

Obiekt:

**LINIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO  
ŁAZY UL. SPOKOJNA  
GMINA LESZNOWOLA**

Investor:

**ŁAZY UL. SPOKOJNA  
GMINA LESZNOWOLA**

Tytuł opracowania:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża: **ELEKTRYCZNA**

GRUDZIEŃ 2007 r.

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego na ul. Spokojnej w Łazach gmina Lesznowola

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

W ramach wykonania robót wchodzi dobudowa od ostatniego słupa odporowego linii napowietrznej nn zasilanej ze stacji transformatorowej nr 1190 linii napowietrznej oświetleniowej przewodem AsXS<sub>n</sub> 2x25 mm<sup>2</sup> prowadząc ją na słupach żelbetowych typu ZN-10 i wiobetonowych typu E-10,5 z 1-o ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m i oprawami typu SON-T 70 W używając przy tym izolowanego osprzętu do mocowania i podłączania przewodu i opraw (zasilanie i sterowanie za pomocą istniejącej skrzynki SON) oraz budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego wykonanej kablem typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> zasilanej i sterowanej za pomocą skrzynki sterowania oświetleniem typu SOK przy zastosowaniu słupów stalowych typu S-80 C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m na fundamencie prefabrykowanym typu F 150 i oprawami oświetleniowymi typu SGS 101 firmy Philips wyposażonymi w wysokoprężne lampy sodowe typu SON – T 70 W.

## **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2. Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

**1.4.4. Kabel linii** – kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieciowanym o ilości żył 4, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, ułożony w ziemi i wprowadzony do słupów oświetleniowych oraz do skrzynki zasilającej.

**1.4.5. Przewód pojedynczy** – przewód izolowany wielodrutowy przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego umieszczony w wysięgniku i słupie.

**1.4.6. Skrzynka SOK** – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przełączników.

**1.4.7. Ogranicznik przepięć** – urządzenie elektryczne służące do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz łączeniowych.

**1.4.8. Uziom sztuczny** – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.

**1.4.9. Fundament** – element prefabrykowany betonowy przeznaczony do wkopania w ziemię służący do posadowienia słupa oświetleniowego.

**1.4.10. Pozostałe określenia** – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

## **2. Materiały**

Wszystkie materiały użyte do wybudowania projektowanej instalacji są elementami gotowymi standardowymi wykonanymi zgodnie z odpowiednimi normami, posiadające potrzebne atesty.

### **2.1. Kabel i przewód**

Należy zastosować kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieciowanym o ilości żył 4 typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym 0,6/1 kV wyprodukowany przez firmę TELFONICA lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Jako przewód należy użyć przewodu aluminiowego samonośnego o izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na działanie promieni słonecznych i rozprzestrzenianie się płomieni typu AsXS<sub>n</sub> o napięciu znamionowym 0,6/14 kV wyprodukowany przez firmę ENSTO lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Zawieszenie przewodu należy wykonać na osprzęcie izolowanym tego samego producenta. Kabel i przewód powinny być zwinięte na bębnie i chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.2. Słupy oświetleniowe.**

Należy zastosować słupy stalowe ocynkowane typu S-80C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1- o ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Osadzenie słupa w ziemi należy wykonać na odpowiedniej głębokości za pomocą fundamentu prefabrykowanego betonowego. Do budowy linii napowietrznej należy zastosować słupy żelbetowe typu ZN-10/200 i wiobetonowe typu E-10,5 wyprodukowane przez firmę WIROBET lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Osadzenie słupa w ziemi należy wykonać na odpowiedniej głębokości za pomocą betonowych belek i płyt ustojowych. Wytrzymałość słupów oraz dobór ustojów zastosować zgodnie z dokumentacją projektową. Składowanie słupów należy wykonać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna

### **2.3. Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być wykonane z rury stalowej ocynkowanej ogniowo przeznaczone do montażu na wierzchołkach słupów typu S-80C produkowane przez Elektromontaż Rzeszów lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów oraz typu WO-1 i

