



## ***CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA***

### **Karta tytułowa**

# **PROJEKT BUDOWLANY**

Temat : **Rozbudowa kompleksu sportowo - rekreacyjnego  
„Pod Walką”, etap I - Budowa ścieżki rowerowej wzdłuż  
al. Łyska - INSTALACJA ELEKTRYCZNA  
ZEWNETRZNA - OŚWIETLENIE TERENU**

Obiekt : **Oświetlenie terenu**

Adres : pomiędzy ul. Bolko Kantora i 3- go Maja oraz al. Łyska i rzeką Olzą,  
na działkach pgr nr : 58, 53, 12, 15, 60, 14, 3, 5/2, 6, 7/1, 7/3, 49, 48, 2, 4, 56, 1,  
47, 7/4, 8, 13, 5/1, w obrębie nr 61  
oraz na działkach pgr nr: 22/1, 23, 22/2, w obrębie nr 54  
43 - 400 Cieszyn

Inwestor : **Gmina Cieszyn**

ul. Rynek 1  
43 - 400 Cieszyn

Projektował : **Wiesław Beck**

ul. Komorowicka 94  
43 - 300 Bielsko – Biała

Sprawdził : inż. **Włodzimierz Sternal**

ul. Roślinna 9  
43 - 300 Bielsko - Biała

# SPIS TREŚCI

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:

### I. Karta tytułowa

### II. Spis treści

### III. Dokumenty formalno prawne

- Oświadczenie o kompletności dokumentacji, wykonanej zgodnie z obowiązującymi normami i obowiązującym prawem budowlanym
- Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- Uprawnienia do projektowania
- warunki przyłączenia nr WP/R2/217433/08 z dnia 17.10.2008 r. wydane przez ENION GRUPA TAURON S.A. Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, ul. Frysztacka 50
- warunki przebudowy sieci elektroenergetycznej nr BE/RD2/ZS/MS/5271/08 z dnia 14.10.2008 r. wydane przez ENION GRUPA TAURON S.A. Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, ul. Frysztacka 50

### IV. Opis techniczny

#### 1.0. Dane ogólne

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

#### 2.0. Projekty związane

#### 3.0. Dane projektowanej inwestycji

- 3.1. Lokalizacja obiektów
- 3.2. Parametry techniczne projektowanej instalacji

#### 4.0. Podstawowe dane elektroenergetyczne

- 4.1. Dane ogólne układu zasilania- stan projektowany, oświetlenie terenu Parku Pod Wałką
- 4.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie terenu, strona lewa, al. Łyska
- 4.3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie terenu, strona prawa, al. Łyska
- 4.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania, oświetlenie wewnętrzne parku

#### 5.0. Charakterystyka obiektu

- 5.1. Stan istniejący
- 5.2. Stan projektowany, przyjęte rozwiązania

#### 6.0. Instalacja elektryczna- opis techniczny projektowanej inwestycji

- 6.1. Zasilanie obiektu- docelowa przebudowa, wg odrębnego opracowania
  - 6.1.1. Punkt zapalania PZO- przebudowa
  - 6.1.2. Linia kablowa niskiego napięcia, przyłączy energetyczne- przebudowa
- 6.2. Zasilanie obiektu- stan projektowany, wg obecnego opracowania
  - 6.2.1. Złącze kablowe ZKGO- projektowane
  - 6.2.2. Linia kablowa niskiego napięcia, zasilająca główna- projektowana
  - 6.2.3. Linie kablowe niskiego napięcia, zasilanie słupów oświetleniowych- projektowane

- 6.2.4. Układanie kabli w ziemi
- 6.3. Słupy oświetleniowe- projektowane
- 6.4. Oprawy oświetleniowe- projektowane
- 6.5. Dodatkowa ochrona od porażień
- 6.6. Uwagi końcowe
- 7.0. Obliczenia techniczne**
  - 7.1. Bilans mocy, obciążenie instalacji
  - 7.2. Oporność uziemienia
  - 7.3. Spadek napięcia
  - 7.4. Dobór przewodów, obciążalność prądowa
- 8.0. Wykaz podstawowych materiałów**

## **V. Część Rysunkowa**

- Schemat ideowy zasilania planowanej inwestycji, projektowana linia kablowa zasilająca główna oraz projektowane złącze kablowe ZKGO IE- 01
- Konstrukcja projektowanego złącza kablowego ZKGO IE- 02
- Schemat ideowy projektowanych linii kablowych niskiego napięcia, zasilanie słupów oświetlenia terenu, obwód Nr 1, strona lewa IE- 03
- Schemat ideowy projektowanych linii kablowych niskiego napięcia, zasilanie słupów oświetlenia terenu, obwód Nr 2, strona prawa IE- 04
- Projekt zagospodarowania terenu, projektowane linie kablowe niskiego napięcia, oświetlenie terenu IE- 05

# OPIS TECHNICZNY

## 1.0. Dane ogólne

### 1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- warunki przyłączenia nr WP/R2/217433/08 z dnia 17.10.2008 r. wydane przez ENION GRUPA TAURON S.A. Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, ul. Frysztacka 50
- podkłady geodezyjne
- wizja w terenie
- uzgodnienia z właścicielami terenu i z właścicielami urządzeń podziemnych
- uzgodnienia i wytyczne branżowe
- uzgodnienia z przedstawicielem inwestora
- istniejące projekty budowlane
- przepisy budowy urządzeń elektrycznych
- aktualnie obowiązujące prawo budowlane i normy elektryczne

### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej zewnętrznej, dla potrzeb oświetlenia terenu, w ramach projektu rozbudowy kompleksu sportowo-rekreacyjnego „Pod Wałką”, etap I- Budowa ścieżki rowerowej wzdłuż al. Łyska.

Teren objęty obecnym opracowaniem stanowi wydzielony obszar parku „Pod Wałką”, wg wytycznych inwestora. Zlokalizowany on jest wzdłuż al. Łyska, pomiędzy zakolem rzeki Puńcówki i rzeki Olzy, w Cieszynie.

Zakres opracowania na obecnym etapie obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego, dla celów projektowych
- projektowane złącze kablowe ZKGO, dla potrzeb projektowanych linii kablowych
- projektowane linie kablowe niskiego napięcia dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu
- projektowane oświetlenie dla potrzeb fragmentu ulicy oraz ścieżki pieszo- rowerowej, zabudowane wzdłuż głównych ciągów, obok al. Łyska
- ochronę przepięciową i przeciwporażeniową

Na obecnym etapie projektowana jest instalacja zasilająca projektowane, rozbudowane, odbiory energii elektrycznej, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia terenu objętego zakresem opracowania, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji, wg nowych warunków przyłączenia.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora i użytkownika obiektu. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemu oświetleniowego, słupów i opraw oświetleniowych wg danych wybranego dostawcy urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR. Dla całego zakresu planowanej inwestycji, należy uzyskać pozwolenie na budowę.

Prace związane z instalacją oświetlenia wykonywane będą etapami.

Projektowane słupy i oprawy oświetleniowe, zabudowane na ścieżkach pieszo- rowerowych, na terenie wewnętrznym parku wraz z liniami kablowymi przeznaczonymi dla potrzeb zasilania powyższego oświetlenia wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego: „Zagospodarowanie Parku Pod Wałką Na Cele Rekreacyjne- INSTALACJA ELEKTRYCZNA ZEWNĘTRZNA- OŚWIETLENIE TERENU”.

