

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.00.00.01

45311000-0

OŚWIETLENIE DRÓG

CPV: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego w ramach zadania pn.: „Przebudowa i rozbudowa ulicy Żytniej w miejscowości Rypin m. Rypin.”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem i budową oświetlenia drogowego w rejonie ulicy Żytniej w miejscowości Rypin określonych w p.1.1. i obejmują:

- montaż łącznika typu SZ, budowa linii kablowej nN oraz montaż słupów i opraw oświetlenia drogowego typu LED z wykorzystaniem optyki typu DW

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

1.4.1. Oprawa oświetleniowa – urządzenie optyczno-elektryczne mocowane bezpośrednio lub za pomocą wysięgników na słupie, służące do oświetlenia drogowego, chodników przeznaczonych dla ruchu pieszego.

1.4.2. Latarnia – aluminiowa konstrukcja wsporcza, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej, osadzona na fundamencie prefabrykowanym.

1.4.3. Kabel zasilający i oświetleniowy – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Napięcie znamionowe linii U_n – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.5. Przęsło – część linii kablowej/napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi – latarniami.

1.4.6. Szafka oświetleniowa – konstrukcja metalowa lub z poliwęglanu wysokiej gęstości zabudowana na słupie, wolnostojąca lub na fundamencie, przeznaczona dla zasilania i rozdziału obwodów oświetleniowych.

1.4.7. Szafka pomiarowa - konstrukcja metalowa lub z poliwęglanu wysokiej gęstości zabudowana na słupie lub wolnostojąca na fundamencie, przeznaczona dla zabudowania układu pomiarowego.

1.4.8. Wysięgnik - aluminiowa konstrukcja służąca do połączenia latarni z oprawą oświetleniową.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST D.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w Specyfikacji D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Beton

Beton powinien być klasy B30 i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250. Składnikami betonu są:

- cement wymagania wg PN-B-19701:1997,
- kruszywo wymagania wg PN-B-06712,
- woda wymagania wg PN-B-32250.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli wg PN-B-11113:1996.

2.2.2. Folia

Folia kalandrowa z uplastycznionego PCW o grubości 0,4÷0,6 mm gatunek I wg BN-68/6353-03. Szerokość foli min. 30cm grubość min. 0,5mm.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

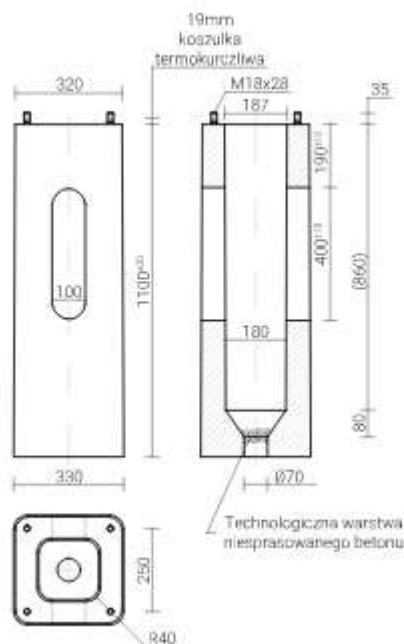
Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-B-03322. Zastosować fundamenty prefabrykowane odpowiednio dobrane do wysokości słupa.

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,

W fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego.

Fundament posiada otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających, Powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).



2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty z rur osłonowych wykonane z utwardzonego polietylenu do układania w wykopie.

