



Inwestycja:

**Budowa odcinka ulicy łączącej ul. Bojowników o Wolność i Demokrację z ul. Szczecińską wraz z przebudową odcinka ul. Szczecińskiej w związku z planowaną budową węzła obwodnicy Koszalina i Sianowa w ciągu dr. ekspresowej S-11**

Stadium: **Specyfikacja techniczna**

Część: **Usunięcie kolizji z linią potrzeb nietrakcyjnych LPN 15kV**

Egzemplarz: **z**

Zamawiający: **Gmina Miasto Koszalin  
ul. Rynek Staromiejski 6-7, 75-007 Koszalin**

Inwestor: **Prezydent Miasta Koszalina  
ul. Rynek Staromiejski 6-7, 75-007 Koszalin**

Biuro projektów: **Polska Inżynieria sp. z o.o., 02-002 Warszawa, ul. Nowogrodzka 62B, lok. 19**

<u>Zespół projektowy</u>	<u>Imię i nazwisko</u>	<u>Nr uprawnień</u>	<u>Branża</u>	<u>Podpis</u>
Projektant:	<b>mgr inż. Hubert Moczyński</b>	<b>MAZ/0279/POOE/09</b>	<b>elektryczna</b>	.....
Sprawdzający:	<b>mgr inż. Edward Pawlikowski</b>	<b>St-1/71</b>	<b>elektryczna</b>	.....

**Warszawa, maj 2015**

## U-01.01.01 PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy linii potrzeb nietrakcyjnych w celu usunięcia kolizji z projektowanym wiaduktem w ramach budowy ulicy łączącej ul. Bojowników o Wolność i Demokrację z ul. Szczecińską wraz z przebudową odcinka ul. Szczecińskiej w związku z planowaną budową węzła obwodnicy Koszalina i Sianowa w ciągu drogi ekspresowej S-11.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę sieci elektroenergetycznych obejmującą:

- budowę dwóch stanowisk słupowych z głowicami kablowymi i rozłącznikami,
- demontaż linii AFI-6 50,
- budowę linii kablowej typu 3xXRUHAKXS 3x70 12/20kV
- zabezpieczenie kabli rurami osłonowymi,
- wykonanie uziemień.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST zgodne z odpowiednimi normami.

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

**1.4.2. Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

**1.4.8. Obostrzenie linii** - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

**1.4.2. Odległość pionowa** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**1.4.3. Odległość pozioma** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**1.4.4. Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

**1.4.5. Zwis f** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

**1.4.6. Słup** - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

**1.4.7. Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.8. Wysięgnik** - element rurowy służący do łączenia słupa lub masztu oświetleniowego z oprawą.

**1.4.9. Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**1.4.11. 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.

- 1.4.12. Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.13. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.14. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.15. Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.16. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.17. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.18. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.19. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.20.** Pozostałe określenia - wg PN-E-05100-1 [6] oraz PN-E-01002 [1].

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zawartymi w ustawie z dnia 7 lipca 1994r. prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010r., nr 243, poz. 1623, z późn. zm.), zastosowane wyroby budowlane winny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.2. Materiał budowlane

#### 2.2.1. Cement

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-B-19701 [17]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach.

#### 2.2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [24].



Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia wg normy PN-IEC 60364-5-523[13] oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej N SEP-E-001[10].

W liniach oświetleniowych należy stosować kable typu:

- XRUHAKXS 1x70/15kV według PN-HD 620 S1:2002 [36]

### 2.3.5. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

### 2.3.6 Przewody.

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Należy stosować przewody typu jak istniejące.

### 2.2.6. Izolatory.

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV powinny spełniać wymagania PN-76/E-06308[27]. Zaleca się zastosować izolatory typu CS70AA20. Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciążowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne. Dla mocowania odciążowego przewodów stosować izolatory szpulowe typu S115 dla przewodów o przekrojach większych od 50 mm<sup>2</sup> wg. PN-82/E-91000 [10].

### 2.8. Ograniczniki przepięć.

Do ochrony odgromowej linii należy stosować ograniczniki przepięć zaworowe o napięciu roboczym 18 kV i znamionowym prądzie wyładowczym 10 kA według. PN-81/E-06101 [7].

Zalecane typy ograniczników przepięć to:

- POLIM-D 18N.

### 2.9. Bednarka.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 wg. PN-76/H-92325 [12].

### 2.10. Pręt stalowy.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe o średnicy nie mniejszej niż Ø 18 (3/4") według. PN-87/H-93200 [13].

## 3. SPRZĘT

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- pompa wysokociśnieniowa do 250 atm,
- wibrator powierzchniowy,
- dźwig hydrauliczny przenośny,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów powyżej Ø 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 5 kVA.

## 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 powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia przewodów.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### 4.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

#### 4.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Wysięgniki mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Przewody powinny być składowane na bębnoch. Bębny z przewodami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia ulicznego i zabezpieczenia kabli.

