

# "DF-STUDIO PROJEKTOWE" S.C.

*Sławomir Maksimowicz, Mirosław Snarski*

**15-565 Białystok, ul. Dojlidy Fabryczne 23**

tel./fax (085) 7417091, tel.(085) 740 6070 kom. 0 607 635 941, 0601 396 357

Kredyt Bank S.A. I o/ Białystok, nr konta **08 1500 1083 1210 8009 9738 0000**, NIP **966-10-57-987**

**www.df-studio.pl**

**e-mail:** [biuro@df-studio.pl](mailto:biuro@df-studio.pl) [df-studio@go2.pl](mailto:df-studio@go2.pl)

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### - SIECI ENERGETYCZNE ZEWNĘTRZNE

**TEMAT:**     **Przebudowa (Rewitalizacja) Nowego Rynku w Goniądzu  
wraz z infrastrukturą techniczną**

**NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:**   **Nowy Rynek w Goniądzu**

**ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO :**   ul. Plac 11 listopada, Goniądz

**NR EWIDENC. DZIAŁEK :**   916/1, 916/2

**INWESTOR :**   Gmina Goniądz

**ADRES INWESTORA :**   ul. Plac 11 Listopada 38, 19-110 Goniądz

**JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA :** **DF-Studio Projektowe s.c.** , Sławomir Maksimowicz ,  
Mirosław Snarski , ul.Dojlidy Fabryczne 23 , 15-565 Białystok

**PROJEKTANT :**

**inst. elektryczne** - mgr inż. Marek Sworski  
upr.proj.w specj. sieci i inst. elektryczne  
bez ograniczeń nr B1/52/89  
(czł.POIB nr PDL/IE/1465/01)

15.05.2011 r.

## **SPIS TREŚCI**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**
- 1.2. Przedmiot ST**
- 1.3. Zakres stosowania ST**
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST**
- 1.5. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**
- 1.6. Informacje o terenie budowy**
  - 1.6.1. Organizacja robót budowlanych**
  - 1.6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**
  - 1.6.3. Ochrona środowiska**
  - 1.6.4. Warunki bezpieczeństwa pracy**
  - 1.6.5. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy**
  - 1.6.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu**
  - 1.6.7. Ogrodzenia**
  - 1.6.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni**
  - 1.6.9. Nazwy i kody robót**
- 1.7. Określenia podstawowe**
  - 1.7.1. Linia kablowa**
  - 1.7.2. Trasa kablowa**
  - 1.7.3. Napięcie znamionowe linii**
  - 1.7.4. Osprzęt linii kablowej**
  - 1.7.5. Osłona**
  - 1.7.6. Przykrycie**
  - 1.7.7. Przegroda**
  - 1.7.8. Skrzyżowanie**
  - 1.7.9. Zbliżenie**
  - 1.7.10. Przepust kablowy**
  - 1.7.11. Uziom**
  - 1.7.12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**
  - 1.7.13. Pozostałe określenia .**
  - 1.7.14. Rozdzielnica elektryczna ( szafka rozdzielcza)**
  - 1.7.15. Klasa ochronności**
  - 1.7.16. Stopień ochrony obudowy IP**
  - 1.7.17. Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej**
  - 1.7.18. Oprawa oświetleniowa ( elektryczna**
  - 1.7.19. Kable i przewody**
  - 1.7.20. Aprobata techniczna**
- 2. MATERIAŁY**
  - 2.1. Ogólne wymagania**
  - 2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa**
- 3. Sprzęt**
  - 3.1. Ogólne wymagania**
  - 3.2. Sprzęt do budowy oświetlenia terenu, budowy linii kablowych, montażu słupków elektrycznych, rozbudowy istn. szafki oświetleniowej i montażu instalacji zasilająco-sterowniczej fontanny**
- 4. Transport**
  - 4.1. Ogólne wymagania**
  - 4.2. Środki transportu**
- 5. Wykonanie robót**
  - 5.1. Budowa linii kablowych**
  - 5.2. Rowy pod kable**
  - 5.3. Układanie kabli i montaż słupów oświetleniowych**
    - 5.3.1. Ogólne wymagania**

