



„PROJEKT”
Usługi projektowo-inwestycyjne
mgr inż. MIROSŁAW BARTOCHA

48-304 Nysa, ul. Żwirki i Wigury 6/2
☎ +48 /77/ 433-19-17
projekt@op.pl

Egz. **4**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

MODERNIZACJA ULIC I PLACÓW W CENTRUM GŁUCHOŁAZ
ULICA BATOREGO I PLAC POMIĘDZY ULICĄ BATOREGO
I KORFANTEGO
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Inwestor - nazwa i adres:

GMINA GŁUCHOŁAZY
URZĄD MIEJSKI W GŁUCHOŁAZACH
UL. RYNEK 15
48-340 GŁUCHOŁAZY

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Uprawnienia projektowe	Data	Podpis
Projektant	Zdzisław Turowski	sieci i inst. elektryczne	31/75/Op	11.05.2007	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

OŚWIETLENIA ULICZNEGO I ZASILANIA FONTANNY W GŁUCHOŁAZACH (KOLEJNOŚĆ ETAPÓW JEST PRZYPADKOWA)

I ETAP - PLAC POMIĘDZY ULICAMI BATOREGO I KORFANTEGO

**II ETAP - PLAC BASZTOWY, ULICA BASZTOWA , ORAZ ZASILANIE FONTANNY
NA PLACU BASZTOWYM**

III ETAP - ULICA MAGISTRACKA I PLAC KOŚCIELNY

IV ETAP - ULICA MAGISTRACKA I TERENY PRZYLEGŁE

1.0 WSTĘP

- 1.1 Przedmiot ST
- 1.2 Zakres robót
- 1.3 Określenia podstawowe
- 1.4 Wymagania dotyczące robót

2.0 MATERIAŁY : OGÓLNE WYMAGANIA

- 2.1 Materiały do budowy linii kablowej
- 2.2 Materiały do budowy latarni
- 2.3 Materiały do budowy uziemień ochronnych
- 2.4 Materiały do budowy złącz kablowych
- 2.5 Składowanie materiałów

3.0 SPRZĘT

- 3.1 Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicznego

4.0 TRANSPORT

- 4.1 Transport kabli
- 4.2 Transport rur ochronnych

5.0 WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 Ogólne zasady wykonania robót
- 5.2 Roboty przygotowawcze
- 5.3 Roboty ziemne
- 5.4 Roboty montażowe linii oświetleniowej
- 5.5 Montaż złącz kablowych
- 5.6 Demontaż linii napowietrznej n/n

6.0 WYKONANIE UZIOMÓW OCHRONNYCH

7.0 KONTROLA JAKOŚCI

- 7.1 Zakres kontroli

8.0 OBMIAR ROBÓT

9.0 ODBIÓR ROBÓT

10.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

11.0 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

12.0 PRZEPISY ZWIĄZANE Z BUDOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia ulicznego w Głucholazach :

I Etap - plac pomiędzy ulicami Batorego i Korfanteo ,

II Etap - Plac Basztowy , ulica Basztowa , oraz zasilanie fontanny na Placu Basztowym

III Etap - ulica Magistracka i plac Kościelny ,

IV Etap - ulica Magistracka i tereny przyległe

1.2. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

Zakres robót		I ETAP	II ETAP	III ETAP	IV ETAP	OGÓŁEM
1.2.1	roboty przygotowawcze					
1.2.2	roboty ziemne	73 m	75 m	190 m	285 m	623 m
1.2.3	m-ż rur osłonowych DVK 75	15 m	30 m	80 m	105 m	230 m
1.2.4	m-ż rur osłonowych DVK 50	-	30 m	15 m	-	45 m
1.2.5	m-ż rur osłonowych SV 50	-	-	-	1 szt	1 szt
1.2.6	roboty kablowe YAKXS 4x35	87 m	53 m	206 m	303 m	649 m
1.2.7	roboty kablowe YKY 5x4	-	-	72 m	128 m	200 m
1.2.8	roboty kablowe YKY 5x2,5	-	40 m	-	-	40 m
1.2.9	m-ż złącz Z-R	-	-	-	1 szt	1 szt
1.2.10	m-ż złącz ZN	-	1 szt	1 szt	3 szt	5 szt
1.2.11	m-ż fundamentów	3 szt	1 szt	6 szt	3 szt	13 szt
1.2.12	m-ż latarni stojących	3 kpl	1 kpl	6 kpl	3 kpl	13 kpl
1.2.13	m-ż fundamentów kotew	-	-	4 szt	-	4 szt
1.2.14	m-ż latarni na murku	-	-	4 kpl	-	4 kpl
1.2.15	m-ż latarni naściennych	-	1 szt	-	3 szt	4 szt
1.2.16	kucie bruzd	-	13 m	-	21 m	34 m
1.2.17	m-ż przewodów YDYp 3x2,5	-	14 m	-	21 m	35 m
1.2.18	m-ż rozd. pomiar.-rozdzielcz.RBP-2L	-	1 kpl	-	-	1 kpl
1.2.19	przebudowa rozdzielni oświetleniowej	-	-	1 kpl	-	1 kpl
1.2.20	m-ż uziomów ochronnych	70 kg	70 kg	160 kg	275 kg	575 kg
1.2.21	m-ż odgromników GXo -0,28/5	-	-	-	3 szt	3 szt
1.2.22	pomiary	3 pom	3 pom	10 pom	13 pom	29 pom
1.2.23	demontaż linii napow. n/n	-	-	100 m	-	100 m