WO-5 przeznaczone do montażu na słupach wirotebonywych. Powinny być także dostosowane do montażu na nich opraw oświetleniowych typu SGS 101 firmy Philips. Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem ok. 10 stopni od poziomu drogi. Każdy wysięgnik powinien być podłączony do uziemienia ochronnego poprzez metaliczne połączenie ze słupem.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno odbywać się w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### **2.4. Oprawy oświetleniowe i lampy.**

Ze względu na dobrą skuteczność świetlną, trwałość i rodzaj światła należy zastosować wysokoprężne lampy sodowe typu SON-T 70 W w oprawach oświetleniowych typu SGS 101 firmy Philips. Oprawy powinny się charakteryzować szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Obudowa oprawy wykonana jest ze wzmocnionego włóknem szklanym, odpornego na promieniowanie UV polipropylenu w kolorze jasnoszarym. Oprawa jest w wykonaniu pyło- i strugoodpornym (IP65 – komora lampy, IP43- komora osprzętu. Wykonanie oprawy w II klasie ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Kompletne oprawy powinny być zamocowane do wysięgników ruruowych i podłączone do zasilania za pomocą przewodów pojedynczych z żyłą Cu typu LgY – 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup>.

Każda oprawa powinna być podłączona do uziemienia ochronnego i chroniona bezpiecznikiem topikowym typu WT/F o odpowiednim prądzie znamionowym.

Oprawy powinny być przechowywane w opakowaniach w pomieszczeniach o temp. Powyżej – 5 stopni Celsjusza i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %.

#### **2.5. Instalacja przeciwporażeniowa, uziemiająca i ochrona odgromowa.**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie systemu ochrony TN – C, co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem neutralnym PEN powodując, że w warunkach zakłóceń nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania.

Instalacja uziemiająca powinna być wykonana jako uziomy miejscowe pionowe poprzez zabicie szpilek uziemiających miedziowanych firmy GALMAR o średnicy 17,2 mm i długości min. 2,5 m połączonych z bednarką ocynkowaną 25x4 mm ułożoną w wykopie o głębokości min. 0,6 m.

Rezystancja uziemienia poszczególnego słupa nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

#### **2.6. Ochrona przepięciowa.**

W celu ochrony od skutków wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych w skrzynce SOK należy zainstalować ochronniki przepięciowe firmy LEGRAND 3-bieg. 3p, 15 kA, 1,2 kV podłączając je równocześnie do uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

### **3. Sprzęt**

Dla wykonania przedmiotowej instalacji z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik mont.PHM na sam. 12 m
- kop.-spych.na p.ciąg.0,15m3(1)
- przyczepa do przewożenia kabli
- przyczepa dłuźycowa o ładowności do 16 t
- zestaw mechaniczny do wykonywania pod drogami przecisków o średnicy 110 mm
- spawarka elektr.transfor.500A
- zestaw prądowórczy
- zagęszcz.wibr.spal.70-90m3/h
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu instalacji
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru skuteczności zerowania
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień
- luxomierz

### **4. Transport**

Wykonawca dla zorganizowania budowy linii oświetleniowej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- przyczepa dłuźycowa o ładowności do 16 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy do 4 t

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru.

### **5. Wykonywanie robót**

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem, z przywołanymi normami, PBUE oraz zgodnie ze sztuką przez uprawnionych elektromonterów pod nadzorem kierownika robót i inspektora nadzoru.

#### **5.1. Wykonywanie wykopów pod fundamenty słupów.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie linii w terenie zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną w ZUD i zatwierdzoną w Starostwie Powiatowym przez wydanie decyzji o Pozwoleniu na budowę.

Wykopy powinny być wykonywane metodą mechaniczną za pomocą koparki jednoznaczyniowej.

Zasypanie słupów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń montowanych elementów.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

## **5.2. Montaż słupów oświetleniowych.**

Przed przystąpieniem do montażu fundamentu słupa w wykopie, należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady, należy ją wyeliminować. Słup ustawiać za pomocą żurawia. Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność, aby nie spowodować ich zniszczenia.