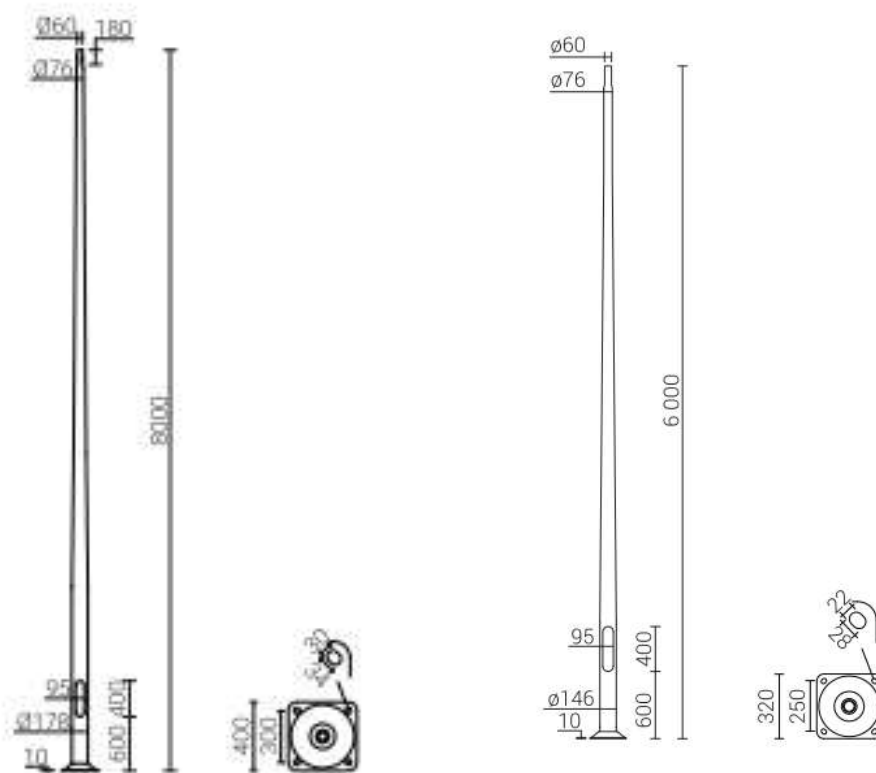
2.3.3. Kable

Zasilanie oświetlenia drogowego wykonać kablem ziemnym typu YAKXS 4x25 mm² zgodnie z wymaganiami wg PN-E-90401.

2.3.4. Latarnie 6m

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania INOX, bez szwu. Dwuelementowy o wysokości zawieszenia oprawy max. 6m. Średnica słupa przy podstawie winna wynosić min. 146 mm, podstawa słupa o wymiarach 320 x 320, rozstaw śrub 250 x 250, co zapewnia stabilność całej konstrukcji.

Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Dolna część słupa ma zostać zabezpieczona elastomerem poliuretanowym do 0,35 m przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaków. Słup ma być zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania INOX. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów łączących słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, klucz imbusowy).