Trasy linii kablowych oraz rozmieszczenie latarni , złącz ZN i ZR pokazano na planie zagospodarowania terenu (planszy zbiorczej sieci 1:500).

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-76/E-05125.

Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Trasa kabla - Pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgątlania linii kablowej.

Mufa kablowa – zestaw elementów służących do łączenia dwóch odcinków linii kablowych zapewniających połączenie elektryczne i mechaniczne kabli oraz zapewniających właściwą izolację.

Głowica kablowa – zestaw elementów zapewniających właściwe zakończenie linii kablowej, umożliwiających podłączenie kabla do zacisków urządzenia zapewniających właściwe warunki pracy kabla.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie – miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla – taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- ✓ trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- ✓ typ kabla,
- ✓ napięcie znamionowe linii kablowej,
- ✓ właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- ✓ rok budowy linii kablowej.

Oznacznik kablowy – słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Ośłona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

Fundament – prefabrykowany element betonowy B(F-100) stosowany do mocowania słupa z rur stalowych. Fundament wytwarza się z betonu klasy B-20 na wibratorach dwuosiowych.

Latarnie - maszty z rur stalowych, łączonych z sobą teleskopowo. Miejsce łączenia osłonięte odlewającymi maskownicami. Podstawę latarni zdobi szeroka (D5a) odlewana z aluminium baza słupa/ Całość mocowana jest do fundamentu betonowego czterema śrubami M-20 w rozstawie 190x190. Słup latarni występuje z jednym lub z wieloma ramionami i lampionami.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej ST- „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.4 wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST- „Wymagania ogólne” punkt

2.0 MATERIAŁY :

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej ST- „Wymagania ogólne” punkt 2.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych do stosowania w Polsce,
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Kable elektroenergetyczne

Do budowy kablowych linii zasilających należy stosować kable o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6 / 1 kV typu:

- YAKXS 4x35mm² – kable z żyłami aluminiowymi,
- YKYżo 5x4mm² – kable z żyłami roboczymi miedzianymi i miedzianą żyłą ochronną.
- YKYżo 5x2,5 mm²
- YDYp 3x2,5 mm²

Kable stosowane będą do zasilania oświetlenia ulicznego. Kable typu YAKXS (o przekrojach 4x35) stosowane będą do wykonania linii kablowych zasilających od punktu poboru energii elektrycznej (stacja transformatorowa rozdzielnia n/n oświetlenia ulicznego) do złączy kablowych ZN , ZR i latarni stojących zlokalizowanych w miejscach oznaczonych na mapie sytuacyjnej .

Kable YKYżo (o przekroju 5x4 mm²) stosowane będą do wykonania linii kablowych od złączy kablowych ZR do latarni ziemnych i ZN do latarni zabudowanych na murku.

Kabel YKYżo 5 x 2,5 mm² zastosowany do zasilania fontanny , od szafki pomiarowo rozdzielczej SP do fontanny.

Przewód YDYp 3 x 2,5 mm² stosowany do zasilania latarni naściennych od złączy ZN

Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable winny być dostarczane i przechowywane na bębnach kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnow. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

Długości poszczególnych odcinków linii kablowych zasilających zostały podane w wymaganiach szczegółowych, tomie 4 niniejszej dokumentacji przetargowej oraz w dokumentacji technicznej dostępnej w siedzibie Zamawiającego.

Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium KA-35.

Odgromniki zaworowe

Dla ochrony od przepięć atmosferycznych linii kablowych wyprowadzanych na linie napowietrzne stosować należy odgromniki zaworowe niskonapięciowe typu Gxo-0,28/5. Odgromniki mocować należy do słupów linii napowietrznych przy pomocy dostosowanych do nich typowych konstrukcji mocujących.

Złącza ZR i ZN

Do podłączenia przyłączy latarni ziemnych stosować atestowane złącze Z-R z materiału termoutwardzalnego typu ST0/44/1/FT-0 wykonanego przez firmę INCOBEX Bielsko Biala. Do podłączenia przyłączy latarni naściennych stosować złącza typu „Marina” LEGRAND rys. E-7

Rury ochronne: osłonowe

Jako rury ochronne dla kabli stosować należy dwuścienne rury posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną, produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH). Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Stosować należy następujące rodzaje rur:

- ✓ rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym – rury DVK o średnicy 75 mm i 50 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ wg ISO 9969)
- ✓ rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie – rury DVK o średnicy 110 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ wg ISO 9969)
- ✓ rury osłonowe do ochrony kabli wyprowadzanych na słupy linii elektroenergetycznych napowietrznych – SV o średnicy 50 mm klasy SN4 uodpornione na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zagnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

Fundament – prefabrykowany element betonowy B(F-100) stosowany do mocowania słupa z rur stalowych. Fundament wytwarza się z betonu klasy B-20 na wibratorach dwuosiowych, fundament powinien być odporny na agresywne działanie środowiska i cały zabezpieczony warstwą bitumu lub szkła wodnego

Latarnie - maszty z rur stalowych, łączone z sobą teleskopowo. Miejsce łączenia osłonięte odlewany maskownicami. Podstawę latarni zdobi szeroka (D5a) odlewana z aluminium baza słupa. Całość mocowana jest do fundamentu betonowego czterema śrubami M-20 w rozstawie 190x190. Słupy latarni występują z jednym lub z dwoma ramionami i lampionami. Części stalowe słupa cynkowane ogniowo i malowane, natomiast aluminiowe zabezpieczone farbą podkładową chemoutwardzalną i nawierzchniową dekoracyjną poliwinylową. Elektrycznie słup standardowo wyposażony jest w tabliczkę bezpiecznikową zainstalowaną w bazie słupa zamkniętą drzwiczkami, przewód YDY 3x1,5, oprawkę ceramiczną E-27. Ze względu na projektowany kabel zasilający YAKXS 4x35 latarnie należy wyposażyć w tabliczki ROSA typu TB-2. Aparat zapłonowy nie występuje jako wyposażenie standardowe, jest wyposażeniem dodatkowym.

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B-01100.

2.1. Materiały do budowy linii kablowych

	I ETAP	II ETAP	III ETAP	IV ETAP	OGÓŁEM
2.1.1 rury osłonowe DVK 75 arot	15 m	30 m	80 m	105 m	230 m
2.1.2 rury osłonowe czarne SV 50 arot	-	-	-	1 szt	1 szt
2.1.3 rury osłonowe DVK 50	-	30 m	4 m	10 m	44 m
2.1.4 złączki M 75 arot	-	4 szt	15 szt	15 szt	34 szt
2.1.5 kabel ziemny YAKY 4 x 35 mm ²	87 m	53 m	206 m	303 m	649 m
2.1.6 kabel ziemny YKY 5 x 4 mm ²	-	-	72 m	74 m	146 m
2.1.7 kabel ziemny YKY 5 x 2,5 mm ²	-	40 m	-	-	40 m
2.1.8 przewód YDY 3 x 2,5 mm ²	-	14 m	42 m	-	54 m
2.1.9 folia PCV niebieska gr. 0,5mm	73 m	75 m	190 m	285 m	623 m
2.1.10 uchwyty odstępowe ŻF 50	-	-	-	5 szt	5 szt
2.1.11 głowiczki (palczaki) AK4/35	5 szt	4 szt	15 szt	15 szt	40 szt
2.1.12 słupki oznaczeniowe	2 szt	4 szt	4 szt	6 szt	16 szt
2.1.13 opaski kablowe	5 szt	4 szt	15 szt	15 szt	40 szt
2.1.14 piasek	5,8m ³	6 m ³	15 m ³	22,8 m ³	49.6 m ³