- 5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla
- 5.3.3. Zginanie kabli
- 5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie
- 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą
- 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi
- 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami
- 5.7. Układanie przepustów kablowych
- 5.8. Układanie kabli w słupie i szafkach elektrycznych
- 5.9. Oznaczenie linii kablowych
- 5.10. Montaż słupów oświetleniowych
- 5.11. Montaż opraw oświetleniowych na słupie
- 5.12. Ochrona przeciwporażeniowa
- 5.13. Montaż uziemień i połączeń wyrównawczych
- 5.13.1. Montaż uziemienia powierzchniowego
- 5.13.2. Montaż uziemienia prętowego
- 5.13.3. Wykonanie połączeń wyrównawczych
- 5.14. Montaż kabli zasilających i sterowniczych w pompowni i studni wodomierzowej
- 5.14.1. Montaż rur instalacyjnych
- 5.14.2. Układanie przewodów
- 5.14.3. Układanie przewodów w rurach
- 5.14.4. Przebicie
- 5.14.5. Uszczelnienie przejść kablowych i końców rur
- 5.15. Montaż słupków elektrycznych „SE”
- 5.15.1. Wyposażenie słupka elektrycznego
- 5.15.2. Montaż słupka elektrycznego „SE”
- 5.16. Rozbudowa istn. szafki oświetleniowej „SO”
- 5.17. Demontaż istniejącego oświetlenia zewnętrznego terenu
- 6. Kontrola jakości robót
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania i pomiary
- 6.2.1. Zasadnicze czynności przy -wykonywaniu badań i pomiarów
- 6.2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- 6.2.3. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.2.4. Badania w czasie wykonywania robót
- 6.2.4.1. Rowy pod kable
- 6.2.4.2. Kable i osprzęt kablowy
- 6.2.4.3. Układanie kabli
- 6.2.4.4. Sprawdzenie ciągłości żył
- 6.2.4.5. Pomiar rezystancji izolacji
- 6.2.4.6. Próba napięciowa izolacji
- 6.2.4.7. Montaż uziemienia powierzchniowego
- 6.3. Badania po wykonaniu robót
- 7. OBMIAR ROBÓT
- 8. ODBIÓR ROBÓT
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 10. Przepisy związane
- 10.1. Normy
- 10.2. Inne dokumenty

**Przebudowa (Rewitalizacja) Nowego Rynku w Goniądzu, przy ul. 11 Listopada wraz z infrastrukturą techniczną – roboty elektryczne**

**KOD CPV : 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego  
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

**1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Nazwa nadana przez Zamawiającego : **Przebudowa (Rewitalizacja) Nowego Rynku w Goniądzu, przy ul. 11 Listopada wraz z infrastrukturą techniczną.**

**1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem **przebudowy (rewitalizacji) Nowego Rynku w Goniądzu, przy ul. 11 Listopada wraz z infrastrukturą techniczną.**

**1.3. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia **robót instalacyjnych elektrycznych** z związanych z wykonaniem **przebudowy (rewitalizacji) Nowego Rynku w Goniądzu, przy ul. 11 Listopada wraz z infrastrukturą techniczną.** Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- częściową rozbudowę istniejącej szafki oświetleniowej "SO" oświetlenia ulicznego - kpl. 1
- montaż słupków elektrycznych „SE”
- budowę kablowej linii oświetleniowej, zalicznikowej YAKXS 5x16mm<sup>2</sup> dł. całk. 562m
- montaż słupów i opraw oświetleniowych parkowych – szt.19
- montaż uziemień słupów oświetleniowych, słupków elektrycznych "SE" i tablicy sterowniczej fontanny – kpl. 5
- budowę linii kablowej nn 0.4kV, zalicznikowej YAKXS 5x10mm<sup>2</sup> do zasilania słupków elektrycznych SE dł. całk. 125m i YKXS 3x4mm<sup>2</sup> do zasilania tablicy sterowniczej fontanny dł. całk. 12m
- wykonanie oprzewodowania urządzeń technologicznych fontanny
- ochronę od porażen prądem elektrycznym
- ochronę przeciwprzepięciową
- demontaż istniejącego oświetlenia terenu

**1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanych kabli zasilających oraz zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu po trasie projektowanego uzbrojenia terenu a po zasypaniu rowów po robotach kablowych, montażu słupów , szafki oświetleniowej i montażu uziemień , teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Roboty kablowe prowadzić przed wykonaniem robot drogowych.

