

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

OŚWIETLENIE ULICZNE – BUDOWA ODCINKÓW LINII  
NAPOWIETRZNYCH ORAZ PODWIESZENIA OBWODÓW  
OŚWIETLENIOWYCH NA ISTNIEJĄCYCH LINIACH NAPOWIETRZN. nN:

msc. CHOLEWIANA GÓRA - PIROGI  
msc. CHOLEWIANA GÓRA - SUDOŁY  
msc. CHOLEWIANA GÓRA - MŁYNARZE  
msc. ZALESIE  
msc. STARY NART  
msc. JATA  
msc. JEŻOWE - PODOLSZYNY  
msc. JEŻOWE - ZABORCZYNY  
msc. JEŻOWE – CENTRUM  
msc. JEŻOWE – PODGÓRZE  
msc. JEŻOWE – KAMERALNE  
msc. KRZYWDY  
msc. KRZYWDY - KĄTY  
msc. GROBLE

ROBOTY ELEKTRYCZNE  
W ZAKRESIE LINII NAPOWIETRZNYCH nN

(Kod CPV 45232210- 7, 31520000-7)

Opracował: ADAM HARA

## **SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
  - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
  - 1.2. Przedmiot ST
  - 1.3. Zakres stosowania ST
  - 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST
  - 1.5. Określenia podstawowe, definicje
  - 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 1.7. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych
  - 1.8. Nazwy i kody
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

## PODWIESZENIE OŚWIETLENIA ULICZNEGO

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

##### **Oświetlenie uliczne – budowa odcinków linii napowietrznych oświetlenia ulicznego:**

msc. Cholewiana Góra – Pirogi	stacja trafo Cholewiana Góra 2 KR.
msc. Cholewiana Góra – Sudóły	stacja trafo Cholewiana Góra 7 Sudóły (od słupa nr 14/1)
msc. Cholewiana Góra – Sudóły	stacja trafo Cholewiana Góra 7 Sudóły (od słupa nr 30)
msc. Cholewiana Góra – Młynarze	stacja trafo Cholewiana Góra 3 Szkoła
msc. Jata	stacja trafo Jata 3 Kościół
msc. Jeżowe Podolszyny	stacja trafo Jeżowe 20 Grądy (od słupa nr 6)
msc. Jeżowe – Zaborzyny	stacja trafo Krzywdy 4
msc. Groble	stacja trafo Jeżowe 22 Pikuły Groble
msc. Jeżowe – Centrum	stacja trafo Jeżowe 14 Pawilon
msc. Jeżowe Podolszyny	stacja trafo Jeżowe 20 Grądy (od słupa nr 11)
msc. Jeżowe – Podgórze	stacja trafo Jeżowe 17 Olszyny
msc. Jeżowe – Podgórze	stacja trafo Jeżowe 18 Podgórze

##### **Oświetlenie uliczne – podwieszenia obwodów oświetleniowych na istniejących liniach napowietrznych nN:**

msc. Cholewiana Góra – Pirogi	stacja trafo Cholewiana Góra 2 KR.
msc. Stary Nart	stacja trafo Nart Stary 1
msc. Zalesie	stacja trafo Zalesie 4
msc. Jeżowe – Kameralne	stacja trafo Jeżowe 2 Zagrody Szkoła
msc. Jeżowe – Kameralne	stacja trafo Jeżowe 3 Zagrody
msc. Krzywdy	stacja trafo Krzywdy 5
msc. Krzywdy – Kąty	stacja trafo Krzywdy 1

#### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nowych odcinków oraz podwieszeniem linii napowietrznych oświetlenia ulicznego na istniejących liniach napowietrznych nN w miejscowościach jw. na terenie gm. Jeżowe.

### **1.3. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem oświetlenia wg zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

### **1.5. Określenia podstawowe.**

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

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

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

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

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

**1.5.6. Wysięgnik** - element profilowy montowany na wierzchołku lub zna boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.5.7. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.5.8. Osprzęt linii** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

**1.5.9. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii , w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii , przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.

