7
3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót	7
<b>4. TRANSPORT</b>	7
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2. Transport materiałów	8
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	8
5.1. Zasady ogólne wykonania robót	8
5.2. Przebudowa linii kablowych	8
5.3. Demontaż linii kablowej	9
5.4. Roboty ziemne	9
5.5. Układanie kabli	10
5.6. Zbliżenia i skrzyżowania	11
5.7. Układanie przepustów kablowych	12
5.8. Wykonanie muf i głowic kablowych	12
5.9. Montaż słupów strunobetonowych	12
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	13
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	13
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	13
6.3. Kontrola w czasie robót	13
6.3.1. Układanie kabli	13
6.3.1. Montaż słupów	14
6.3.2. Sprawdzenie parametrów linii kablowych	14

6.4. Badania po wykonaniu robót .....	14
6.5. Ocena wyników badań .....	14
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	15
7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót .....	15
7.2. Jednostki obmiarowe .....	15
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	15
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	15
8.2. Rodzaje odbiorów robót .....	15
8.3. Wymagane dokumenty .....	15
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	15
9.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	15
9.2. Zasady rozliczenia i płatności .....	16
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	16
10.1. Normy .....	16
10.2. Inne dokumenty .....	17

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem istniejących sieci elektroenergetycznych, linii kablowych SN i nN, kolidujących z projektowaną przebudową ul. Głuskiej na odcinku od mostu na rzece Czerniejówka do granic miasta.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być rozpatrywany łącznie z dokumentacją techniczną.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie do przebudowy linii kablowych kolidujących z przebudową i budową dróg, w zakresie wskazanym w projekcie budowlano-wykonawczym.

### 1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia podstawowe i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, obowiązującymi przepisami, instrukcjami oraz normami branżowymi.

- 1.4.1. Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.
- 1.4.2. 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.
- 1.4.3. Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.
- 1.4.4. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.5. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.6. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych.
- 1.4.7. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.8. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.9. Osłona otaczająca – osłona wokół kabla, dzielona lub niedzielona, np. rura.
- 1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Skrzyżowanie - 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 albo naziemnego i przeszkód naturalnych.

- 1.4.12. Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.13. Odległość pozioma – odległość między rzutami prostokątymi elementów na płaszczyznę poziomą.
- 1.4.14. Odległość pionowa – odległość między rzutami prostokątymi elementów na płaszczyznę pionową.
- 1.4.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [15], PN-E-01002:1997 [16] i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość robót oraz zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Zamawiającego program zapewnienia jakości (PZJ), atesty zastosowanych materiałów, urządzeń i aparatury.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określono w ST „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Zamawiającego.

Nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się rozwiązania w oparciu o produkty innych producentów, pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz posiadania przez nie aktualnych aprobat technicznych dopuszczających wyroby do stosowania.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w gruncie powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [5].

#### **2.2.2. Folia**

Folię należy stosować do ostrzegawczej osłony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [8].

## **2.3. Materiały gotowe.**

### **2.3.1. Kable i przewody elektroenergetyczne**

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKY, YKY wg PN-76/E-90301 [12] i PN-93/E-90401 [10] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YHAKX lub XRUHAKXs wg PN-76/E-90306 [14], HAKnFtA wg PN-76/E-90251 [11] o napięciu znamionowym od 1 do 30 kV,
- YKSY wg PN-76/E-90304 [13] dla linii sygnalizacyjnych.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGiE [36] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [35].

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu, w pomieszczeniach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.3.2. Elementy z tworzyw syntetycznych – przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Do budowy przepustów zaleca się stosować rury z polietylenu o dużej gęstości nie mniejszej niż  $0,942 \text{ g/cm}^3$ , spełniające wymagania normy PN-EN 50086-2-4 [6] i PN-80/C-89205 [7], o średnicach wskazanych w dokumentacji projektowej, ale mniejszych niż 50 mm dla kabli do 1 kV w przypadku linii oświetleniowych, 100 mm dla kabli do 1 kV w przypadku linii zasilających i 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

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

### **2.3.3. Mufy kablowe**

Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Własności muf kablowych powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [21].