2.2. Materiały do budowy oświetlenia Ulicznego

2.2.1 fundamenty B (F-100)	3 szt	1 szt	6 szt	3 szt	13 szt
2.2.2 stopa stalowa z kotwami	-	-	4 szt	-	4 szt
2.2.3 latarnie D6a/3/5 ; A1A/01G ; A 4	3 kpl	1 kpl	10 kpl	3 kpl	17 kpl
2.2.4 latarnie naścienne NA 28	-	1 kpl	-	3 kpl	4 kpl
2.2.5 latarnie ziemne AS-MH-100W	-	-	-	6 kpl	6 kpl

2.3 Materiały do montażu złącz ZR i ZN i rozbudowy rozd. oświetl.

2.3.1 złącze Z-R ST0/44/1+FT-0	-	-	-	1 kpl	1 kpl
2.3.2 szafka pom.rozd. RBP-2L	-	1 szt	-	-	1 kpl
2.3.3 szafka ZN typ „Marina”	-	1 szt	1 szt	3 szt	5 szt
2.3.4 profile montażowe	-	2 szt	2 szt	6 szt	10 szt
2.3.5 wsporniki montażowe TH-35	-	2 szt	2 szt	6 szt	10 szt
2.3.6 modułowe bloki rozdzielcze	-	-	1 szt	1 szt	2 szt
2.3.7 listwy zaciskowe Lz 5x35	-	1 szt	-	3 szt	4 szt
2.3.8 wyłączniki nadprąd. S 301 B 6A	-	4 szt	4 szt	12 szt	20 szt
2.3.9 styczniki , wyłącz. Silnikowe	-	2 szt	-	-	2 szt
2.3.10 rozłączniki RBK-00	-	-	2 szt	-	2 szt

2.4 Materiały do budowy uziemień ochronnych i ochrony odgromowej

2.3.1 bednarka FeZn 20x4	70 kg	70 kg	160 kg	275 kg	575 kg
2.3.2 ograniczniki przepięć Gxo-0,28/5	-	-	-	3 szt	3 szt
2.4.3 wsporniki odgromników typu GX	-	-	-	1 kpl	1 kpl
2.4.4 element uziemiający EU-1	-	-	-	1 szt	1 szt
2.4.5 zacisk uziemiający ZU	-	-	-	2 szt	2 szt
2.4.6 zacisk probierczy	-	-	-	1 szt	1 szt
2.4.7 objemki i uchwyty	-	-	-	4 szt	4 szt

2.5. Składowanie materiałów

Kable elektroenergetyczne. Kable elektroenergetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablówce. Zaleca się przechowywanie kabli na bębnach kablówce, na których dostarczone zostały od producenta. Końcówki kabli winny być, w sposób pewny, przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Dopuszcza się przechowywanie kabli na otwartej przestrzeni. Bębny kablówce winny być ustawiane pionowo, na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się.

Krótkie odcinki kabli mogą być, przez krótki okres czasu, przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica kabla. Kręgi kabli winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi kabli winny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

Osprzęt kablówce. Osprzęt kablówce (mufy, odgromniki) winien być przechowywany w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach fabrycznych. Warunki przechowywania winny odpowiadać zaleceniom producenta osprzętu.

Odbiór materiałów na placu budowy

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na plac budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Wykonawca przeprowadzi oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem Wykonawca podda je badaniom określonym przez Inżyniera. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inżyniera należy zwrócić do dostawcy.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- 2.5.1 kable w czasie składowania powinny znajdować się w kręgach.
- 2.5.2 kręgi powinny być ułożone poziomo,
- 2.5.3 końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.
- 2.5.4 złącza i osprzęt zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.0 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania montażu linii kablówce i demontażu linii napow. n/n

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych związanych z budową linii kablówce Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- 3.1.1 samochód dostawczy,
- 3.1.2 samochód skrzyniowy,
- 3.1.3 samochód samowyładowczy,
- 3.1.4 podnośnik montażowy samochodowy
- 3.1.5 przyczepa dłużykowa

- 3.1.6 agregat prądotwórczy
- 3.1.7 spawarka transformatorowa,
- 3.1.8 wibromiôt elektryczny lub spalinowy,

Do wykonania demontażu linii napowietrznej n/n Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem :

- 3.1.9 żuraw samochodowy 6-10t
- 3.1.10 podnośnik samochodowy z balkonem

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1 Transport kabli

Kable winny być transportowane nawinięte na bębny kablówce na specjalnej przyczepie do przewożenia kabli. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablówce na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczone przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablówce z platformy samochodu po pochylniach.