Docelowa przebudowa: unieczynnienie, demontaż i przełożenie istniejących elementów instalacji, fragmentu sieci energetycznej niskiego napięcia, z którym koliduje projektowana inwestycja, wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Prace związane z przebudową istniejącego układu należy wykonać po zawarciu i podpisaniu przez Inwestora porozumienia w Dziale Rozwoju i Utrzymania Sieci Rejonu Dystrybucji w Cieszynie.

## **2.0. Projekty związane**

- P.B. Istniejących instalacji elektrycznych i branżowych
- P.B. Przebudowy fragmentu sieci energetycznej niskiego napięcia kolidującej z projektowaną inwestycją
- P.B. Architektoniczno-Konstrukcyjny, obejmujący rozbudowę kompleksu sportowo-rekreacyjnego „Pod Wałką”
- P.B. Rozbudowa kompleksu sportowo- rekreacyjnego „Pod Wałką’, etap I – Zagospodarowanie Parku Pod Wałką Na Cele Rekreacyjne - INSTALACJA ELEKTRYCZNA ZEWNĘTRZNA - OŚWIETLENIE TERENU

Instalację elektryczną projektowaną na obecnym etapie należy powiązać i dostosować, przed przystąpieniem do wykonawstwa, do projektów wykonawczych elektrycznych i branżowych związanych. Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemowych wg danych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych wybranego producenta.

W związku z częściowo wspólnym układaniem obwodów zasilających należy skoordynować poszczególne etapy wykonywania instalacji.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach planu zagospodarowania terenu.

## **3.0. Dane projektowanej inwestycji**

### **3.1. Lokalizacja obiektów**

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, przeznaczone dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu, wyprowadzone są z docelowo przebudowanego punktu zapalania oświetlenia PZO oraz projektowanego złącza kablowego ZKGO i wprowadzone są na poszczególne projektowane słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe.

Projektowane urządzenia energetyczne zabudowane są na wydzielonym terenie parku „Pod Wałką”, wg wytycznych inwestora, zlokalizowanego pomiędzy ul. Bolko Kantora i 3- go Maja, wzdłuż al. Łyska, pomiędzy zakolem rzeki Puńcówki i rzeki Olzy, w Cieszynie. Projektowana inwestycja obejmująca rozbudowę kompleksu sportowo-rekreacyjnego

„Pod Wałką”, etap I zabudowana jest na:

- działkach pgr nr: 58, 53, 12, 15, 60, 14, 3, 5/2, 6, 7/1, 7/3, 49, 48, 2, 4, 56, 1, 47, 7/4, 8, 13, 5/1, w obrębie nr 61
- działkach pgr nr: 22/1, 23, 22/2, w obrębie nr 54

### 3.2. Parametry techniczne projektowanej instalacji

1. Przeniesiony i przełożony, wg odrębnego opracowania, wolnostojący punkt zapalania oświetlenia PZO, przeznaczony dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji, zabudowy zabezpieczeń głównych
  - 1 kpl.
2. Projektowane wolnostojące złącze kablowe ZKGO, z zabudowanymi zabezpieczeniami głównymi przeznaczonymi dla potrzeb projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu, wykonane w obudowie termoutwardzalnej z daszkiem skośnym, posadowionej na typowym fundamencie termoutwardzalnym
  - 1 kpl.
3. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia główna, wyprowadzona z punktu zapalania PZO i wprowadzona do złącza kablowego ZKGO, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji, wykonana kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym
  - 1 kpl.
  - długość wspólnej trasy- 2 m
  - długość kabla- 9 m
4. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wyprowadzona z złącza kablowego ZKGO i wprowadzona do słupów oświetleniowych, od nr 1/1 do nr 1/15, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki pieszo- rowerowej, wzdłuż al. Łyska- strona lewa, wykonana kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK  $\phi$  75 mm
  - 1 kpl.
  - długość wspólnej trasy- 449 m
  - długość kabla- 610 m
5. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wyprowadzona z złącza kablowego ZKGO i wprowadzona do słupów oświetleniowych, od nr 2/1 do nr 2/24, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki pieszej i rowerowej, wzdłuż al. Łyska- strona prawa, wykonana kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym, w rowie kablowym- w rurze ochronnej typu DVK  $\phi$  75 mm, w przestrzeni otwartej, na konstrukcji mostu- w rurze ochronnej typu BE  $\phi$  75 mm
  - 1 kpl.
  - długość wspólnej trasy- 691 m
  - długość kabla- 970 m
6. Projektowany uziom ułożony wzdłuż projektowanych ciągów zasilających, przeznaczony dla potrzeb przewodu ochronnego PE, uziemienia projektowanych elementów instalacji, wykonany taśmą typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną na tynku, na konstrukcji punktu zapalania, złącz kablowych, słupów oświetleniowych oraz ułożony w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia
  - 1 kpl.
  - długość wspólnej trasy- 1080 m
  - długość taśmy- 1320 m

7. Sonda uziemiająca
  - pograżona w gruncie- 5 kpl.
8. Projektowane słupy oświetleniowe uliczne, o wysokości 11 m, z dwoma wysięgnikami:
  - górnym i dolnym, z zamontowanymi oprawami ulicznymi do lamp sodowych 150 W oraz oprawami parkowymi do lamp sodowych 70 W, przeznaczonymi dla potrzeb oświetlenia ulicy oraz ścieżki pieszo- rowerowej, wzdłuż fragmentu al. Łyska- strona lewa i prawa, słupy odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15 oraz od nr 2/1 do nr 2/24, posadowione na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych
    - słup oświetleniowy- 39 kpl.
    - fundament betonowy- 39 kpl
9. Oprawy zewnętrzne, zabudowane na projektowanych słupach oświetleniowych, odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15 oraz od nr 2/1 do nr 2/24
  - oprawa oświetleniowa parkowa, do lamp sodowych, 70 W- 39 kpl.
  - oprawa oświetleniowa uliczna, do lamp sodowych, 150 W- 39 kpl.

#### 4. Podstawowe dane elektroenergetyczne

##### 4.1. Dane ogólne układu zasilania- stan projektowany, oświetlenie parku pod Wałką

- napięcie zasilania  $U_n = 400/230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$
- układ sieci po stronie linii zasilającej niskiego napięcia TT
- układ sieci po stronie odbiorcy TT- samoczynne, szybkie  
wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych  
oraz wyłączników różnicowoprądowych
- moc zainstalowana  $\sum P_i = 18,0 \text{ kW}$   
( 3795 W + 6072 W  
+ 3071 W + 5000 W )
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności  $k_j = 1$
- moc szczytowa- zapotrzebowana  $P_{sz} = 18,0 \text{ kW} + 15,0 \text{ kW- Rez.}$
- moc szczytowa- przyłączowa, przydzielona przez Rejon Dystrybucji- Rezerwa  $P_{sz} = 33,0 \text{ kW}$
- prąd szczytowy, obliczeniowy  $I_{sz} = 60,0 \text{ A}$
- zabezpieczenie w przeniesionym punkcie zapalania PZO  $I_b = 63 \text{ A}$

##### 4.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie terenu, strona lewa, al. Łyska

- moc zainstalowana  $P_i = 3795 \text{ W}$
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności  $k_j = 1$
- moc szczytowa- zapotrzebowana  $P_{sz} = 3795 \text{ W}$
- prąd szczytowy, obliczeniowy  $I_{sz} = 18,0 \text{ A}$
- zabezpieczenie w projektowanym złączu ZKGO  $I_b = 20 \text{ A}$