**1.6. Informacje o terenie budowy**

**1.6.1. Organizacja robót budowlanych**

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót elektrycznych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekaże wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

**1.6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie

informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.6.3. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W czasie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i otoczenie w stanie porządku,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
  - c) możliwością powstania pożaru

#### **1.6.4. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **1.6.5. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy**

Inwestor wyznaczy miejsce składowania materiałów i sprzętu dla potrzeb budowy.

#### **1.6.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu na czas budowy oraz zapewni dostęp do terenu (działek) nie objętych robotami budowlanymi.

#### **1.6.7. Ogrodzenia**

Wykonawca jest obowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarczy zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, oświetlenie, znaki ostrzegawcze itp. niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U, 2003 nr 120 poz. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

#### **1.6.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca zabezpieczy wykopy pod układane kable przed dostępem osób postronnych i zwierząt oraz zapewni nie zanieczyszczanie jezdni, w pobliżu miejsca wykonywanych robót elektrycznych.

### **1.6.9. Nazwy i kody robót**

Kod CPV :     **45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego**  
                  **45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

### **1.7. Określenia podstawowe**

**1.7.1.** Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**1.7.2.** Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**1.7.3.** Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**1.7.4.** Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**1.7.5.** Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.7.6.** Przykrycie – folia ostrzegawcza ułożona nad kablem w celu ostrzeżenia przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**E 1.7.7.** Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**E 1.7.8.** Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**1.7.9.** Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**1.7.10.** Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.7.11.** Uziom – część uziemienia zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią

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

**1.7.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą SEP -E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe".

**1.7.14** Rozdzielnica elektryczna ( szafka rozdzielcza) – zespół aparatury i odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne ( pola ) , służący do zasilania , zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń , realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznych. Aparatura ,stanowiąca wraz z obudową ( obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje : zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania , pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

**1.7.15** Klasa ochronności – umowne oznaczenie , określające możliwości ochronne urządzenia , ze względu na jego cechy budowy , przy bezpośrednim dotyku.

**1.7.16** Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody ) i pyłów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**1.7.17** Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.

**1.7.18** Oprawa oświetleniowa ( elektryczna ) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych ( bryła fotometryczna, luminacja ) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**1.7.19 Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**1.7.20 Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