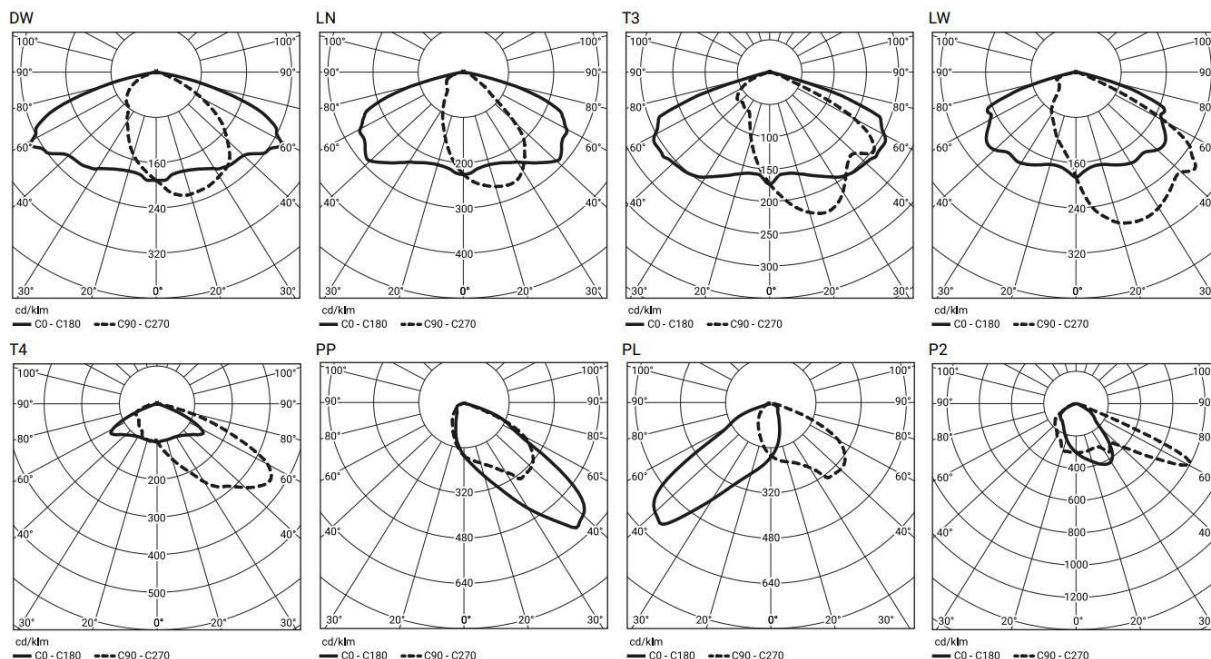


2.3.6. Oprawy oświetleniowe

Użyte do budowy oświetlenia drogowego oprawy oświetleniowe o mocy znamionowej min. 36W z użytą typową optyką drogową, winny być wyposażone i posiadać następujące parametry:

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy min. 36W,
- strumień świetlny oprawy min. 129lm/W,
- temperatura barwy światła 4000K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

Poniżej przykładowa krzywa rozsyłu



Na etapie przetargu wymagane dołączenie warunków gwarancji producenta.

2.3.7. Bednarka – do wykonania uziomów taśmowych, zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4mm wg PN-H-92325,

2.3.8. Pręt stalowy – dla uziomów prętowych, zastosowano pręty stalowe o średnicy $\Phi 16$ wg PN-H-93200.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki.

4. Transport

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Wykopy pod słupy i kable

Wykopy pod kable należy wykonać jako wąsko przestrzenne ręcznie. Zabezpieczenie wykopów wg BN-83/8836-02.

Wykopy pod latarnie należy wykonać ręcznie bez zabezpieczenia ścian bocznych, wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050.

Wydobyty grunt z wykopu pod kabel powinien być składowany z jednej strony rowka.

Zasypanie fundamentu i rowka należy dokonać gruntem z wykopu bez zanieczyszczeń.

Zasypanie należy dokonać warstwami grubości 15÷20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12.

5.2. Latarnie

Latarnie aluminiowe, należy ustawiać ręcznie lub przy pomocy dźwigu. Nakrętki śrub mocujących latarnię do fundamentu powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi latarni od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości danej latarni.

Latarnie należy ustawiać w wykopie na głębokości określonej w instrukcji montażu danego typu latarni. Po wprowadzeniu kabli przez odpowiednie otwory do latarni, należy ją zasypywać ziemią ubijając warstwami co 20 cm. Dolna część latarni oświetleniowych powinna być zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z p.2.3.4.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED należy montować za pomocą aluminiowego wysięgnika jednoramiennego od długości wysięgu 0,5m i kącie nachylenia 5° na słupie, przy pomocy podnośnika koszowego z balkonem lub bezpośrednio na ziemi.

5.5. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125, N-SEP-004 i BN-89/8984-17/03.

Bezpośrednio w ziemi kable nn. należy układać na głębokości, co najmniej 0,7m, na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przejście kabli pod drogą należy wykonać w przepustach kablowych. Skrzyżowania i kolizje projektowanych kabli wykonać w osłonie rur ochronnych (wykop otwarty). Przy latarniach, słupie energetycznym nN i przepustach kablowych, należy pozostawić ok. 1,0 m kabla jako zapas eksploatacyjny.

5.6. Uziemienia

Uziemienia należy wykonać z płaskownika ocynkowanego o przekroju min. 100 mm (FeZn 25x4), łączącego pręty stalowe $\Phi 16$. Połączenia elementów uziemienia wykonać przez spawanie lub z zastosowaniem elementów łączących. Uziemienie wykonać na wszystkich projektowanych latarniach przy czym rezystancja uziemienia projektowanych latarni winna wynosić min. $R \leq 30 \Omega$ oraz na wszystkich zasilających szafkach kablowych i oświetleniowych.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja i wymiary dotyczące głębokości wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją. Podosypanie i zasypanie kabli zgodnie z normą.

Po zasypaniu rowów kablowych, słupów i fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg punktu 5.2.

6.2. Latarnie, oraz szafki oświetleniowe

Latarnie powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, latarni i montowanych konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu powłoki ochronnej,
- montaż fundamentu.