#### **1.5.10 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

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

## **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” kod CPV 45000000-7.

## **1.7 Nazwa i kody .**

Kod 45232210-7 roboty w zakresie linii napowietrznych

Kod 31520000-7 lampy i oprawy oświetleniowe

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1 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 zakłócenieniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

### **2.2 Wysięgniki.**

Kształt i wymiary wysięgników powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. W projekcie zastosowano wysięgniki jednoramienne typu WO dla słupów wirowanych jak i żerdzi ŻN.

### **2.3 Oprawy oświetleniowe.**

Oprawa oświetleniowa do lamp sodowych powinna spełniać wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314. W opracowaniu przyjęto oprawy ze źródłami światła o mocy 100W  
Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II wg PN-E-06300/03.  
Stopień ochrony układu optycznego IP-67 wg PN-E-08106.  
Stopień ochrony dla osprzętu elektrycznego IP-45 wg PN-E-08106.

## **2.4 Źródła światła.**

Sodowe źródła światła do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania BN-85/3061-29 i emitować strumień świetlny o minimalnej wartości 100 lm/W. W dokumentacji projektowej przyjęto źródła światła o mocy 100W.

## **2.5 Zasilanie obwodów oświetleniowych.**

Zasilanie obwodów oświetleniowych zaprojektowano zgodnie z t.w.p. wydanymi przez RE Leżajsk, z obwodów oświetlenia istniejącego oraz z projektowanych szafek pomiarowych oświetleniowych.

## **2.6 Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.**

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$  i izolacji polwinitowej.

## **2.7 Wkładki bezpiecznikowe.**

Wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10. W projekcie zastosowano zaciski izolacyjne odgałęźno-bezpiecznikowe typu SV 19.2511.

## **2.8 Osprzęt.**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-91/E-06400.01. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-93/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej. Ponadto do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

## **2.9 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.

W opracowaniu stosowano przewody w izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXSn o przekroju  $2 \times 35 \text{ mm}^2$ , spełniające wymagania ZN-94/MP-13-K2108.

## **2.10 Odgromniki.**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe o napięciu roboczym 0,5 kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA PN-IEC99-4:1993.

Dla przewodów samonośnych należy stosować ograniczniki przepięć typu ASA 0,5/5.

## **2.11 Pręty uziomów.**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane  $\phi 16$  wg. PN-75/H-93200.

## **2.12 Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

## **2.13 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1 Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\phi$  15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Transport materiałów.**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1 Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego, lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

### **5.2 Montaż opraw oświetleniowych.**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem.

Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.



Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### **5.3 Montaż przewodów.**

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

Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego.

O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$ .

### **5.4 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41.

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

### **6.2 Badania w czasie wykonywania robót.**

#### **6.2.1. Wysięgniki.**

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją  $\pm 2^\circ$ .

### **6.2.2. Zawieszenie przewodów.**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych 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. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podane w Dokumentacji Projektowej i PN-E-05100-1:1998.

### **6.2.3. Instalacja przeciwporażeniowa.**

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.2.4. Badania po wykonaniu robót.**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

- dla linii na słupach typu E z przewodami AL – metr
- dla linii na słupach typu E z przewodami AsXSn - metr
- dla latarni oświetleniowej z pojedynczym wysięgnikiem - komplet
- dla latarni oświetleniowej z wysięgnikiem typu T - komplet
- 

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg. punktu 6 dały wynik pozytywny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej.**

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.1

Cena obejmuje:

- montaż przewodów oświetleniowych na istniejących stanowiskach słupów,
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy podwieszaniu oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.
- koszt wyłączenia napięcia
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- podłączenie linii do sieci
- wykonanie testów i pomiarów linii
- konserwacja linii w okresie gwarancji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1 Normy.**

PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-CEN/TR - 13201-1	Wybór klas oświetlenia
PN-CEN/TR - 13201-2	Wymagania oświetleniowe
Norma PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
PN-E-05100-1:1998-	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
PN-93/E-045000	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.

PN-IEC99-4:1993	Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
PN-91/E-06400.01	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
PN-EN 50086-2-4:2002 -	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5 Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-IEC-60364-4-41	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-E-90184	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC-60364-6-61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC-06160/10	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
BN-6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku.

## **10.2. Inne dokumenty.**

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr 43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.
- Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych ustanowione w 2001r przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Wytyczne technologii budowy linii kablowych nN oraz dobór osprzętu.  
Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.  
Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.