##### 4.3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- stan projektowany, oświetlenie terenu, strona prawa, al. Łyska

- moc zainstalowana  $P_i = 6072 \text{ W}$

- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności	$k_j = 1$
- moc szczytowa- zapotrzebowana	$P_{sz} = 6072 \text{ W}$
- prąd szczytowy, obliczeniowy	$I_{sz} = 22,4 \text{ A}$
- zabezpieczenie w projektowanym złączu ZKGO	$I_b = 25 \text{ A}$

#### **4.4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną- wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania, oświetlenie wewnętrzne parku**

- moc zainstalowana	$P_i = 3071 \text{ W} + 5000 \text{ W}$
- współczynnik zapotrzebowania mocy, jednoczesności	$k_j = 0,8$
- moc szczytowa- zapotrzebowana	$P_{sz} = 6500 \text{ W}$
- prąd szczytowy, obliczeniowy	$I_{sz} = 26,0 \text{ A}$
- zabezpieczenie w projektowanym złączu ZKGO	$I_b = 35 \text{ A}$

### **5. Charakterystyka obiektu**

#### **5.1. Stan istniejący**

Istniejący teren przeznaczony dla potrzeb zabudowy projektowanego oświetlenia terenu, wykonywanego w ramach projektu rozbudowy kompleksu sportowo-rekreacyjnego, zlokalizowany jest w Cieszynie. Obejmuje on teren przynależny do parku „Pod Wałką” i położony jest wzdłuż al. Jana Łyska, pomiędzy zakolem rzeki Puńcówki i rzeki Olzy.

Posiada on istniejącą infrastrukturę techniczną, która ze względu na planowaną inwestycję ulega częściowej projektowanej rozbudowie oraz docelowej przebudowie, demontażowi i unieczynnieniu.

Wzdłuż alei Jana Łyska zabudowane są słupy oświetleniowe uliczne oraz słupy energetyczne z zamontowanymi oprawami ulicznymi. Montaż opraw na wysięgnikach jednoramiennych.

Na terenie parku, na ścieżce pieszej prowadzącej do pomnika zabudowane są słupy oświetleniowe parkowe z zamontowanymi oprawami parkowymi.

Zasilanie opraw zamontowanych na słupach oświetleniowych ulicznych oraz na słupach oświetleniowych parkowych realizowane jest linią kablową niskiego napięcia. Kable energetyczne ułożone są w rowie kablowym. Zasilanie opraw zamontowanych na słupach energetycznych realizowane jest linią napowietrzną niskiego napięcia. Przewody energetyczne podwieszane są do poprzeczników z izolatorami zabudowanymi na słupach.

Linia kablowa niskiego napięcia główna zasilająca istniejące oświetlenie wyprowadzona jest z punktu zapalania zabudowanego w stacji transformatorowej nr 22725 „Cieszyn Basen” i wprowadzona jest na najbliższy słup oświetleniowy zabudowany w rejonie alei Jana Łyska.

Sieć zasilająca oświetlenie, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TT.

Istniejące układy oświetlenia terenu, z którym koliduje projektowana inwestycja: punkt zapalania, słupy oświetleniowe wraz z fragmentem sieci energetycznej niskiego napięcia, podlegają docelowo przebudowie: unieczynnieniu, demontażowi oraz częściowemu przełożeniu istniejących elementów instalacji.

Przebudowa wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Prace związane z przebudową istniejącego układu oświetleniowego należy wykonać po zawarciu i podpisaniu przez Inwestora porozumienia w Dziale Rozwoju i Utrzymania Sieci Rejonu Dystrybucji w Cieszynie.



## 5.2. Stan projektowany, przyjęte rozwiązania

Projektowana na obecnym etapie instalacja elektryczna zewnętrzna, objęta niniejszym opracowaniem projektowym, związana jest z planowaną rozbudową istniejącego kompleksu sportowo-rekreacyjnego „Pod Wałką”- Budową ścieżki rowerowej wzdłuż al. Jana Łyska i dotyczy ona:

- zabudowy złącza kablowego głównego ZKGO
- oświetlenia fragmentu ulicy- alei Jana Łyska wraz z ciągami ścieżek położonych wzdłuż ulicy i przeznaczonych dla ruchu pieszego i rowerowego

Zgodnie z warunkami przyłączenia, wydanymi przez Rejon Dystrybucji, dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa oraz sieć energetyczna, linia kablowa niskiego napięcia wraz z punktem zasilania.

Istniejący punkt zasilania PZO, zabudowany w stacji transformatorowej nr 22725 „Cieszyn Basen”, zgodnie z warunkami przebudowy, podlega przeniesieniu i zabudowie w nowej obudowie wolnostojącej, w pobliżu istniejącego słupa oświetlenia ulicznego, zlokalizowanego na terenie kompleksu, przy alei Jana Łyska. Wyposażony on jest w układ pomiarowo- rozliczeniowy oraz aparaty zabezpieczające i układ automatyki umożliwiający sterowanie oświetleniem.

W docelowo przeniesionym punkcie zasilania PZO zabudowane zostaną projektowane na obecnym etapie wkładki bezpiecznikowe, o wielkości 63 A, stanowiące zabezpieczenia główne dla potrzeb projektowanej inwestycji.

Istniejąca linia kablowa wyprowadzona z stacji transformatorowej i wprowadzona obecnie do istniejącego słupa oświetlenia ulicznego przełożona zostanie docelowo, zgodnie z warunkami przebudowy, do nowego punktu zasilania i stanowić będzie jego nowe zasilanie.

Istniejące układy zasilające przeznaczone dla potrzeb zasilania planowanej inwestycji podlegają przebudowie wg odrębnego opracowania projektowego.

Obok docelowo przeniesionego punktu zasilania PZO zabudowane jest projektowane wolnostojące złącze kablowe ZKGO. Wyposażone ono jest w zabezpieczenia główne, przeznaczone dla potrzeb projektowanych niezależnych linii kablowych zasilających projektowane oświetlenie terenu. Złącze wykonane jest jako wolnostojące, w obudowie naściennej, izolacyjnej termoutwardzalnej, z daszkiem skośnym typu SST, przystosowanej do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji. Posadowienie obudowy na typowym fundamencie termoutwardzalnym typu FT.

Pomiędzy punktem zasilania PZO i złączem kablowym ZKGO ułożona jest projektowana linia kablowa niskiego napięcia główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu. Obwód wykonany jest kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym.

Projektowane, dwie niezależne linie kablowe niskiego napięcia, obwody odpowiednio nr 1 i 2, wyprowadzone są z złącza kablowego ZKGO i wprowadzone są na poszczególne projektowane słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe objęte opracowaniem.

Obwód nr 1 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki dla ruchu pieszego i rowerowego, wzdłuż al. Jana Łyska- strona lewa. Instalacja wykonana jest kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym i w rowie kablowym- w rurze ochronnej typu DVK  $\phi$  75 mm, na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi.

Obwód nr 2 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 2/1 do nr 2/24. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki dla ruchu pieszego i rowerowego, wzdłuż al. Jana Łyska- strona prawa. Instalacja wykonana jest kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym w rowie kablowym, w rowie kablowym- w rurze ochronnej typu DVK  $\varnothing$  75 mm, na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi i drogami wewnętrznymi oraz w przestrzeni otwartej, na konstrukcji mostu- w rurze ochronnej typu BE  $\varnothing$  75 mm.