6.3. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- głębokości zakopania słupów energetycznych.

6.4. Uziemienia

Wykonane uziemienia przed zasypaniem sprawdzić: głębokość ułożenia, ilość wbitych prętów pomiedziowanych oraz sposób połączeń.

6.5. Oświetlenie

Przed załączeniem oświetlenia do pracy, należy dokonać:

- pomiarów elektrycznych i geodezyjnych,
- odbioru technicznego przez Inwestora.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 kpl. oświetlenia na danym odcinku.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich linii zasilających oraz elementów oświetlenia, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym odcinku.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za komplet wykonanego oświetlenia na danym odcinku, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykopy rowów kablowych z podsypką i zasypaniem,
- ułożenie kabli zasilających i oświetleniowych w rowie kablowym i na słupie,
- montaż szafki oświetleniowej na fundamencie – wolnostojącej,
- połączenie kablowe między szafką pomiarową a szafką oświetleniową,
- montaż latarni aluminiowych wraz z fundamentami,
- montaż opraw oświetleniowych bezpośrednio na słupie,
- montaż opraw oświetleniowych za pomocą wysięgników ,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnęce latarni,
- wciąganie przewodów w latarnie i wysięgniki oraz podłączenie kabli,
- montaż przepustów kablowych,
- montaż uzemień,
- wykonanie połączeń,

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy rowów kablowych i wykopy pod szafkę oświetleniową,
- wykonanie przepustów pod drogami,
- wykonanie skrzyżowań kablowych,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu,
- ustawienie latarni z oprawami,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz folią kablową,
- podłączenie zasilania,
- demontaż latarni,
- wykonanie pomiarów i badań: elektrycznych i geodezyjnych,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót i ewentualna naprawa nawierzchni,

- dokonanie odbioru technicznego wykonanego odcinka oświetlenia i przekazania go Inwestorowi.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-11113:1996	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i oceny zgodności.
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek naturalny.
PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań.
PN-E-06230	Żarówki. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
PN-84/E-02051	Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
PN-74/E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-81/E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
PN-79/E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-78/E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-74/E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990r. (poz. 184).	
Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.	

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.00.00.01

45311000-0

OŚWIETLENIE DRÓG

CPV: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego w ramach zadania pn.: „Przebudowa i rozbudowa ulicy Żytniej w miejscowości Rypin m. Rypin.”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem i budową oświetlenia drogowego w rejonie ulicy Żytniej w miejscowości Rypin określonych w p.1.1. i obejmują:

- montaż łącznika typu SZ, budowa linii kablowej nN oraz montaż słupów i opraw oświetlenia drogowego typu LED z wykorzystaniem optyki typu DW

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

1.4.1. Oprawa oświetleniowa – urządzenie optyczno-elektryczne mocowane bezpośrednio lub za pomocą wysięgników na słupie, służące do oświetlenia drogowego, chodników przeznaczonych dla ruchu pieszego.

1.4.2. Latarnia – aluminiowa konstrukcja wsporcza, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej, osadzona na fundamencie prefabrykowanym.

1.4.3. Kabel zasilający i oświetleniowy – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Napięcie znamionowe linii U_n – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.5. Przęsło – część linii kablowej/napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi – latarniami.

1.4.6. Szafka oświetleniowa – konstrukcja metalowa lub z poliwęglanu wysokiej gęstości zabudowana na słupie, wolnostojąca lub na fundamencie, przeznaczona dla zasilania i rozdziału obwodów oświetleniowych.

1.4.7. Szafka pomiarowa - konstrukcja metalowa lub z poliwęglanu wysokiej gęstości zabudowana na słupie lub wolnostojąca na fundamencie, przeznaczona dla zabudowania układu pomiarowego.

1.4.8. Wysięgnik - aluminiowa konstrukcja służąca do połączenia latarni z oprawą oświetleniową.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST D.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w Specyfikacji D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Beton

Beton powinien być klasy B30 i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250. Składnikami betonu są:

- cement wymagania wg PN-B-19701:1997,
- kruszywo wymagania wg PN-B-06712,
- woda wymagania wg PN-B-32250.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli wg PN-B-11113:1996.