4.2 Transport rur ochronnych i latarni stylowych

Rury osłonowe winny być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości.

- ✓ przewóz rur i latarni może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- ✓ środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- ✓ przy wielowarstwowym ułożeniu rur i latarni górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury lub latarni.
- ✓ Rury i latarnie powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- ✓ przy załadunku rur i latarni nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- ✓ przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur i latarni nie może przekraczać 1 m.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą budowane linie kablówce

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczaniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2 Roboty przygotowawcze

W przypadku, gdy trasy kablowych linii zasilających biegną wzdłuż tras projektowanej kanalizacji sanitarnej roboty przygotowawcze dla linii kablowych należy połączyć z robotami przygotowawczymi dla kanalizacji sanitarnej.

5.3 Roboty ziemne

Rozbiórka i układanie nawierzchni. Na terenie poza zakresem robót drogowych, należy dokonać rozbórki nawierzchni drogowej z kostki brukowej i przygotować teren do wykopu pod kabel oświetleniowy. Po zabudowie kabla przygotować teren do ułożenia nawierzchni z kostki brukowej.

Wykopy. Wykopy pod kablowe linie zasilające niskiego napięcia należy wykonać, ze względu na ukształtowanie terenu i niemożliwość zastosowania sprzętu, oraz przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie.

Głębokość wykopów winna być dobrana tak, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazła się (górna krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu. Szerokość dna wykopu winna wynieść 40 cm dla pojedynczego kabla.

Podsypka piaskowa. Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowaną linię kablową. W przypadku gruntów bardzo silnie nawodnionych grubość podsypki należy powiększyć do 15 cm. W przypadku układania kabla w gruntach piaszczystych bez kamieni i innych zanieczyszczeń można, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, zrezygnować z wykonywania podsypki piaskowej.

5.4 Roboty montażowe

Układanie kabli w rowach kablowych. Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz wykonać przewierty / przeciski pod przeszkodami.

Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z rolki kablowej. Nie dopuszcza się układania kabli metodą uciagu czołowego ani też rozwijania kabla wzdłuż rowu kablowego i późniejsze zsuniecie go do rowu. Przy przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji przy użyciu rolek prowadzących. Kable należy układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla. Kable, w trakcie układania lub bezpośrednio po ułożeniu, należy oznakować poprzez założenie opasek oznaczeniowych. Opaski oznaczeniowe winny być zakładane na całej długości kabla co około 10 m oraz bezpośrednio przy każdej głowicy kablowej.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów, przy wyprowadzeniach kabla na słup oraz do złącza kablowego należy pozostawić zapas kabla po 2 m z każdej strony przeszkody. Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych należy zachować dopuszczalny promień gięcia kabla.

Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą z PCV koloru niebieskiego o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0,8 mm. Następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

Przy układaniu linii kablowych na trasach zgodnych z trasą budowanych kolektorów sanitarnych dopuszcza się układanie kabli w wykopach wykonanych dla kanalizacji sanitarnej. Należy wówczas zachować wymagane odległości pionowe i poziome od kanalizacji wynoszące minimum 50 cm.

Ustawianie fundamentów

Prefabrykowane fundamenty B(F-100) zabudować w wykopach o głębokości 1m, część nadziemna fundamentu powinna wystawać 0,1m nad wyrównanym terenem lub chodnikiem, przed zasypaniem wprowadzić kable

Montaż i stawianie słupów – latarni

Przed ustawieniem słupa na fundamencie i skręcenia go śrubami M-20, należy sprawdzić stan połączenia metalicznego i ciągłość połączenia przewodów.

We wszystkich typach latarni zabudować tabliczki bezpiecznikowo zaciskowe typu TB-2 „Rosa” Wnęki wyposażać w drzwiczki lub pokrywę stalową z zamkiem. Latarnie zabezpieczone farbami antykorozyjnymi.

Wnęka powinna być usytuowana od strony przeciwnej do kierunku najazdu na zewnątrz od ulicy.