Połączenia poszczególnych linii kablowych poprzez złącza kablowe słupowe typu IZK, zabudowane w wnękach słupów.

Dodatkowo, wg odrębnego opracowania projektowego, z złącza kablowego ZKGO wyprowadzony zostanie linia kablowa, obwód nr 3, przeznaczony dla potrzeb zasilania oświetlenia wewnętrznego parku, objętego projektem „Zagospodarowanie Parku Pod Wałką Na Cele Rekreacyjne”.

Dla potrzeb projektowanych instalacji, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia. Ułożona ona jest pomiędzy istniejącym uziomem zewnętrznym, szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w istniejącym punkcie zapalania, w projektowanym złączu kablowym oraz pomiędzy słupami i oprawami oświetleniowymi. Obwody zewnętrzne główne wykonane są taśmą typu Fe- Zn 30x4 mm. Obwody wewnętrzne wykonane są przewodem miedzianym typu LgYżo 16 i 35 mm<sup>2</sup>, stanowiącym połączenie z uziomem zewnętrznym.

Instalacja ułożona jest na tynku, na konstrukcji punktu zapalania, złącza kablowego i słupów oświetleniowych oraz ułożona jest w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia. Sondy uziemiające, pograżone w grunt, zabudowane są na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii.

Wzdłuż fragmentu ulicy- alei Jana Łyska- strona lewa i prawa projektowane są słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15 oraz od nr 2/1 do nr 2/24. Przeznaczone one są dla potrzeb oświetlenia ulicy oraz ścieżki dla ruchu pieszego i rowerowego.

Projektowane są słupy oświetleniowe uliczne, aluminiowe, o wysokości 11 m, z dwoma wysięgnikami spawanymi. Wysięgnik pierwszy- górny, zabudowany jest na wierzchołku słupa, na wysokości 11 m od podłoża. Wysięgnik drugi- dolny, zabudowany jest na ścianie bocznej słupa, na wysokości 5 m od podłoża.

Posadowienie słupów oświetleniowych na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Projektowane oprawy oświetlenia ulicznego mocowane są na wysięgniku górnym, skierowanym w stronę ulicy. Wyposażone one są w źródło światła sodowe 150 W.

Projektowane oprawy oświetleniowe parkowe mocowane są na wysięgniku dolnym, skierowanym w stronę ścieżki. Wyposażone one są w źródło światła sodowe 70 W.

W wnękach słupów oświetleniowych zabudowane są złącza kablowe słupowe typu IZK umożliwiające rozgałęzienia obwodów oraz zabezpieczenie opraw oświetleniowych.

Pomiędzy oprawami oświetleniowymi i złączami IZK, wyposażonymi w wkładki bezpiecznikowe, ułożone są przewody zasilające. Obwody projektowane są przewodem typu YLYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>, ułożonymi na konstrukcji, w wnęce masztu oraz w wysięgniku.

Załączenie projektowanego oświetlenia realizowane jest automatycznie, poprzez układ automatyki zabudowany w przeniesionym punkcie zapalania PZO.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TT.

Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych w układzie TT, z niezależnym przewodem ochronnym PE. Dla potrzeb projektowanych urządzeń, należy ułożyć projektowany przewód uziemiający wewnętrzny oraz projektowany uziom funkcjonalny zewnętrzny ułożony wzdłuż projektowanych ciągów instalacji. Przewód uziemiający należy połączyć z: projektowanymi sondami uziemiającymi, projektowanym uziomem zewnętrznym wykonywanym wg odrębnego opracowania, istniejącym uziomem zewnętrznym, szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w przeniesionym punkcie zapalania, w projektowanym złączu kablowym oraz konstrukcją słupa, fundamentem słupa i zaciskami PE słupa. Instalacja projektowana jest przewodami LYdżo oraz taśmą Fe- Zn. Zaciski urządzeń, opraw oświetleniowych włączyć do przewodu PE.

Projektowana jest instalacja zasilająca projektowane obecnie odbiory energii elektrycznej, dla potrzeb oświetlenia wytypowanego obszaru parku, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji. Docelowa instalacja elektryczna zewnętrzna, powiązana z rozbudową kompleksu sportowo-rekreacyjnego, która obejmuje pozostałe prace dla zadania, a znajdująca się poza zakresem objętym niniejszym opracowaniem, realizowana jest wg kolejnych etapów, odrębnych opracowań projektowych. Niezbędne jest skoordynowanie poszczególnych prac wykonywanych w kolejnych etapach realizacji zadania. Częściowo roboty należy prowadzić wspólnie.

## **6.0. Instalacja elektryczna- opis techniczny projektowanej inwestycji**

### **6.1. Zasilanie obiektu- docelowa przebudowa, wg odrębnego opracowania**

W związku z planowaną inwestycją, oświetleniem terenu dla potrzeb rozbudowanego kompleksu sportowo- rekreacyjnego, istniejące urządzenia energetyczne i układy zasilające, stanowiące składnik majątku ENION GRUPA TAURON SA, podlegają częściowej docelowej przebudowie, częściowemu: demontażowi, przeniesieniu i przełożeniu, wg warunków przebudowy określonych przez Rejon dystrybucji Cieszyn. Zakres robót określony w warunkach przebudowy sieci energetycznej realizowany jest wg odrębnego opracowania projektowego.

#### **6.1.1. Punkt zapalania PZO- przebudowa**

Istniejący punkt zapalania PZO zabudowany jest w istniejącej stacji transformatorowej nr 22725 „Cieszyn Basen”. Wyposażony on jest w układ pomiarowo- rozliczeniowy oraz aparaty zabezpieczające i układ automatyki umożliwiający sterowanie oświetleniem. Zgodnie z warunkami przebudowy sieci energetycznej zostanie on docelowo zdemontowany i ustawiony w miejscu nowej lokalizacji. Podlega on przeniesieniu i zabudowie w pobliżu istniejącego słupa oświetlenia ulicznego, zlokalizowanego na terenie kompleksu, przy alei Jana Łyska. Punkt zapalania wykonany zostanie jako wolnostojący, w nowej obudowie posadowionej na fundamencie. Na punkt zapalania wprowadzona zostanie istniejąca- przełożona linia kablowa wyprowadzona z stacji transformatorowej, stanowiąca jego nowe zasilanie. Z punktu zapalania PZO wyprowadzona zostanie projektowana linia kablowa niskiego napięcia główna, dla potrzeb zasilania planowanej inwestycji, wprowadzona do projektowanego złącza kablowego ZKGO.

Dodatkowo na szynę PE w punkcie zapalania należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z istniejącym uziomem zewnętrznym oraz projektowanym uziomem dla potrzeb słupów oświetleniowych.

W docelowo przeniesionym punkcie zapalania PZO, w miejscu stanowiącym rezerwę, zabudowane zostaną projektowane na obecnym etapie wkładki bezpiecznikowe, o wielkości 63 A, stanowiące zabezpieczenia główne dla potrzeb projektowanej inwestycji, oświetlenia kompleksu sportowo- rekreacyjnego.