### **2.3.4. Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 [25]. Powinny być one zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z PN-E-05100-1 [26] i N SEP-E-003 [27].

### 2.3.5. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1 [26] i N SEP-E-003 [27].

W projekcie wykorzystano słupy strunobetonowe, które powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 [24]

### 2.5. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400 [29]. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN- 74/E-04500 [30].

Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w ST „Wymagania Ogólne”.

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. Jego liczba i wydajność musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie realizacji przewidzianym umową.

### 3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego przewoźnego,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportu powinny być przystosowane

do transportu materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania danego rodzaju robót, a ich liczba gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie realizacji przewidzianym umową.

W czasie transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich producentów, w szczególności dotyczy to transportu kabli i przewodów na bębnach.

Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków.

#### 4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy i zabezpieczenia linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego
- przyczepy dłużykowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w ST „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz technologią budowy określoną w dokumentacji projektowej. Przy realizacji wszelkich prac należy bezwzględnie stosować się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### 5.2. Przebudowa linii kablowych

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 [22] i N SEP-E-004 [23] powinny być zabezpieczone lub przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

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

- wybudowanie nowego bezkolizyjnego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego przebudowywaną linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- włączenie napięcia zasilającego linii,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.



### 5.3. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami użytkownika tej linii. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu możliwie w taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę użytkownika i Zamawiającego.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

### 5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne polegały będą na wykonaniu wykopów pod linie kablowe i słupy. Trasa wykopów powinna być wytyczona zgodnie z planem sytuacyjnym przez uprawnione służby geodezyjne, na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi przebiegami projektowanych linii kablowych, uzgodnionej w Zespole Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.

#### Wykop liniowy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Rowy pod kable wykonywać ręcznie lub za pomocą sprzętu mechanicznego w zależności od warunków terenowych i istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [2]. Wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Wykopy należy dostosować do projektowanych (docelowych) rzędnych terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, natomiast szerokość dna oblicza się ze wzoru:

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

gdzie:  $n$  - ilość kabli w jednej warstwie,

$d$  - suma średnic zewnętrznych wszystkich kabli w warstwie,

$a$  - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1 normy N SEP-E-004 [23].

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, a jego skarpy powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnię terenu należy wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie kabli i fundamentów wykonać gruntem rodzimym, bez zanieczyszczeń (np. darni, korzeni, odpadków), zagęszczanym warstwami po 15-20cm tak, aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia równy (według BN-77/8931-12 [4]):

- 0,95 dla tras kabla prowadzonego w trawnikach,
- 1,00 dla tras kabla prowadzonego w chodnikach.

Zagęszczanie wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentów i kabla. Wykopy pod kabel prowadzone w miejscu istniejących i planowanych chodników należy zasypać piaskiem. Pozostający po zasypaniu nadmiar gruntu z wykopu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

#### **Wykopy pod słupy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi 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 PN-68/B-06050 [1].

Roboty ziemne w pobliżu istniejących urządzeń uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie zapewniając nienaruszalność pracy innych sieci. Lokalizację i głębokość ich posadowienia ustalić na podstawie przekopów kontrolnych (odkrywek) celem zachowania normatywnych dopuszczalnych odległości pionowych i poziomych przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

#### **5.5. Układanie kabli**

Układanie kabli powinno być zgodne z wymogami normy PN-76/E-05125 [22] i N SEP-E-004 [23] oraz powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być mniejszy od podanego przez producenta. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabli należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabli przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta.

