

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PT.:

**Budowa linii kablowej SN 15kV wraz z zabudową stanowisk  
słupowych oraz rozbiórka linii napowietrznej wraz ze stanowiskiem  
słupowym SN 15kV**

*w ramach zadania inwestycyjnego pn.*

*„Modernizacja i rozbudowa zaplecza naukowo-badawczego w Stacji  
Terenowej Uniwersytetu Łódzkiego”.*

E-01

**INWESTOR:**

**Uniwersytet Łódzki  
ul. Narutowicza 65**

**90-131 ŁÓDŹ**

---

---

## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
  - 2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**
  - 3. MATERIAŁY**
  - 4. SPRZĘT**
  - 5. TRANSPORT**
  - 6. WYKONANIE ROBÓT**
  - 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
  - 8. OBMIAR ROBÓT**
  - 9. ODBIÓR ROBÓT**
  - 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
  - 11. PRZEPISY ZWIĄZANE**
-

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy sieci elektroenergetycznej SN.

## **2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

### **2.1. Słup linii napowietrznej**

- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania przewodów linii na wysokości nie większej niż 14m

### **2.2 Przewód**

- przewód jednożyłowy nieizolowany, przystosowany do przesyłu prądu elektrycznego, mogący pracować nad ziemią

### **2.3 Ustój**

- rodzaj fundamentu dla słupów linii SN

### **2.4 Fundament**

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

### **2.5 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

- części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **3.2.1. Piasek**

Stosowany przy układaniu kabli piasek musi być piaskiem drobnoziarnistym płukany odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

#### **3.2.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed ostrzeganiem od uszkodzeń mechanicznych, zastosować folię kalandrową koloru niebieskiego PCV o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 25cm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

### **3.3. Elementy gotowe**

### **3.3.1. 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 do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) bądź polietylenu PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **3.3.3. Przewody**

Przewody używane do przebudowy istniejącej linii napowietrznej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

## **4. SPRZĘT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

### **4.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem- 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

## **5. TRANSPORT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

### **5.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

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

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **6. WYKONANIE ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE**

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

### **6.1. Roboty ziemne (KOD WSZ 45112000-5)**

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

#### **6.1.1. Kopanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV (KOD WSZ45112000-5)**

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.

#### **6.1.2. Zasypywanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV (KOD WSZ 45112000-5)**

Zasypania kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

### **6.2. Budowa linii kablowych (KOD WSZ 45231400-9)**

Używane kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **6.2.1. Ułożenie rur osłonowych z PCV o średnicy 75-160mm (KOD WSZ 45231400-9)**

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać w rurach PCV na głębokości 0,7m

z dokładnością  $\pm 5\text{cm}$  na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Przy wykonywaniu przecisków pod jezdniami należy zwrócić szczególną uwagę na wypoziomowanie wejścia urządzenia przeciskowego w grunt. Przeciski nie wykonywać na głębokości mniejszej niż 1m. od powierzchni gruntu/jezdni.

#### **6.2.2. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego**

Na dnie rowu kablowego należy nasypać piasek drobnoziarnisty o warstwie 10cm.

#### **6.2.3. Układanie kabli w rowach kablowych ręcznie (KOD WSZ 45231400-9).**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-SEP-E004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0° Celsjusza. Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

#### **6.2.4. Układanie kabli w rurach (KOD WSZ 45231400-9)**

Kable powinny być układane w rurach osłonowych w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez skręcenie, rozciąganie czy zginanie.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **7.2. Wykopy pod kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **7.3. Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabla - 0,7m,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem-10 cm,
- odległości folii ochronnej od kabla 0,25m,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji, diagnostyki i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **7.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym

bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 80-90 cm i minimum 20cm obok kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **7.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadz. odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

#### **8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

#### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla stanowisk słupowych sztuka.

#### **8.3. Ilość jednostek obmiarowych**

Lp.	Rodzaj robót	j.m.	Obmiar
1.	Budowa linii kablowej SN 15kV 3xXRUHAKXS 120/50mm <sup>2</sup>	mb.	146/168
2.	Budowa słupa kablowego SN 15kV.	szt.	2
3.	Rozbiórka linii napowietrznej SN 15kV	mb.	89
4.	Rozbiórka stanowiska słupowego SN 15kV	szt.	1

### **9. ODBIÓR ROBÓT**

#### **9.1. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadz., jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

#### **9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany również przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony

przeciwporażeniowej.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### 10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii napowietrznej lub 1szt. słupa nN, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod słupy,
- wykonanie ustojów,
- zasypanie ustojów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów i instalacji przeciwporażeniowej,
- montaż przewodów linii nN,
- podłączenie zasilania,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3.	PN-88/B-06250	
4.	PN-86/B-06712	Beton zwykły
5.	PN-85/B-23010	Kruszywa mineralne do betonu
6.	PN-88/B-30000	
7.	PN-90/B-03200	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
8.	PN-88/B-32250	
9.	PN-80/C-89205	Cement portlandzki
10.	PN-76/E-02032	
11.	PN-55/E-05021	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
12.	PN-E-05100-1	
		Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
		Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
		Oświetlenie dróg publicznych
		Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
13.	PN-E-SEP-E004	
14.	PN-83/E-06305	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
15.	PN-79/E-06314	
16.	PN-93/E-90401	
		Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
17.	PN-91/M-34501	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
18.	PN-86/O-79100	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na

19. BN-80/66112-28	napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na
20. BN-68/6353-03	napięcie znamionowe 0,6/1kV
21. BN-88/6731-08	
22. BN-66/6774-01	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami
23. BN-87/6774-04	terenowymi. Wymagania
24. BN-83/8836-02	
25. BN-77/8931-12	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i
26. BN-72/8932-01	badania
27. BN-79/9068-01	
28. PN-EN 13201	Kit miniowy
	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
	Cement. Transport i przechowywanie
	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych
	oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
	Oświetlenie dróg

## 11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.).
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982