Punkt zapalania PZO, wyposażony w rozliczeniowy układ pomiarowy, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych inwestycji w kierunku instalacji odbiorcy, stanowi miejsce dostarczenia energii elektrycznej oraz miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, granicę eksploatacji Rejonu Dystrybucji.

W zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji oświetleniowej, od punktu zapalania PZO do miejsca planowanej inwestycji, poprzez projektowane punkty oświetleniowe należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

### **6.1.2. Linia kablowa niskiego napięcia, przyłączy energetyczne- przebudowa**

Zgodnie z warunkami przyłączenia, wydanymi przez Rejon Dystrybucji, dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa oraz istniejąca sieć energetyczna, linia kablowa niskiego napięcia wraz z istniejącym- przeniesionym punktem zapalania.

Miejscem przyłączenia jest obwód niskiego napięcia nr 8 zasilany ze stacji transformatorowej nr 22725 „Cieszyn Basen”.

Istniejąca linia kablowa wyprowadzona jest z rozdzielni niskiego napięcia, zabudowanej w przedmiotowej stacji transformatorowej, poprzez istniejący punkt zapalania i wprowadzona jest do istniejącego słupa oświetlenia ulicznego zlokalizowanego przy al. Łyska. Obwód wykonany jest kablem YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>. Instalacja stanowi dotychczasowe zasilanie istniejącego oświetlenia ulicznego.

Istniejący słup podlega docelowo demontażowi, a istniejąca linia kablowa podlega wypięciu i przełożeniu do nowego, przeniesionego punktu zapalania PZO, wg warunków przebudowy sieci energetycznej. Po przełożeniu linia kablowa wyprowadzona ze stacji transformatorowej stanowić będzie zasilanie nowego punktu zapalania PZO.

## **6.2. Zasilanie obiektu- stan projektowany, wg obecnego opracowania**

Dla potrzeb projektowanego oświetlenia, zabudowanego na terenie rozbudowanego kompleksu sportowo- rekreacyjnego, objętego zakresem obecnego opracowania, projektowana jest nowa instalacja elektryczna. Projektowane są nowe urządzenia energetyczne oraz ciągi zasilające umożliwiające planowaną rozbudowę i wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną.

### **6.2.1. Złącze kablowe ZKGO- projektowane**

Projektowane złącze kablowe główne ZKGO zlokalizowane jest przy alei Jana Łyska, na terenie kompleksu sportowo- rekreacyjnego, obok docelowo przeniesionego punktu

zapalania PZO, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu. Przeznaczone ono jest dla potrzeb planowanej inwestycji, zabudowy aparatów rozdzielczych i zabezpieczających, umożliwiających funkcjonalny podziału obwodów zasilających projektowane słupy oświetleniowe.

Na złącze wprowadzona jest projektowana linia zasilająca główna, wyprowadzona z punktu zapalania PZO. Z złącza wyprowadzone są projektowane linie kablowe niskiego napięcia, obwody zasilające wprowadzone do wnętrza poszczególnych projektowanych słupów oświetleniowych, zgodnie z podziałem funkcjonalnym.

Złącze kablowe ZKGO wykonane jest jako wolnostojące, w obudowie naściennej, izolacyjnej termoutwardzalnej, z daszkiem skośnym, o stopniu ochrony IP 44, typu SST 66x57, 660x570x250 mm, przystosowanej do projektowanego układu, do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnej. Obudowa przystosowana jest do zabudowy osprzętu instalacyjnego na: konstrukcji, na płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Złącze wyposażone jest w: rozłącznik izolacyjny 3- bieg. FR 303, lampki sygnalizacyjne zielone L303, rozłączniki bezpiecznikowe RBK- 00 z wkładkami bezpiecznikowymi WT- 00, wyłączniki nadprądowe 1- bieg. S311, zaciski uniwersalne pojedyncze KE 61 oraz listwy zaciskowe. Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Apator Toruń, Ensto, ETI Polam lub równoważny. Drzwi obudowy pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą. Posadowienie obudowy na typowym fundamencie termoutwardzalnym typu FT- 66, 660x850x250 mm, do posadowienia obudów naściennych.

Wykop pod fundament złącza ZKGO należy wykonać na głębokość 0,65- 0,7 m oraz na szerokość większą o 0,1- 0,15 m od wymiarów poprzecznych złącza. Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru. Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać podstawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył złącza rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli obsypać przednią część fundamentu. Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wewnątrz fundamentu rodzimym gruntem oraz piaskiem, nie przekraczając poziom zasypiania zewnętrznego.

Na szynę PE w złączu ZKGO należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z istniejącym uziomem zewnętrznym oraz projektowanym uziomem dla potrzeb słupów oświetleniowych.

Lokalizacja złącza kablowego wg rys nr 05, schemat połączeń wg rys. nr 01, 03, 04, konstrukcja wg rys. nr 02.

## **6.2.2. Linia kablowa niskiego napięcia, zasilająca główna- projektowana**

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania głównego projektowanej inwestycji, oświetlenia terenu. Linia kablowa niskiego napięcia, zasilająca główna ułożona jest pomiędzy istniejącym- przełożonym punktem zapalania PZO i projektowanym złączem kablowym ZKGO. Obwód wykonany jest kablem typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- w rowie kablowym- teren zielony
- na tynku- na konstrukcji obudowy szafy punktu zapalania oświetlenia ulicznego PZO oraz na konstrukcji obudowy złącza kablowego ZKGO

Schemat połączeń wg rys. nr 01, oznaczenia i trasa linii kablowej wg rys nr 05.

### 6.2.3. Linie kablowe niskiego napięcia, zasilanie słupów oświetleniowych- projektowane

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania projektowanych słupów oświetleniowych, zabudowanych wzdłuż fragmentu al. Łyska. Stanowi ona połączenie z projektowaną linią kablową niskiego napięcia, zasilającą główną. Połączenie realizowane jest w złączu kablowym ZKGO.

Na obecnym etapie projektowane są dwie niezależne linie kablowe niskiego napięcia, obwody odpowiednio nr 1 i 2, wyprowadzone z złącza kablowego ZKGO i wprowadzone na poszczególne projektowane słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe objęte opracowaniem.

Obwód nr 1 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki dla ruchu pieszego i rowerowego, wzdłuż al. Jana Łyska- strona lewa.

Obwód nr 2 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 2/1 do nr 2/24. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia ulicy oraz ścieżki dla ruchu pieszego i rowerowego, wzdłuż al. Jana Łyska- strona prawa.

Instalacja prowadzona jest przez istniejący teren zewnętrzny parku, wzdłuż projektowanych głównych ścieżek, przeznaczonych dla ruchu pieszego i rowerowego. Obwody zasilające wykonane są niezależnymi kablami typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, ułożonymi zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza kablowego
- na tynku- w fundamencie słupa oraz w wnęce słupa oświetleniowego
- w rowie kablowym- teren zielony
- w rowie kablowym, w rurze ochronnej typu DVK  $\phi$  75 mm- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz częściowo pod chodnikami, z wjazdami wewnętrznymi na teren wewnętrzny parku
- na otwartej przestrzeni, w rurze ochronnej typu BE  $\phi$  75 mm na uchwytych ściennych typu VF 75 przykręcanych do indywidualnej konstrukcji- przejścia napowietrzne przez rzekę, wzdłuż elementów konstrukcyjnych mostu

Połączenia linii kablowych należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych: fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach słupów oświetleniowych.