2.2.2. Folia

Folia kalandrowa z uplastycznionego PCW o grubości 0,4÷0,6 mm gatunek I wg BN-68/6353-03. Szerokość foli min. 30cm grubość min. 0,5mm.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

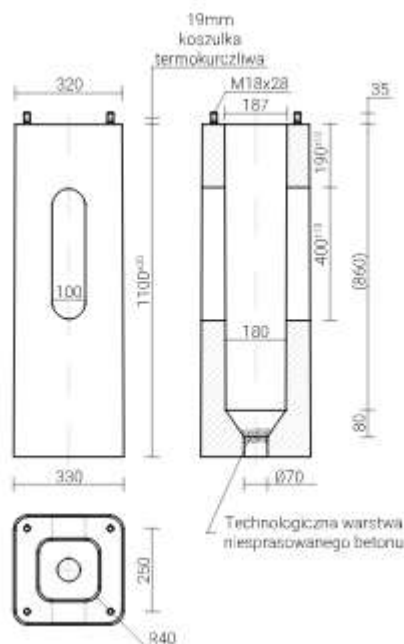
Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-B-03322. Zastosować fundamenty prefabrykowane odpowiednio dobrane do wysokości słupa.

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,

W fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego.

Fundament posiada otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających, Powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).



2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty z rur osłonowych wykonane z utwardzonego polietylenu do układania w wykopie.

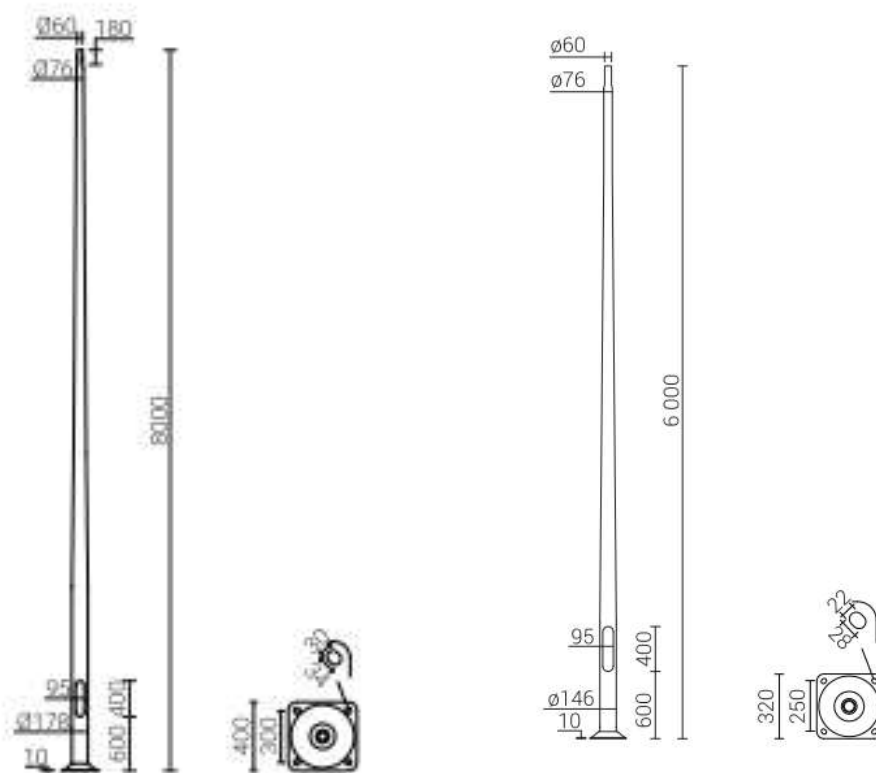
2.3.3. Kable

Zasilanie oświetlenia drogowego wykonać kablem ziemnym typu YAKXS 4x25 mm² zgodnie z wymaganiami wg PN-E-90401.

2.3.4. Latarnie 6m

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania INOX, bez szwu. Dwuelementowy o wysokości zawieszenia oprawy max. 6m. Średnica słupa przy podstawie winna wynosić min. 146 mm, podstawa słupa o wymiarach 320 x 320, rozstaw śrub 250 x 250, co zapewnia stabilność całej konstrukcji.

Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Dolna część słupa ma zostać zabezpieczona elastomerem poliuretanowym do 0,35 m przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaków. Słup ma być zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania INOX. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów łączących słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, klucz imbusowy).