## 2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Nazwa	Jedn. miary	Ilość	Typ, podstawowe parametry
1	Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)	kg	9,45	
2	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	87,36	
3	uchwyty rur karbowanych fi21	szt.	21	
4	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m2	233,94	
5	Piasek naturalny kopany	m3	53,65	
6	wkładka bezpiecznikowa 6A	szt.	19	
7	tabliczka bezpiecznikowa słupowa	szt.	19	
8	aparatura zapłonowa sodowa 70W	szt.	19	
9	silikon dekarSKI bezbarwny	dm3	0,15	
10	Bale iglaste obrzynane gr.50-100mm kl.III	m3	0,04	
11	Krawędziaki iglaste kl.III	m3	0,08	
12	Rura stalowa czarna fi 26,9/2,6 mm	m	0,6	
13	Rura PE-HD 0,63 MPa fi 110/6,3 mm	m	20,8	
14	słupek elektryczny typu SE-1 prod. ART METAL ( niewyposażony)	kpl.	3	
15	szyna nośna TH35	m	0,2	
16	złączki śrubowe 1-torowe 35mm2 do montażu na szyny montażowej TH35 np. typu VIKING3 35mm2	szt.	15	
17	wyłącznik różnicowoprądowy 30mA, charakterystyka AC, z członem nadprądowym C10A np. typu P312 C10-30 AC Legrand	szt.	7	
18	gniazda wtykowe 2x16A+PE, do montażu na szynie montażowej TH35	szt.	6	
19	rozłącznik bezpiecznikowy R303 20A Legrand	szt.	2	
20	Rura karbowana, giętka typ lekki RG 21mm	m	10,39	
21	Ośłona rurowa do kabli DVK fi 75 mm	m	35,36	
22	Ośłona rurowa giętka KR fi 50mm	m	5,2	
23	Uziom stalowy miedziowany o dług. 1.5 m, fi17.2mm GALMAR nr kat. G000 85 (kuty na gorąco)	szt.	45	
24	uchwyt zaciskowy do uziomu kutego fi17.2mm GALMAR do podłączenia z bednarką 25x4mm nr kat. G10345	szt.	15	
25	lampa sodowa o mocy 70W/E27	szt.	19	
26	oprawa sodowa parkowa ARIES 1x70W firmy ART METAL ( koszt oprawy ujęty w cenie słupa)	szt.	19	
27	Opaska kablowa OKi - ociechowana	szt.	106,55	
28	Przewód DY-750V 6mm2	m	1	
29	Przewód DY-750V 10mm2	m	2	
30	Kabel z żył.Cu YKXS-0,6/1kV,3x1,5mm2	m	3,12	
31	Kabel z żył.Cu YKXS-0,6/1kV,3x2,5mm2	m	3,12	
32	Kabel z żyłami Cu YKXS-0,6/1kV 3x4 mm2	m	11,44	
33	Kabel YAKXs 5x10 mm2 0,6/1 kV	m	135,2	
34	Kabel YAKXs 5x16 mm2 0,6/1 kV	m	560,56	
35	słup stalowy stylizowany , parkowy, wysokości 5m np. typu ST4/131 firmy ART METAL ( w komplecie z oprawą oświetleniową, oprzewodowany)	szt.	19	
36	fundament prefabrykowany, betonowy F100A prod. ART METAL	szt.	22	
37	Słupek bet. oznaczeniowy, pomiarowy SO	szt.	8,35	
38	obudowa n.t. IP 20, RM 1x7 modułów firmy ELEKTROPLAST	szt.	9	
39	Kółki rozporowe plastikowe fi 8 mm	szt.	21	
40	materiały pomocnicze	%		



### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do budowy oświetlenia terenu, budowy linii kablowych, montażu słupków elektrycznych, rozbudowy istn. szafki oświetleniowej i montażu instalacji zasilająco-sterowniczej fontanny**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka podsiębierna,
- żuraw samochodowy do 4t
- przyczepa dłużykowa do samochodu do 4.5t,

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do robót elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego
- podnośnika samochodowego
- przyczepa do przewożenia kabli

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Budowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych..

Dokumentacja projektowa na budowę oświetlenia kablowego terenu przewiduje :

- wykopanie rowów kablowych pod trasę linii kablowych nN
- zlokalizowanie i odkopanie istniejących kabli energetycznych w miejscu kolizji z trasą projektowanych kabli
- ułożenie przepustów ochronnych
- wykonanie podsypki z piasku gr. 0.1m pod układane kable oraz nasypianie na wierzch kabli warstwy piasku gr. 0.1m .
- ułożenie kabli nN w rowie kablowym
- ułożenie folii ochronnej
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem gruntu .

Prace przy istniejących kablach winny być wykonywane w stanie beznapięciowym .

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5.2. Rowy pod kable**

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,  
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,  
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

### 5.3. Układanie kabli i montaż słupów oświetleniowych

#### 5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### 5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### 5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### 5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Przy wprowadzaniu kabli do głowic, tuneli i kanałów zapas kabla winien wynosić połowę wartości podanych wyżej z dodaniem 2 m.

#### 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

#### 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

#### 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi. Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

#### 5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW, PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakietami, masą silikonową uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i chroniącym je przed zamulaniem.

#### 5.8. Układanie kabli w słupie i szafkach elektrycznych

Kabel wprowadzić do słupa (szafki elektrycznej), poprzez otwory w fundamencie do tego przeznaczone. Kabel zabezpieczyć przez wysunięciem poprzez zamocowanie do uchwytu kablowego. Kabel podłączyć pod

zaciski bez zbędnych naprężeń – pozostawić odpowiednie zapasy kabla. Na końcach kabli w szafkach elektrycznych zawiesić tabliczki opisowe kabli.