Dodatkowo, wzdłuż projektowanych linii kablowych, ułożony jest projektowany uziom funkcjonalny zewnętrzny, przeznaczony dla potrzeb projektowanego oświetlenia, uziemienia konstrukcji słupów i opraw oświetleniowych. Instalacja ułożona jest pomiędzy istniejącym uziomem zewnętrznym, szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w istniejącym punkcie zapalania, w projektowanym złączu kablowym oraz pomiędzy słupami i oprawami oświetleniowymi. Instalacja zewnętrzna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza kablowego
- na tynku- w fundamencie słupa oraz w wnęce słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających słupy oświetleniowe

Na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem. Sondy pogrążone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna dla potrzeb punktu zapalania i złącza kablowego oraz w wnęce słupa projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm<sup>2</sup>, stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją słupa i zaciskiem PE słupa.

Połączenia uziomu między sobą należy wykonać przez spawanie. Połączenie uziomu

z sondami uziemiającymi oraz z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie oraz za pomocą złącz skręcanych. Wszystkie miejsca wyjścia płaskownika z ziemi należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie powłoki silikonowo- kauczukowej lub powłoki bitumicznej, poprzez malowanie lakierem asfaltowym.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Schemat połączeń wg rys. nr 01, 03, 04, oznaczenia i trasa linii kablowych wg rys nr 05.

#### **6.2.4. Układanie kabli w ziemi**

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia- obwody zasilające, przeznaczone dla potrzeb zasilania oświetlenia na wytypowanym, wg obecnego etapu, terenie rozbudowanego kompleksu sportowo- rekreacyjnego, należy układać zgodnie z załączonym planem:

- w terenie zielonym, pod chodnikami z ciągami pieszymi- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 40 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu
- pod chodnikami z wjazdami wewnętrznymi- w rowie kablowym o głębokości 110 cm i szerokości 60 cm, na głębokości 100 cm od powierzchni terenu

W miejscach zbliżeń oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi i chodnikami z wjazdami wewnętrznymi na teren parku kabel należy dodatkowo zabezpieczyć rurą ochronną typu DVK  $\phi$  75 „AROT”.

Dodatkowo na otwartej przestrzeni, w miejscach przejścia napowietrznego przez rzekę, kabel należy wciągać do rury ochronnej typu BE  $\phi$  75 mm, mocowanej na uchwytych ściennych typu VF 75, przykręcanych do indywidualnej konstrukcji mostu.

Kabel w ziemi należy układać faliście, z zapasem 3%, na 10 cm warstwie piasku. Przed wejściem i wyjściem z słupa oświetleniowego oraz z złącza kablowego i punktu zapalania należy pozostawić zapas kabla  $\sim$ 1,5 m. Na trasie linii kablowej, co 10 m, należy założyć na kabel opaski oznaczeniowe, z wybitymi cechami kabla uzgodnionymi z właścicielem sieci- typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, data ułożenia, symbol linii, przeznaczenie, znak użytkownika. Po ułożeniu kabla przysypać go 10 cm warstwą piasku i do 30 cm ziemią, po czym ułożyć folię kablową PCV, w kolorze niebieskim o szerokości 30 cm, a następnie wykop całkowicie zasypać, ubijając ziemię warstwami. Po zasypaniu rowu zrehabilitować teren, przywrócić go do stanu pierwotnego. W obrębie zbliżeń do urządzeń podziemnych oraz skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi prace ziemne prowadzić ręcznie i w czasie prowadzenia robót należy zapewnić nadzór przedstawicieli firm będących właścicielami urządzeń. Należy ściśle stosować się do szczegółowych wytycznych, określonych w uzgodnieniach branżowych oraz jednostek, służb wewnętrznych inwestora. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić, z wyprzedzeniem właścicieli terenu oraz właścicieli urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie na wejście w teren, w celu uzyskania szczegółowych warunków prowadzenia robót. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać odbioru robót zanikowych i dokonać odbioru technicznego.

Trasa projektowanych linii kablowych niskiego napięcia wg rys. nr 05, schemat ideowy wg rys. nr 01, 03, 04.

#### **6.3. Słupy oświetleniowe- projektowane**

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora i użytkownika obiektu, dla potrzeb oświetlenia planowanych ścieżek pieszo- rowerowych oraz częściowo ulicy projektowane

są słupy oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi. Słupy posadowione są na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Lokalizacja słupów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu, na wytypowanym terenie rozbudowanego kompleksu sportowo- rekreacyjno „Pod Wałką”, objętego obecnym opracowaniem. Dla potrzeb powyższego terenu, wzdłuż fragmentu ulicy- alei Jana Łyska- strona lewa i prawa, obok planowanego chodnika dla ruchu pieszo- rowerowego projektowane są słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 1/1 do nr 1/15 oraz od nr 2/1 do nr 2/24.

Projektowane są słupy oświetleniowe aluminiowe anodyzowane, dwuelementowe, o wysokości 11 m, o średnicy  $\phi$  176 mm przy podstawie, z dwoma wysięgnikami spawanymi, górnym i dolnym, przystosowanymi do projektowanego układu typu SAL- S1, produkcji Rosa lub równoważnej. Zgodnie z wytycznymi producenta słupy przewidziane są do zabudowy w III strefy wiatrowej i istnieje możliwość indywidualnego wykonania i montażu wysięgników dla potrzeb mocowania opraw oświetleniowych.

Wysięgnik pierwszy- górny, z zakończeniem  $\phi$  60 mm, ukierunkowany jest w stronę ulicy. Przewidziany on jest dla potrzeb montażu oprawy ulicznej 150 W. Wysięgnik zabudowany jest na wierzchołku słupa, odległość oprawy od podłoża 11m.

Wysięgnik drugi- dolny, z zakończeniem  $\phi$  60 mm- skierowanym do góry, ukierunkowany jest w stronę przeciwną do ulicy, w stronę ścieżki pieszo- rowerowej. Przewidziany on jest dla potrzeb montażu oprawy parkowej 70 W- nasadzonej od góry na trzon wysięgnika. Wysięgnik zabudowany jest na ścianie bocznej słupa, odległość oprawy od podłoża ~ 4,5- 5 m.

Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa.

Słupy wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi, przystosowanymi do zamykania. Dodatkowo drzwiczki słupa należy wyposażyć w tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze.

Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie 3 kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa.

Połączenia kabli w słupach należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach masztów oświetleniowych.

Słupy oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych, przystosowanych dla danego typu słupa i warunków gruntowych. Zastosowane są fundamenty o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, typu B- 70, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M24, produkcji Rosa lub równoważnej

Słupy oświetleniowe wraz z elementami towarzyszącymi, wchodzącymi w ich skład muszą spełniać wymagania uwzględniające warunki ich eksploatacji, położenie w danym terenie, strefy wiatrowe, współczynniki bezpieczeństwa, obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności te, które dotyczą:

- współczynnika formy, aby móc ocenić rezultaty parcia wiatru
- założeniowej prędkości wiatru
- zmienności prędkości wiatru w funkcji wysokości

Obliczenia dla konstrukcji danego słupa oświetleniowego i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

- przekrój poprzeczny słupa, grubość segmentów słupa oraz otworowana płyta ustojowa słupa, jej wymiary, grubość, ilość otworów i średnica
- wielkość, wymiary i ilość poprzeczek i wysięgników
- wymiary, ilość, średnica i długość prętów kotwiących słup do fundamentu poprzez



otworowaną płytę ustojową  
- wymiary fundamentu, jego przekrój i głębokość oraz sposób wykonania  
Obliczenia, które powinien gwarantować producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych słupa. Ponadto uwzględniane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do prawidłowych obliczeń i wykonania fundamentów.  
Lokalizacja słupów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 01, 03, 04, 05.