Montaż wysięgników i opraw oświetleniowych

przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

- oprawy typu „Dawid” (05), „Syriusz” (K-3), „Vega” (01A) montować na słupach po ustawieniu słupów.
- wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa.
Oprawy na wysięgnikach również mocować w sposób trwały, skręcając na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób umożliwiając wymianę oprawy.
- przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym.
- źródła światła do opraw zakładać po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.
- instalowane oprawy powinny być czyste.

Wyprowadzenie kabla na słupy linii napowietrznych nn i złącz kablowych.

Przy wyprowadzaniu kabla na słup należy go osłonić rurą ochronną czarną typu SV50 mocowaną do słupa specjalnymi uchwytami ŻF 50 przystosowanymi do słupów ŻN. Kabel winien być osłonięty od głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu do wysokości 2,5 m nad powierzchnię. Powyżej rury ochronnej kabel mocować do słupa co około 0,5 m przystosowanymi do tego uchwytami.

Do złącz kablowych kabel należy wprowadzać do złącza poprzez otwór w dnie złącza w osłonie z rury PEHD średnicy 50 mm. Końce kabli zabezpieczyć przed wilgocią głowiczkami termokurczliwymi AK4/35

Roboty montażowe – rury ochronne skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem.

Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokość krzyżowanego uzbrojenia oraz po jednym metrze w obie strony od skrzyżowania. Wloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem.

na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynieść co najmniej 0,5 m. W przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej.

Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem Wykonawcy on także ponosi koszty tego nadzoru.

Oznakowanie trasy kabla. Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę linii kablowej oznakować poprzez:

zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załomach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100 m.

zawieszenie tabliczki informacyjnej kabla w złączu kablowym oraz na kablu wyprowadzonym na słup.

Podłączenie kabla. Podłączenia kabla na linię napowietrzną oraz do zacisków złącza kablowego można dokonać po wykonaniu pomiarów stanu izolacji oraz pozytywnym wyniku prób napięciowych oraz odebraniu linii kablowej przez przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Zgłoszenia linii kablowej do odbioru przez ZE dokonuje Wykonawca robót.

5.5 Montaż złącz ZR , szafek ZN i przebudowa rozdzielni oświetlenia

Kompletne złącze typu ST0/44/1 + FT-0 „INCOBEX” B. Biała zabudować w wykopie na typowym fundamencie . Szafki ZN „Marina” zabudować we wnękach o wym. wys.505 , szer. 405 gł. 200 Szafki wyposażać w szynę PEN , do której zamontować uziemienie ochronne . Złącze i szafki wyposażać w urządzenia : profile montażowe , listwy montażowe TH-35 , listwy zaciskowe , modułowy blok rozdzielczy , wyłączniki S 301.

W istniejącej rozdzielnicy oświetlenia ulicznego dobudować 2 styczniki SLA 32A i 2 rozłączniki bezpiecznikowe RBK-00 z wkładkami WT-00 „gG” 25A

5.6 Demontaż linii napowietrznej n/n

1. Prace związane z demontażem linii wymagają wyłączenia jej spod napięcia.
2. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonania robót linia przeznaczona do demontażu powinna być przekazana wykonawcy protokolarnie. W protokole należy ustalić między wzajemne obowiązki , zlecienniodawcy i wykonawcy, terminy wykonania robót i warunki techniczne, i inne.
3. Demontaż podczas przebudowy może być wykonany na podstawie otwartej formalnie likwidacji środka trwałego przez użytkownika.
4. Wszystkie materiały demontowane z określeniem przydatnych ewentualnie do ponownego montażu i podlegających zwrotowi do magazynu użytkownika powinny być rozliczone.
5. Dla zapewnienia prawidłowego przygotowania frontu robót i miejsca pracy z wyłączeniem linii energetyki zawodowej , wykonawca powinien zgłosić rejonowi energetycznemu (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z odpowiednim wyprzedzeniem , co najmniej 15-dniowym , umożliwiającym uzgodnienie z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii.
6. Podczas demontażu przewodów i słupów należy korzystać ze sprzętu : podnośnika hydraulicznego i dźwigu

6.0 Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej oraz uziomy

6.1 Montaż uziomów ochronnych

Równolegle obok kabli w wykopie , ułożyć uziom ochronny wykonany z bednarki ocynk. 25 x 4 , którą wprowadzić do projektowanych złącz ZK1+P

Na słupach zabudować odgromniki Gxo-0,28/5 , które uziemić przy pomocy uziomów prętowych typowych o dł. 3m . Uziomy odprowadzające na słupach mocować za pomocą obejm OZ i łączyć przy pomocy elementów uziemiających EU i zacisków ZU.