### **5.9. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu Oki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

### **5.10 Montaż słupów oświetleniowych**

Słupy należy instalować na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Głębokość zakopania fundamentu określa producent słupa oświetleniowego w dokumentacji technicznej słupa i fundamentu prefabrykowanego. Zsypywanie fundamentu przeprowadzać warstwami ze stopniowym ręcznym zagęszczaniem gruntu. Przed zasypaniem fundamentu należy wprowadzić kable elektryczne i bednarke uziemienia w otwory w fundamencie.

### **5.11 Montaż opraw oświetleniowych na słupie.**

W słupy oświetleniowe wciągnięty jest fabrycznie przewód YDY 3x1.5mm<sup>2</sup> 450/750V z zapasem do podłączenia oprawy oświetleniowej. Montaż oprawy oświetleniowej sprowadza się do przykręcenia oprawy do wysięgnika i podłączeniu przewodów.

### **5.12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Zaciski ochronne słupów i opraw oświetleniowych, słupków oświetleniowych, urządzeń elektrycznych fontanny łączyć z przewodem PE linii oświetleniowej. Słupy końcowe obwodu oświetleniowego, słupki elektryczne „SE” należy uziemić – wymagane  $R \leq 5$ .

### **5.13. Montaż uziemień i połączeń wyrównawczych**

#### **5.13.1 Montaż uziemienia powierzchniowego**

Uziom wykonywać z bednarki FeZn 25x4mm, układanej w ziemi na gł. 0.8m. Bednarke w rowach kablowych układać obok układanego kabla, tak by bednarka nie zachodziła na kabel.

#### **5.13.2 Montaż uziemienia prętowego**

Zakres prac obejmuje wyznaczenie miejsca montażu uziomu, przygotowanie stanowiska roboczego, pogrążanie prętów uziomowych, łączenie prętów (poprzez nasuwanie, wciskanie lub za pomocą złączek), pomiar rezystancji uziemienia oraz sporządzenie protokołu z pomiarów.

#### **5.13.3 Wykonanie połączeń wyrównawczych**

W przypadku zastosowania stalowych rur wodociągowych, należy wykonać połączenia wyrównawcze, w studni wodomierzowej i pompowni, za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Z uziemieniem studni wodomierzowej połączyć stalowy korpus pompy fontanny.

### **5.14 Montaż kabli zasilających i sterowniczych w pompowni i studni wodomierzowej**

#### **5.14.1. Montaż rur instalacyjnych**

Zastosowane rury należy mocować w uprzednio zainstalowanych uchwytach do rur, łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukielichowych koniec rur powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm, co dwa załomy rurek należy stosować

puszkę przelotową. W studniach z kręgów betonowych należy stosować rury instalacyjne, giętkie karbowane układane w jednym odcinku bez stosowania puszek przelotowych.

#### **5.14.2 Układanie przewodów**

Zastosowane przewody powinny spełniać wymagania określone w pkt. 2.2. Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V i 1kV prądu przemiennego i częstotliwości **50 Hz**.

#### **5.14.3 Układanie przewodów w rurach**

Do rur ułożonych zgodnie z pkt. 5.14.1, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, z jednej strony z kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur z uprzednio wciągniętymi przewodami.

#### **5.14.4 Przebicie**

Wyznaczenie otworu, przebicie otworu. Sprawdzenie wymiarów

#### **5.14.5 Uszczelnienie przejść kablowych i końców rur**

Przejścia przewodów, bednarki uziemiającej przez ścianki betonowe studni pompowni i wodomierzowej, oraz uszczelnienie wylotu rury osłonowej przewodów zasilającego fontanny, należy uszczelnić przed zamulaniem się i przedostawianiem wody do wnętrza, za pomocą silikonu dekarского.

### **5.15 Montaż słupków elektrycznych „SE”**

#### **5.15.1 Wyposażenie słupka elektrycznego**

- wyposażenie słupka elektrycznego należy zlecić firmie specjalizującej się w montażu rozdzielnic. Opisać aparaty elektryczne zgodnie ze schematem ideowym zasilania słupka.