##### **Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać w wykopie bezpośrednio na dnie, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku o grubości minimum 10 cm, linią falistą z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Głębokość ułożenia mierzona od powierzchni terenu do zewnętrznej powierzchni kabli i górnej krawędzi rur osłonowych powinna wynosić co najmniej:

- 70cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Przed zasypaniem, na całej długości trasy, w odstępach nie większych niż 10m, przy mufach oraz miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania) na każdy kabel należy założyć oznaczniki (opaski kablowe) zawierające wytłoczone w sposób trwały napisy określające co najmniej: znak użytkownika, napięcie znamionowe i nazwę linii, typ kabla, rok ułożenia oraz symbol wykonawcy. Kable po ułożeniu przysypać 10 cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć wzdłuż całej trasy folię kablową z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze dla  $U_N \leq 1\text{kV}$  oraz czerwonym dla  $U_N \geq 1\text{kV}$ . Taśma powinna mieć grubość 0,5mm, a szerokość taką, aby przykryła ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Wykop zasypać gruntem rodzimym, zagęszczanym warstwami po 20cm tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 1.

Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Konieczność pozostawiania zapasów uzgodnić z właścicielem sieci elektroenergetycznych.

#### **Układanie kabli na słupach linii napowietrznych**

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych, konieczne jest wprowadzenie kabla na słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi.

Kabel należy chronić rurą stalową lub z tworzywa sztucznego do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm.

Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

#### **Układanie kabli na wiaduktach i mostach**

Na wiaduktach i mostach należy układać kable w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej wiaduktu lub mostu,
- łatwość układania, montażu, kontroli i napraw kabli,
- ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją obiektu.

W miejscach przejścia kabli przez szczeliny dylatacyjne, przejścia kabli z konstrukcji nośnej na filary i przyczółki oraz w miejscach przejścia kabli z gruntu na wiadukty lub mosty, kable powinny mieć zapasy długości uniemożliwiające wystąpienie w kablu naprężeń rozciągających. Nie powinno się łączyć kabli na wiaduktach i mostach.

### **5.6. Zbliżenia i skrzyżowania**

Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi sieciami uzbrojenia terenu lub przeszkodami naturalnymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 [23], właściwych norm branżowych, oraz odpowiednich przepisów Prawa Budowlanego, BHP i Ppoż... W miejscu skrzyżowania kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniem za pomocą osłony. Jako osłony otaczające stosować rury ochronne typu DVK, SRS oraz A PS o średnicach wskazanych w projekcie. Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego, a jej końce uszczelnione przed przedostawaniem się wody i zamuleniem, np. za pomocą uszczelki typu EK186, pokryw E160 lub w inny sposób. Przepusty wykonywane z rur osłonowych dzielonych powinny być uszczelnione zarówno poprzecznie jak również wzdłużnie. Zabrania się stosowania uszczelnienia w postaci pianki poliuretanowej.

Skrzyżowania zaleca się wykonać pod kątem zbliżonym do 90°.

W pobliżu istniejących urządzeń uzbrojenia terenu roboty ziemne należy prowadzić ręcznie zapewniając nienaruszalność pracy innych sieci. Lokalizację i głębokość ich posadowienia ustalić na

podstawie przekopów kontrolnych (odkrywek) celem zachowania normatywnych dopuszczalnych odległości pionowych i poziomych przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

### **5.7. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel - nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustu kablowego w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 120cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez właściwych zarządców i administratorów drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody i chroniący przed ich zamuleniem.

Do przedłużenia istniejących przepustów pod drogą zastosować rury typu A160 PS oraz SRS 160. Przedłużenie wykonać z należytą starannością w ten sposób aby kable mogły być przez cały przepust swobodnie przemieszczane. Miejsce połączenia rur dokładanych z istniejącymi zabezpieczyć np. za pomocą taśmy termokurczliwej z klejem.

### **5.8. Wykonanie muf i głowic kablowych**

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie przy nich prac montażowych. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Połączenia i zakończenia kabli w mufach należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów, itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń.

### **5.9. Montaż słupów strunobetonowych**

Słupy strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Słupy w ich części podziemnej należy wyposażać w belki ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32 [25]. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” [40].

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w ST „Wymagania Ogólne”.