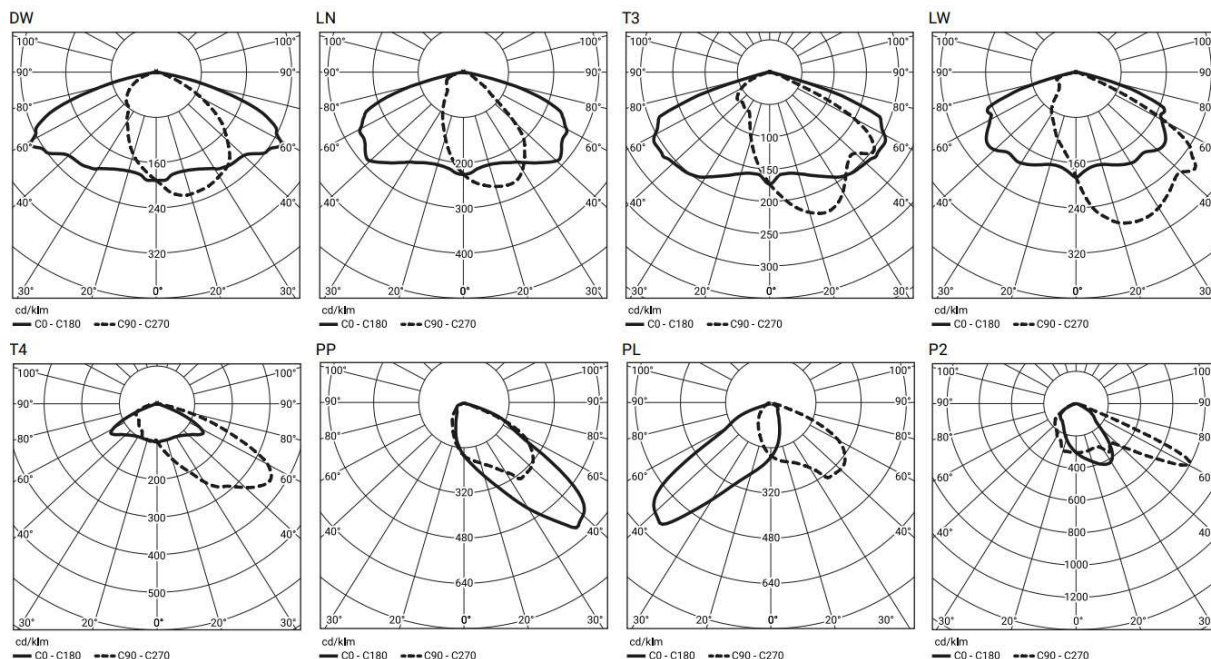


2.3.6. Oprawy oświetleniowe

Użyte do budowy oświetlenia drogowego oprawy oświetleniowe o mocy znamionowej min. 36W z użytą typową optyką drogową, winny być wyposażone i posiadać następujące parametry:

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy min. 36W,
- strumień świetlny oprawy min. 129lm/W,
- temperatura barwy światła 4000K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

Poniżej przykładowa krzywa rozsyłu



Na etapie przetargu wymagane dołączenie warunków gwarancji producenta.

2.3.7. Bednarka – do wykonania uziomów taśmowych, zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4mm wg PN-H-92325,

2.3.8. Pręt stalowy – dla uziomów prętowych, zastosowano pręty stalowe o średnicy $\Phi 16$ wg PN-H-93200.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki.

4. Transport

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Wykopy pod słupy i kable

Wykopy pod kable należy wykonać jako wąsko przestrzenne ręcznie. Zabezpieczenie wykopów wg BN-83/8836-02.

Wykopy pod latarnie należy wykonać ręcznie bez zabezpieczenia ścian bocznych, wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050.

Wydobyty grunt z wykopu pod kabel powinien być składowany z jednej strony rowka.

Zasypanie fundamentu i rowka należy dokonać gruntem z wykopu bez zanieczyszczeń.

Zasypanie należy dokonać warstwami grubości 15÷20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12.

5.2. Latarnie

Latarnie aluminiowe, należy ustawiać ręcznie lub przy pomocy dźwigu. Nakrętki śrub mocujących latarnię do fundamentu powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi latarni od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości danej latarni.