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają :

wszelkie metalowe urządzenia rozdzielcze i odbiorcze energii elektrycznej

Przewody ochronne należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

Przewody uziemiające z taśmy ocynkowanej 25 x 4 należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub zaciskiem śrubowym o dwu śrubach , o średnicy co najmniej 10 mm gwint M 10

- 6.2 Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową nałożoną co najmniej dwukrotnie.
- 6.3 Przewód uziomowy w miejscu wyprowadzenia z gruntu należy pomalować farbą asfaltową dwukrotnie na odcinku od 0,3m pod powierzchnią gruntu do 0,3m nad powierzchnią gruntu.

7.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- 7.1.1 sprawdzić stan kabli i osprzętu,
- 7.1.2 sprawdzić sposób ułożenia kabli przed ich zasypaniem,
- 7.1.3 sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodności faz,
- 7.1.4 sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- 7.1.5 dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- 7.1.6 dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli,
- 7.1.7 skontrolować stan techniczny słupów
- 7.1.8 skontrolować stan techniczny rozdzielnic,
- 7.1.9 wykonać pomiary i sprawdzenie działania elementów wyposażenia rozdzielnic / wyłączniki inst. nadmiarowe, różnicowo-prądowe,
- 7.1.10 wykonać pomiary uziemień rozdzielnic .

8.0 OBMIAR ROBÓT

8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową są:

metry bieżące dla kabli energetycznych,
metry bieżące dla przepustów rurowych,
metry sześciennie dla stosowanego piasku,
kilogramy dla uziomu ochronnego
komplety dla zestawu tablic , złącz kablowych, latarni.
sztuki dla :uchwytów ,końcówek, obejm, złączek, kolanek, głowiczek i rur SV50

9.0 ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

10.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Całkowity i szczegółowy zakres Robót do wykonania będący podstawą płatności przedstawiony został w tomie materiałów przetargowych

11.0 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego metra ułożenia kabla obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wyznaczenie osi trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur w wykopach i przeciskach,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur,
- ułożenie w wykopach taśmy uziemiającej,
- podłączenie taśmy FeZn pod zaciski PE w rozdzielnicach,
- posadowienie w wykopach - zestawu tablic pomiarowo-rozdzielczych i złączy kablowych,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- zarobienie końców kabla,
- podłączenie żył kabli do zacisków w tablicach bezpiecznikowych - zacisk słupów oświetleniowych,

- podłączenie żył kabli do zacisków w szafach rozdzielczych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednej latarni oświetlenia terenu obejmuje montaż:

- opraw oświetleniowych na latarni,
- tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych w latarni,
- wciągania przewodów w latarnie,
- wykop pod fundament latarni,
- montaż fundamentu wraz z zasypaniem i ubiciem ziemi,
- ustawienie latarni wraz z zamocowaniem na fundamencie.

Cena rozdzielnicy obejmuje:

- zestaw tablic/tablicy w obudowie wolnostojącej wg schematu,
- montaż fundamentu wraz z zasypaniem i ubiciem ziemi
- montaż rozdzielnic na fundamentach,
- montaż rozdzielnic we wnękach
- podłączenie kabli w rozdzielnicach.

12.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o zmianie ustawy Prawo budowlane (w dostosowaniu do prawa Unii Europejskiej, Dz.U. Nr 129, poz. 1439).

- | | | |
|------|--------------------|--|
| [1] | PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa |
| [2] | PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| [3] | PN-IEC 60364-4-46 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie |
| [4] | PN-IEC 60364-4-47 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| [5] | PN-IEC 60364-4-443 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. |
| [6] | PN-IEC 60364-4-473 | Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym |
| [7] | PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów |
| [8] | PN-IEC 60364-5-53 | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza |
| [9] | PN-IEC 60364-5-54 | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne |
| [10] | PN-IEC 60364-5-56 | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa |

- [11] PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- [13] PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- [14] PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- [15] PN-74/E-90066 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
- [16] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
- [17] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
- [18] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco głównego zastosowania
- [19] 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 10.04.1972 r].
- [20] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V -Instalacje elektryczne 1973 r.