#### 5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych kabli oświetleniowych oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

#### 5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

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

gdzie:

- n - ilość kabli w jednej warstwie
- d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie
- a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9.

W wyjątkowych przypadkach pokazanych na rysunkach kable układać na głębokości określonej na rysunku.

Rowy kablowe należy wykonać ręcznie.

#### 5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP- E 004 [3].

#### 5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim dla kabli nn i czerwonym dla kabli SN i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

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

#### 5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0<sup>0</sup> 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 ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### 5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż wartość podana przez producenta kabli.

#### 5.4.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi, polipropylenowymi lub polietylenowymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli nn i 150 mm dla kabli SN długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

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

- 50 cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70 cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami

#### 5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

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

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

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

#### 5.4.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 4 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

#### 5.4.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,

- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

#### 5.4.7.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

#### 5.4.7.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli nn i czerwonego dla kabli SN. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

#### 5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

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

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami tego samego rodzaju 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 znamionowym 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym sieci $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

#### 5.4.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

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

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		Kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		Kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma na skrzyżowaniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma na skrzyżowaniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe,	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu



	cieplne, gazowe z gazami niepalnymi				
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp.1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów					

### 5.5. Budowa przepustów pod drogami

W miejscu skrzyżowania nieprzebudowanego kabla z proj jezdnią, istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi polipropylenowymi lub polietylenowymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli nn. Dla nowych kabli stosować ochronę rurami typu SRS, DVK. Minimalna głębokość układania rur osłonowych powinna być taka, aby przykrycie rury było nie mniejsze niż:

- 70 cm - przy układaniu linii kablowych nn w terenie bez nawierzchni,
- 80 cm - przy układaniu linii kablowych SN w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami

Przed przystąpieniem do montażu zabezpieczeń należy wykonać wykopy kontrolne po obu stronach ulicy w miejscu trasy zabezpieczanych kabli celem sprawdzenia trasy i istnienia ewentualnych zabezpieczeń.

Rury dwudzielne należy uszczelnić przed wilgocią lub zamuleniem wzdłużnie oraz na końcach za pomocą mas, taśm lub rur termokurczliwych. Uszczelnienia muszą być odporne na warunki środowiskowe.

Długość rur ochronnych należy dobierać z uwzględnieniem szerokości wykopu (min 0,5m) oraz długości stabilnego oparcia po obu stronach wykopu (min. po 0,5m z każdej strony).

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

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Po wykonaniu prac kablowych teren należy uporządkować.

### 5.6. Wykopy pod słupy i fundamenty

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. Należy zwrócić uwagę aby nie była

naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [17a].

### **5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Fundamenty prefabrykowane powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów fundamentów. Fundamenty powinny być ustawiane dźwigiem na 10cm warstwie betonu B10 lub 5 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych, Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1000 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem wód i gruntów. Fundamenty zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20 cm.

### **5.8. Montaż słupów wirowanych .**

Słupy wirowane należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji pionowej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Dla słupów, których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać piaskiem stabilizowanym cementem marki 25 w proporcji 150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku nienormowanego z dodatkiem wody (chudy beton klasy 7,5). W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce" [23]. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **5.9. Montaż przewodów.**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90 % wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami do karbowania. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Przewód oświetleniowy izolowany nie należy prowadzić we wiązce z przewodami podstawowymi.

### **5.10. Rozpiętości przęseł.**

W zależności od strefy klimatycznej i przekroju przewodów, rozpiętości przęseł nie mogą przekraczać wartości podanych w albumach opracowanych przez PTPiREE Poznań [39].

### **5.11. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi.**

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należytym utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenie 1 stopnia. Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 30°. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej niskiego napięcia pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6 m. W szczególnych wypadkach, np. na drogach gdzie odbywa się ruch pojazdów ponadnormatywnych, zarząd drogowy może zwiększyć minimalne odległości przewodów od powierzchni drogi.

### **5.12. Uziemienia ochronne i robocze**

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z normą o ochronie przeciwporażeniowej N SEP-E-001[10].

### **5.13. Odległości przewodów od powierzchni ziemi.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić 5,0 m dla linii niskiego napięcia, a 5,10 m dla linii 15kV.

#### **5.14. Tablice informacyjne.**

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znak lub tablice numeracyjne umieszczone na wysokości od 1,5 do 2m. W liniach wielotorowych i napięciu wyższym niż 1kV, na każdym słupie powinno być oznaczenie toru. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg. rysunków zamieszczonych w typowych katalogach i powinny zawierać numer słupa oraz rok budowy linii.

#### **5.15 Ochrona odgromowa.**

Ochronę odgromową napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych [20].

Ograniczniki przepięć należy instalować:

- na krańcach linii,
- w miejscach przyłączania linii kablowych do linii napowietrznej.

Rezystancja uziemienia odgromników nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

#### **5.16.1 Demontaż elementów**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy zawiązane z demontażem słupów i fundamentów 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 Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca. Wykonawca powinien zgłaszać do Rejonu Energetycznego każdorazową potrzebę wyłączenia przebudowywanej linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy [21].