#### 6.4. Oprawy oświetleniowe- projektowane

Dla potrzeb oświetlenia planowanych ścieżek pieszo- rowerowych oraz częściowo ulicy projektowane są oprawy uliczne oraz parkowe, wyposażone w źródła światła sodowe. Oprawy zabudowane są na wysięgnikach, odpowiednio na wierzchołku słupa oświetleniowego oraz na boku słupa oświetleniowego.

Projekt rozmieszczenia oświetlenia, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux 2007, wspomagającego projektowanie oświetlenia zewnętrznego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd.

Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z założeniami i wytycznymi użytkownika obiektu,  $E_m = 10- 20 \text{ lx}$  , dla ciągów komunikacyjnych znajdujących się poza centrum miasta, o średnim natężeniu ruchu oraz dla potrzeb rekreacyjnych związanych z chodnikami dla ruchu pieszego i rowerowego.

Na wysięgniku pierwszym- górnym, skierowanym w stronę ulicy projektowana jest oprawa oświetlenia ulicznego, do montażu na wysięgniku o średnicy  $\varnothing 60$  typu Civic 2 150W/BP HST 230V CL2 ESH, produkcji Thorn lub równoważnej. Oprawa wykonana jest w obudowie z aluminium, klosz wypukły z poliwęglanu, odbłyśnik z anodyzowanego aluminium, wysokiej czystości, IK 08, o stopniu ochrony IP 65. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 150 W, z trzonkiem E40, produkcji Philips lub równoważnej. Oprawa wyposażona jest w układ redukcji mocy lamp wyładowczych typu ZRM, który zapewnia uzyskanie dwóch poziomów poboru energii i świecenia- podstawowego lub obniżonego.

Obniżony poziom jest możliwy do ustawienia w okresie względem godziny 0.00. Ustawiony poziom jest utrzymywany przez układ samoistnie. Nie jest potrzebne dodatkowe okablowanie ani sterowanie oprawą. Zmiany dokonuje się poprzez układ impulsowy wyzwalany napięciem zasilającym układ. Opiera się on na podaniu w odpowiedniej sekwencji napięcia w rozdzielni zasilającej grupę opraw.

Na wysięgniku drugim- dolnym, skierowanym w stronę ścieżek projektowana jest oprawa parkowa, nasadzana na trzon wysięgnika o średnicy  $\varnothing 60$  typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP, produkcji Thorn lub równoważnej. Oprawa wykonana jest w obudowie i podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65 typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP, produkcji Thorn lub równoważnej. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27, produkcji Philips lub równoważnej.

W wnęce słupa oświetleniowego, na połączeniu linii kablowych z instalacją wewnętrzną słupa, przewodami zasilającymi oprawy oświetleniowe, projektowane są rozgałęźne złącza kablowe słupowe typu IZK, umożliwiające rozgałęzienia i zabezpieczenia obwodów, produkcji Elektromontaż Rzeszów, lub równoważne:

- napięcie znamionowe - 500 V
- znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 A

- dopuszczalny prąd wkładki bezpiecznikowej - 16 A
- przekrój żył kabla- 16÷50 mm<sup>2</sup>
- ilość żył kabla- 1÷4
- przekrój żył przewodu wewnętrznego, dla zasilania oprawy - 4 mm<sup>2</sup>
- stopień ochrony - IP 54

Na poszczególnych żyłach kabli linii zasilających i przewodów zasilających oprawy zabudowane są odpowiednio:

- 1 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01, wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne 2 A- dla zabezpieczenia opraw 70 W
- 1 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01, wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne 4 A- dla zabezpieczenia opraw 150 W
- 1 x izolacyjne złącze fazowe typu IZK- 4- 02
- 1 x izolacyjne złącze zerowe typu IZK- 4- 03
- 1 x złącze zerowe- PE typu IZK- 4- 04

Zasilanie poszczególnych opraw oświetleniowych projektowane jest niezależnymi przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>, ułożonymi:

- na konstrukcji, w wnęce słupa i wysięgniku

Projektowane oświetlenie sterowane jest automatycznie, poprzez układ automatyki zabudowany w istniejącym- przeniesionym punkcie zapalania oświetlenia ulicznego PZO.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Lokalizacja słupów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 01, 03, 04, 05.

## 6.5. Dodatkowa ochrona od porażień

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TT. Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych w układzie TT, z niezależnym przewodem ochronnym PE oraz częściowo zastosowano urządzenia II klasy ochronności. Dodatkowo zaprojektowano instalację uziemienia funkcjonalnego połączonego z projektowanym systemem oraz z istniejącą instalacją uziemienia.

Dla potrzeb projektowanych instalacji, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia, przewód uziemiający wewnętrzny oraz projektowany uziom funkcjonalny zewnętrzny. Obwody ułożone są wzdłuż projektowanych ciągów instalacji.

Instalacja ułożona jest pomiędzy istniejącym uziomem zewnętrznym, szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w istniejącym punkcie zapalania, w projektowanym złączu kablowym oraz pomiędzy słupami i oprawami oświetleniowymi.

Instalacja zewnętrzna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza kablowego
- na tynku- w fundamencie słupa oraz w wnęce słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających słupy oświetleniowe

Na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem. Sondy pogrążone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna dla potrzeb punktu zapalania i złącza kablowego oraz w wnęce słupa projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm<sup>2</sup>, stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją słupa i zaciskiem PE słupa.

Zaciski urządzeń, opraw oświetleniowych należy włączyć do przewodu ochronnego PE.

Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenia osprzętu i instalacji na planie zagospodarowania terenu i schemacie ideowym, wg rys. nr 01, 03, 04, 05.

## 6.6. Uwagi końcowe

Wszystkie prace objęte opracowaniem należy powierzyć firmą z uprawnieniami budowlanymi. W trakcie prowadzenia robót związanych z zasilaniem projektowanych urządzeń systemu oświetleniowego należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Prace związane z planowaną inwestycją wykonywane będą etapami. Na obecnym etapie projektowana jest instalacja zasilająca projektowane odbiory energii elektrycznej dla potrzeb wytypowanego oświetlenia terenu, wzdłuż al. Łyska, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji. Instalacja projektowana obejmuje wydzielony obszar i instalację zewnętrzną na terenie rozbudowanego kompleksu sportowo- rekreacyjnego. Docelowa instalacja poza zakresem niniejszego zadania, wg odrębnych opracowań projektowych, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz firm specjalistycznych nadzorujących i dostarczających urządzenia systemowe. Przed przystąpieniem do wykonawstwa instalację projektowaną należy powiązać i dostosować do wytycznych branżowych, projektów wykonawczych związanych istniejących oraz projektowanych wg kolejnych etapów.

Dla całego zakresu planowanej inwestycji, projektu rozbudowy kompleksu sportowo- rekreacyjnego należy uzyskać pozwolenie na budowę. Projekt zagospodarowania terenu obejmujący całość robót dla zadania wg odrębnego opracowania.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa, zgodnie z warunkami przyłączenia, należy uzgodnić schemat ideowy instalacji elektrycznej, z Rejonem Dystrybucji Cieszyn, ul Frysztacka 50.