Należy zastosować słupy oświetlenia ulicznego typu S-80C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m.

W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowym prefabrykowanym fundamencie typu F-150 firmy Elektromontaż Rzeszów.

Dla linii napowietrznej należy zastosować następujące słupy :

- słup przelotowy P-10 z żerdzi ZN-10/200
- słup krańcowy z żerdzi E-10,5/10

W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowej płycie o wymiarach 0,3x0,3 m i uzbroić w belki i płyty ustojowe: słup przelotowy 21xB-60, słup krańcowy 2xU-85.

Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 0,001 wysokości słupa.

## **5.3. Montaż wysięgników.**

Montażu wysięgników należy dokonać przy pomocy żurawia i podnośnika na wierzchołki słupów uprzednio postawionych. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi drogi lub stycznej w przypadku, gdy droga jest w łuku.

## **5.4. Montaż opraw oświetleniowych.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Przyjęto oprawy typu SGS 101 70W . Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w wysięgnik przewodów zasilających o przekroju żyły nie mniejszym jak 2,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- zielono – żółty - przewód ochronny
- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.

Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę z drugiej strony: prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód neutralny linii, ochronny do uziemionego zacisku ochronnego słupa. Oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikami typu D01 6A montowanymi w złączach słupowych TB-1.

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

## **5.5. Montaż kabla.**

Kabel prowadzić wg trasy pokazanej w załączniku do protokołu uzgodnienia w ZUD oraz rys nr 3.

Kabel układać w rurze ochronnej typu DVK110 Arot na całej długości, w wykopie o głębokości 0,8 m. Na kablu założyć oznaczniki kablowe Oki. Na ułożoną rurę nasypać warstwę gruntu rodzimego o gr. 0,15 m i ułożyć niebieską folię kalandrowaną PCV o szer. min 0,2 m i grubości min. 0,5 mm. Bezpośrednio na folię ułożyć stalową bednarke ocynkowaną FeZn 25x4 mm i całkowicie zasypać wykop gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 0,2 m i wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu.

Wprowadzenie kabla do szafki wykonać w rurze ochronnej grubościenniej PCV  $\Phi$  110 mm zamocowanej w dolnej ścianie szafki (można nie stosować rury ochronnej w przypadku zainstalowania szafki na odpowiednim prefabrykowanym fundamencie, gdzie ochrona kabla wprowadzonego do szafki spełniona jest na głębokości min. 0,5 m. W słupach kabel wprowadzać do złącza słupowego typu TB-1 firmy Rosa.

Na kabel, przy słupie i w szafce, założyć tabliczki adresowe.

Układanie kabla (zapasy, promień gięcia) wykonać zgodnie z PN – 76/E-05125!

## **5.6. Montaż przewodu.**

Przewód powinien być montowany przy pomocy podnośnika montażowego PHM.

Do montażu należy zastosować oryginalny osprzęt firmy ENSTO przy pomocy zestawu narzędzi odpowiedniego do montażu wiązkowych przewodów izolowanych.

Przewody powinny być naciągnięte z siłą maksymalnie 244 daN i naprężeniem nie przekraczającym 35 MPa. Na przewód fazowy linii założyć w bliskiej odległości słupów bezpieczniki napowietrzne izolowane typu SV 19.25.11.

Linie należy wyprowadzić z istniejącej linii izolowanej zasilanej ze stacji transformatorowej 1564.

Zawieszenie przewodu wykonywać zgodnie z PNE-76/E-05105 oraz zgodnie z Albumem Linii Napowietrznych n.n. Lnni firmy Elprojekt POZNAŃ tom I i II.

## **5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie systemu ochrony TN – C, co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem neutralnym PEN powodując, że w warunkach zakłóceń nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania.