#### **5.15.2 Montaż słupka elektrycznego „SE”**

- słupek elektryczny „SE”, zamontować na prefabrykowanym fundamencie, wykonanym z betonu. Wykopy pod fundament wykonywać ręcznie. Po zamontowaniu słupka elektrycznego na fundamencie, należy wprowadzić do wnętrza słupka niezbędne kable i uziemienie, wypoziomować słupek i zagęścić grunt wokół fundamentu słupka.

### **5.16 Rozbudowa istn. szafki oświetleniowej „SO”**

Demontaż niezbędnych aparatów należy wykonywać zgodnie z ST oraz zaleceniami Użytkownika. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu instalacji w taki sposób, aby zdemontowane materiały, nadające się do ponownego montażu, nie zostały zniszczone i były w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania bez uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na uszkodzenie go lub zniszczenie. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca. Prace związane z demontażem instalacji elektrycznych wymagają wyłączenia ich spod napięcia. Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone.

W czasie demontażu należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy ze względu na niebezpieczeństwo przypadkowej obecności napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć wszystkie zbędne elementy. Montaż nowych aparatów modułowych wykonać po przeprowadzeniu demontażu zbędnych elementów istn. szafki oświetleniowej. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją montażu aparatów. Wykonać nowy opis elementów szafki oświetleniowej.

### **5.17 Demontaż istniejącego oświetlenia zewnętrznego terenu**

Należy zdemontować słupy oświetlenia terenu objętego niniejszym opracowaniem. Istniejący kabel oświetleniowy należy odłączyć i zdemontować w szafce oświetleniowej „SO”, na pozostałej części trasy nie przewiduje się demontażu istniejącego kabla oświetleniowego za wyjątkiem sytuacji, gdy skutek niwelacji terenu lub prac ziemnych kabel zostanie odsłonięty.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonywaniu robót elektrycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o

zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora - założonej jakości.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art.3 pkt 13 ustawy- Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania jej do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

## **6.2 Badania i pomiary**

### **6.2.1. Zasadnicze czynności przy -wykonywaniu badań i pomiarów**

Badania i pomiary instalacji elektrycznej obejmują:

- badanie linii kablowej nn 0.4kV
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów i sprawdzenie poprawności połączeń
- sprawdzenie adresów przewodów
- pomiar rezystancji izolacji obwodów
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar rezystancji pętli zwarcia
- badanie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych

### **6.2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów**

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób .

- badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.

Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

### **6.2.3 Badania przed przystąpieniem do robót**

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

### **6.2.4 Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.4.1 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.2.4.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.2.4.3. Układanie kabli**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.2.4.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.2.4.5 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji PCV o napięciu znamionowym do

1 kV,

#### **6.2.4.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

#### **6.2.4.7 Montaż uziemienia powierzchniowego**

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

- głębokości zakopania bednarki uziemiającej
- odległości ułożenia bednarki uziemiającej od kabla w przypadku układania bednarki we wspólnym rowie kablowym z kablem nN,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad ułożoną bednarką i rozplantowanie nadmiaru gruntu.
- pomiar rezystancji uziemienia

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanego uziemienia powierzchniowego, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.3. Badania po wykonaniu robót**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla budowy linii kablowej jest metr, dla montażu uziemienia powierzchniowego 1m, uziemienia prętowego 1m, montaż opraw oświetleniowych 1 szt., montaż aparatury modułowej 1szt., układanie przewodów i rur 1m.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej i elementów instalacji elektrycznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty na zastosowane materiały podstawowe.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr (szt.) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- montaż przepustów ochronnych,
- budowę linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- montaż słupów i opraw oświetleniowych,
- montaż uziemienia
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- montaż słupków elektrycznych „SE”
- układanie przewodów instalacyjnych i kabli na potrzeby instalacji sterowniczej i zasilającej fontanny

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. SEP -E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"
3. SEP-E- 0001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia".
4. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.



5. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
7. PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
8. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
9. PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
10. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
11. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
12. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
13. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
14. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
15. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja.  
Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
16. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
17. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
18. PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
19. PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
20. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- 10.2. Inne dokumenty**
21. 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 dnia 10.04.1972 r.
22. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
23. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
24. Polska Norma PN-IEC 60364