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy przebudowie linii kablowych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami norm lub dokumentów oraz warunkami wydanymi przez Zamawiającego. 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. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Badania przed przystąpieniem do robót polegają na sprawdzeniu zgodności użytych do budowy projektowanych instalacji materiałów z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami norm lub dokumentów oraz warunkami wydanymi przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.3. Kontrola w czasie robót.**

#### **6.3.1. Układanie kabli.**

Przed zasypaniem kabli powinna być przeprowadzona kontrola na zgodność wykonania prac zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 [23], w szczególności na sposób wykonania skrzyżowań oraz zbliżeń z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego. W czasie robót należy sprawdzać:

- rowy pod kable (wymiary poprzeczne i zgodność trasy z dokumentacją geodezyjną)
- głębokość ułożenia kabli
- falistość (kabel nie może być naprężony),
- oznakowanie kabla: prawidłowość opisu znaczników kablowych i ich rozmieszczenia na kablu,
- odległości poziome i pionowe od innych urządzeń podziemnych (powinny być większe od minimalnych podanych w N SEP-E-004 [23]),
- grubość podsypki piaskowej,
- grubość warstwy piasku przykrywającej kable,
- odległości folii ochronnej od kabla oraz jej kolor,
- stopnia zagęszczenia gruntu.

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

#### **6.3.1. Montaż słupów.**

Sprawdzeniu podlega:

- lokalizacja wykopów pod słupy i ich wymiary,
- 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
- stopień zagęszczenia gruntu.

#### **6.3.2. Sprawdzenie parametrów linii kablowych.**

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61: 2000 [19] i N SEP-E-004 [23].

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- oznaczenia żył kabli,
- zgodności faz oraz ciągłości żył,
- rezystancji izolacji żył kabli,
- próby napięciowej izolacji żył kabli (dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji miernikiem o napięciu 2, 5 kV),
- wszelkich innych pomiarów wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem,
- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,

Po wykonaniu oględzin i pomiarów należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000 [19].

#### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

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

#### **6.5. Ocena wyników badań**

Przedstawione do odbioru elementy infrastruktury teletechnicznej należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik pozytywny.

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 Inżynier może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres wykonywanych prac jest dokumentacja projektowa i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

### **7.2. Jednostki obmiarowe**

Obmiaru robót dokonuje się przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji.

- dla robót ziemnych: m lub m<sup>3</sup>
- dla linii kablowej: m,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla słupów: szt., kpl.,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Celem dokonania odbioru robót Inwestor powoła komisję, w skład której winny wejść następujące osoby:

- przedstawiciel Inwestora,
- kierownik budowy ze strony Wykonawcy,
- osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów konieczna (użytkownik).

Komisja ocenia jakość i zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inżyniera.

### **8.2. Rodzaje odbiorów robót**

Odpowiednie roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu,
- b) odbiór końcowy.

### **8.3. Wymagane dokumenty**

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

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i sprawdzeń,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez właściwy zakład energetyczny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## 9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Zasady płatności za wykonanie robót powinna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Rozliczenie może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

### 10.1. Normy

#### Polskie Normy i Normy Branżowe

- [1]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- [2]. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [3]. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [4]. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [5]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [6]. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [7]. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [8]. BN-68/6353-03 . Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- [9]. PN-EN 60228 Żyły przewodów i kabli.
- [10]. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6, 6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0, 6/1 kV.
- [11]. PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- [12]. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0, 6/1 kV.
- [13]. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0, 6/1 kV.
- [14]. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3, 6/6 kV.
- [15]. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- [16]. PN-E-01002: 1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody.
- [17]. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- [18]. PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.



- [19]. PN-IEC 60364-6-61: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.
- [20]. PN-E-04700 Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- [21]. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
- [22]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [23]. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [24]. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- [25]. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
- [26]. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [27]. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [28]. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [29]. PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
- [30]. PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- [31]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [32]. PN-86/B 06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [33]. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [34]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- Polskie Normy Branżowe w energetyce oraz inne obowiązujące przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych.

## 10.2. Inne dokumenty

- [35]. USTAWA z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.) z późniejszymi zmianami.
- [36]. Ustawa- Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997r. (Dz.U.97.153.1504, z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi
- [37]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- [38]. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.01.62.627, z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi
- [39]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr 198 poz. 2042).
- [40]. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452)
- [41]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. poz.401).
- [42]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, poz. 48).
- [43]. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 19 z 2007 r. poz. 115.

- [44]. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- [45]. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.