Należy wykonać uziomy miejscowe pionowe poprzez zabicie szpilek uziemiających miedziowanych firmy GALMAR o średnicy 17,2 mm i długości min. 2,5 m połączonych, poprzez złącza, bednarke ocynkowaną 25x4 mm ułożoną w wykopie o głębokości min. 0,6 m. Miejsca spawane bednarki należy bezwzględnie zabezpieczyć przed korozją lepikiem asfaltowym. Słup należy uziemić wprowadzając na niego bednarke i podłączając ją trwale do słupa. Rezystancja uziemienia poszczególnego słupa nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## **5.7. Montaż ochrony przepięciowej**

W celu ochrony od skutków wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych w skrzynce SOK zainstalować ochronniki przepięciowe firmy LEGRAND 3-bieg. 3p, 15 kA, 1,2 kV podłączając je równocześnie do uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

W celu ochrony od skutków wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych linii napowietrznej na końcu linii zainstalować na przewody fazowe ochronniki przepięciowe firmy BEZPOL typu IOZb 0,5/5 podłączając je równocześnie do uziemienia, którego rezystancja nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.6. Wykopy.**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 SST oraz sprawdzić sposób zagospodarowania nadmiaru gruntu pozostałego z wykopu.

### **6.2. Słupy oświetleniowe.**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowania
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem jezdni
- jakości połączeń na zaciskach opraw, bezpieczników i ochrony przeciwporażeniowej
- jakości i pewności zamocowań wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów, które ją posiadają.

### **6.3. Kabel.**

Kabel powinien być zamontowany zgodnie z dokumentacją projektową. W czasie instalowania kabla i po zakończeniu należy zbadać rezystancję izolacji i ciągłość żył.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów
- jakość połączeń na zasiskach

### **6.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

W czasie wykonywania instalacji uziemiającej należy kontrolować jakość połączeń poprzez złącza i spawanych oraz ich zabezpieczenie. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, która nie może być niższa niż podana w dokumentacji projektowej, a po zakończeniu instalacji należy pomierzyć impedancję pętli zwarciowej w układzie sieci TN-C dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów
- jakość połączeń na złączach i spawach

### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary natężenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od jakiegokolwiek ruchu.

Pomiarów nie należy wykonywać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach



atmosferycznych. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7. Obmiar robót**

### **7.6. Jednostka obmiarowa**

Jednostką pomiarową dla linii jest metr, dla słupów oświetleniowych i wysięgników jest sztuka, dla kompletnie zmontowanych opraw wyposażonych w źródła światła jest komplet i dla skrzynki sterującej jest komplet.

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące ilości jednostek obmiarowych:

- budowa linii kablowej - 291 m
- budowa linii napowietrznej – 69 m
- montaż słupów - 9 szt.
- montaż wysięgników - 9 szt.
- montaż opraw - 9 kpl.

## **8. Odbiór robót**

### **8.6. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż uziomów
- montaż fundamentów pod słupy
- ułożenie kabla
- wykonanie połączeń

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora, a wymienionych w „Wymaganiach ogólnych” OST

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień i pętli zwarcia zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz natężenia oświetlenia.

## **9. Sposób rozliczenia robót**

Sposób rozliczenia robót należy ująć w „Wymaganiach ogólnych” OST przygotowanych przez Inwestora.

## 10. Dokumenty Odniesienia

### 10.6. Normy

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
3. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
6. PN-76/E-05105 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
7. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
8. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
9. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
11. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania
12. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
13. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
14. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
15. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
16. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
17. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
18. PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
19. PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
20. PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
21. PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .

22. PN-IEC 60364-6-61 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
23. PN-IEC 61024-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
24. PN-IEC 61024-1-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór uziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
25. PN-IEC 61024-1-2: 2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B- Projektowanie ,montaż konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
26. PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
27. PN-EN 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
28. PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
29. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, zm. Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 2701, z 2004 r. Nr 109 poz. 11562);

## 10.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
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. 10.04.1972)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. Nr 81 z dn. 12.11.1990 r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 ITB 1982r.
6. Album linii napowietrznych n.n. Lini firmy Elprojekt Poznań tom I i II.