#### **5.16.2. Kolejność robót związanych z demontażem linii.**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego nie kolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze od linii przebudowywanej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii z odwiezieniem jej elementów do magazynu,
- załączenie napięcia zasilającego linię,
- uporządkowanie terenu budowy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

#### **6.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają: zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną, wymiary poprzeczne i głębokość rowów.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

## 6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia podanymi w Dokumentacji Projektowej.

## 6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322:1980 [16a] i PN-73/B-06281 [18a]. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85.

## 6.4. Słupy wirowane.

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

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku - tolerancja wykonania według 5.8.,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

## 6.5. Zawieszenie przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi, które powinny być zgodne PN-E-05100-1 [2].

## 6.6. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## 6.7. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

## 6.8. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji pomierzona oraz przeliczona na temperaturę 20 °C i 1 km długości, wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km dla kabli nn,
- 100 MΩ/km dla kabli SN o izolacji polietylenowej (XRUHAKXS).

## 6.9. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401 [4],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A / km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

## 6.10. 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST - D-00.00.00..

Obmiar kabli wykonuje się mierząc łączną długość poszczególnych odcinków kabla wzdłuż osi jego trasy, pomiędzy punktami końcowymi kabla przy każdym urządzeniu.

Jednostką obmiarową jest:

- dla demontażu linii napowietrznej- 1 metr (1 m) danego typu,
- dla demontażu słupów – 1 sztuka (1 szt.) danego typu wraz z osprzętem i ustojami,
- dla montażu linii napowietrznej - 1 metr (1 m) danego typu,
- dla montażu słupów – 1 sztuka ( 1 szt.) wraz z osprzętem,
- dla montażu ograniczników przepięć – 1 sztuka (1 szt.),
- dla montażu rozłącznika - 1 sztuka (1 szt.),
- dla montażu rur osłonowych - 1 metr (1 m.) danego typu,

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania przebudowy linii kablowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegający zakryciu** - według ST-00.00.00.

**8.2. Odbiór częściowy (końcowy)** - według ST-00.00.00.

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki ogólne określające podstawę płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość wybudowanych odcinków linii napowietrznych oświetleniowych.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa przebudowanego i budowanego oświetlenia. Cena obejmuje:

- koszt materiałów i pracującego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- koszt wyłączeń linii energetycznych,
- geodezyjne wytyczenie trasy linii,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- montaż kompletnych słupów wirowanych,
- zabezpieczenie podziemnej części słupa,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- zainstalowanie na słupach osprzętu i przewodów,

- prace rozruchowo-regulacyjne,
- wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- pogłębienie wykopów w miejscu nieprzewidzianych kolizji z innym uzbrojeniem,
- układanie kabli w przepustach i rurach,
- montaż osprzętu kablowego,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- uszczelnienie końców rur osłonowych i przepustów,
- oznakowanie trasy kabli ,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- uporządkowanie terenów,
- wykonanie pomiarów i prób eksploatacyjnych przewodów,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika (Właściciela), np. Rejonu Energetycznego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] PN-EN 13201 - Oświetlenie dróg
- [2] PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [3] N SEP- E 004 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [4] PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
- [5] PN-74/E-90184 - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [5a] PN-93/E-04500 - Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne.
- [6] PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [7] PN-EN 60598-1 - Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania
- [7a] PN-81/E-06101. Ograniczniki przepięć zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- [8] PN-91/E-06160/10 - Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [8a] PN-E-06400-1:1991 - Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
- [9] BN-8870/08 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- [10] N SEP- E 001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- [11] PN – IEC 60364-61- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze
- [12] PN- IEC 60364-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [13] PN-IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [14] PN-88/B-06250 - Beton zwykły
- [15] PN-80/B-03322 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [17] PN-B-19701 - Cement portlandzki.
- [17a] PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [18] PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- [18a] PN-73/B-06281 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
- [19] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- [20] BN-6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [21] PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [22] PN-87/H-93200 - Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
- [23] PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [24] PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [29] PN-EN 40-2 - Słupy oświetleniowe- Część 2 Wymagania ogólne i wymiary;
- [30] PN-EN 40-5 - Słupy oświetleniowe- Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania: w zakresie powłoki cynkowej.
- [31] PN-EN ISO 14713
- [32] PN-EN ISO 1461
- [35] PN-E-01002 Słownik terminologiczny. Kable i przewody.
- [34] PN-E-06401-02:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył

- [36] Kable energetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcie znamionowe od 3,6/7 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV”.
- [37] PN-E-06401-02:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył.
- [38] WT-92/K-396 [20] Przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia.

## 10.2. Inne dokumenty

- [25] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. Ustaw nr 47 z dn. 6.02.2003 r.
- [26] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- [27] Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.
- [28] Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
- [35a] Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE “Elbud” Kraków.
- [33] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
- [39] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowane i rozpowszechniane przez PTPiREE Poznań