Latarnie należy ustawiać w wykopie na głębokości określonej w instrukcji montażu danego typu latarni. Po wprowadzeniu kabli przez odpowiednie otwory do latarni, należy ją zasypywać ziemią ubijając warstwami co 20 cm. Dolna część latarni oświetleniowych powinna być zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z p.2.3.4.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED należy montować za pomocą aluminiowego wysięgnika jednoramiennego od długości wysięgu 0,5m i kącie nachylenia 5° na słupie, przy pomocy podnośnika koszowego z balkonem lub bezpośrednio na ziemi.

5.5. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125, N-SEP-004 i BN-89/8984-17/03.

Bepośrednio w ziemi kable nn. należy układać na głębokości, co najmniej 0,7m, na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przejście kabli pod drogą należy wykonać w przepustach kablowych. Skrzyżowania i kolizje projektowanych kabli wykonać w osłonie rur ochronnych (wykop otwarty). Przy latarniach, słupie energetycznym nN i przepustach kablowych, należy pozostawić ok. 1,0 m kabla jako zapas eksploatacyjny.

5.6. Uziemienia

Uziemienia należy wykonać z płaskownika ocynkowanego o przekroju min. 100 mm (FeZn 25x4), łączącego pręty stalowe $\Phi 16$. Połączenia elementów uziemienia wykonać przez spawanie lub z zastosowaniem elementów łączących. Uziemienie wykonać na wszystkich projektowanych latarniach przy czym rezystancja uziemienia projektowanych latarni winna wynosić min. $R \leq 30 \Omega$ oraz na wszystkich zasilających szafkach kablowych i oświetleniowych.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja i wymiary dotyczące głębokości wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją. Podosypanie i zasypanie kabli zgodnie z normą.

Po zasypaniu rowów kablowych, słupów i fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg punktu 5.2.

6.2. Latarnie, oraz szafki oświetleniowe

Latarnie powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, latarni i montowanych konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu powłoki ochronnej,
- montaż fundamentu.

6.3. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- głębokości zakopania słupów energetycznych.

6.4. Uziemienia

Wykonane uziemienia przed zasypaniem sprawdzić: głębokość ułożenia, ilość wbitych prętów pomiedziowanych oraz sposób połączeń.

6.5. Oświetlenie

Przed załączeniem oświetlenia do pracy, należy dokonać:

- pomiarów elektrycznych i geodezyjnych,
- odbioru technicznego przez Inwestora.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 kpl. oświetlenia na danym odcinku.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich linii zasilających oraz elementów oświetlenia, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym odcinku.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za komplet wykonanego oświetlenia na danym odcinku, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykopy rowów kablowych z podsypką i zasypaniem,
- ułożenie kabli zasilających i oświetleniowych w rowie kablowym i na słupie,
- montaż szafki oświetleniowej na fundamencie – wolnostojącej,
- połączenie kablowe między szafką pomiarową a szafką oświetleniową,
- montaż latarni aluminiowych wraz z fundamentami,
- montaż opraw oświetleniowych bezpośrednio na słupie,
- montaż opraw oświetleniowych za pomocą wysięgników ,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnęce latarni,
- wciąganie przewodów w latarnie i wysięgniki oraz podłączenie kabli,
- montaż przepustów kablowych,
- montaż uzemień,
- wykonanie połączeń,

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy rowów kablowych i wykopy pod szafkę oświetleniową,
- wykonanie przepustów pod drogami,
- wykonanie skrzyżowań kablowych,
- zasypianie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu,
- ustawienie latarni z oprawami,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz folią kablową,
- podłączenie zasilania,
- demontaż latarni,
- wykonanie pomiarów i badań: elektrycznych i geodezyjnych,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót i ewentualna naprawa nawierzchni,

- dokonanie odbioru technicznego wykonanego odcinka oświetlenia i przekazania go Inwestorowi.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-11113:1996	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i oceny zgodności.
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek naturalny.
PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań.
PN-E-06230	Żarówki. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
PN-84/E-02051	Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
PN-74/E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-81/E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
PN-79/E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-78/E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-74/E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990r. (poz. 184).	
Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.	