Punkt zapalania PZO, wyposażony w rozliczeniowy układ pomiarowy, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych inwestycji w kierunku instalacji odbiorcy, stanowi miejsce dostarczenia energii elektrycznej oraz miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, granicę eksploatacji Rejonu Dystrybucji.

W zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji oświetleniowej, od punktu zapalania PZO do miejsca planowanej inwestycji, poprzez projektowane punkty oświetleniowe należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

Przyłączenie obiektu do sieci energetycznej, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, nastąpi po podpisaniu i zawarciu przez Podmiot Przyłączany umowy o przyłączenie do sieci z ENION GRUPA TAURON. Na cały zakres prac należy opracować schemat ideowy instalacji elektrycznej, uzgodniony w Rejonie Dystrybucji Cieszyn.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, przewodowania i podłączenia urządzeń systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem. Instalacje objęte opracowaniem należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych zeszyt V „Instalacje elektryczne”, normami elektrycznymi PN/E, PN- IEC, przepisami P.B.U.E. oraz zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez producentów poszczególnych wyrobów. Urządzenia powinny posiadać znak jakości i bezpieczeństwa. Przewody zasilające 230 V, dla potrzeb opraw oświetleniowych, należy wykonać w układzie 3- przewodowym, z niezależnym przewodem PE. Przewód ochronny „PE” należy doprowadzić do każdego urządzenia elektrycznego. Wzdłuż trasy projektowanych linii zasilających należy ułożyć uziom zewnętrzny oraz przewody uziemiające wewnętrzne, podłączone do szyn i zacisków PE urządzeń oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić, z wyprzedzeniem właścicieli terenu oraz właścicieli urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie na wejście w teren, w celu uzyskania szczegółowych warunków prowadzenia robót. Podczas realizacji robót należy ściśle stosować się do szczegółowych wytycznych, określonych w uzgodnieniach branżowych. Urządzenia przystosować do zamykania, wyposażyć w zamki z wkładkami typu „Master Key” oraz tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne.

Dodatkowo należy:

- uzyskać dopuszczenie do robót, zgodę na wejście w teren oraz uzgodnić zakres i kolejność wykonywanych prac
- trasę linii kablowych winien wytyczyć uprawniony geodeta
- przed zasypaniem wykopu ułożony kabel, prace zanikowe należy zgłosić do odbioru i dokonać odbioru robót zanikowych
- wykonać inwentaryzację geodezyjną, powykonawczą
- powiadomić o terminie odbioru technicznego i dokonać odbioru technicznego projektowanych linii kablowych
- do odbioru przedłożyć przygotowane plany powykonawcze i geodezyjne

Przedstawione w dokumentacji projektowej materiały, ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Ustawy o Zamówieniach Publicznych. Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować innych producentów dla wyrobów i materiałów określonych w projekcie, z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych, dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu oraz z zapewnieniem uzyskania niezbędnych, wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z producentem, dostawcą i inwestorem.

Podczas realizacji zakresu robót przewidzianych dla niniejszej inwestycji, może wystąpić zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym, istnieje możliwość upadku z wysokości oraz istnieje możliwość uszkodzenia istniejących urządzeń i elementów instalacyjnych mogących stwarzać zagrożenie dla życia wykonawców i otoczenia. Wymagane jest opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Powyższa informacja została wykonana w oddzielnym opracowaniu budowlanym i obejmuje ona cały zakres robót budowlanych dla inwestycji. Na jej podstawie, przed rozpoczęciem robót budowlanych, Kierownik Budowy lub inna uprawniona osoba powinna sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ)

## 7.0. Obliczenia techniczne

### 7.1. Bilans mocy, obciążenie instalacji

$P_i = 3,795 \text{ kW}$  - obwód nr 1, oświetlenie strona lewa

$P_i = 6,072 \text{ kW}$  - obwód nr 2, oświetlenie strona prawa

$P_i = 8,071 \text{ kW}$  - obwód nr 3, docelowe oświetlenie wewnętrzne parku

$\sum P_i = 18,0 \text{ kW} + 15,0 \text{ kW} - \text{Rezerwa} = 33,0 \text{ kW}$

$k_j = 1$

$P_{sz} = 33,0 \text{ kW}$  - moc szczytowa- przyłączowa, przydzielona przez R. D.- Rezerwa

$I_{sz} = 60,0 \text{ A}$  - prąd szczytowy, obliczeniowy

$I_b = 63 \text{ A}$  - zabezpieczenie w przeniesionym punkcie zapalania PZO

### 7.2. Oporność uziemienia

Aparatura zabezpieczająca poszczególne obwody (bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne nadprądowe) powinna spełniać warunek szybkiego wyłączenia (przy zwarciu doziemnym) w czasie nie dłuższym niż 0,2 s.

Dla opraw oświetlenia terenu:

- obwody zabezpieczone maksymalnie wkładką bezpiecznikową o wartości 4 A

- dopuszczalne napięcie dotyku wynosi 25 V

- współczynnik ze względu na charakterystyki bezpieczników  $k = 4,5$

$$R_A = \frac{25}{4,5 \times 4} = 1,55 \Omega$$

### 7.3. Spadek napięcia

$$\Delta U_1 = \frac{100 \times 18000 \times 135}{35 \times 35 \times 400^2} = 1,24 \% \text{ - od stacji trafo, PZO do ZKGO} \quad 1,24 \leq 2 \%$$

$$\Delta U_2 = \frac{100 \times 3795 \times 610}{35 \times 35 \times 400^2} = 1,18 \% \text{ - od ZKGO do słupa nr 1/15} \quad 1,18 \leq 3 \%$$

$$\Delta U_3 = \frac{100 \times 6072 \times 970}{35 \times 35 \times 400^2} = 3,00 \% \text{ - od ZKGO do słupa nr 2/24} \quad 3,0 \leq 3 \%$$

$$\Delta U_4 = \frac{2 \times 100 \times 170 \times 14}{56 \times 1,5 \times 230^2} = 0,11 \% \text{ - od złącza IZK słupa do oprawy 150 W} \quad 0,11 \leq 2 \%$$

$$\sum \Delta U_1 = 1,24 + 1,18 + 0,11 = 2,53 \% \text{ - od stacji trafo, PZO, ZKGO} \\ \text{do słupa nr 1/15 i oprawy} \quad 2,53 \leq 5 \%$$

$$\sum \Delta U_2 = 1,24 + 3,0 + 0,11 = 4,35 \% \text{ - od stacji trafo, PZO, ZKGO} \\ \text{do słupa nr 2/24 i oprawy} \quad 4,35 \leq 5 \%$$

Łączny spadek napięcia od miejsca przyłączenia: stacji transformatorowej, punktu zapalania oświetlenia ulicznego do najdalej oddalonego słupa i oprawy oświetleniowej nie może przekroczyć 5 %.

#### 7.4. Dobór przewodów, obciążalność prądowa

Zabezpieczenie przeciążeniowe przy doborze przewodów spełnia warunki:

$$I_b < I_n < I_z \qquad I_2 < 1,45 I_z$$

Długotrwała obciążalność przewodów ze względu na ich sposób ułożenia:

5xLY 16 mm <sup>2</sup> n/t	$I_z = 80 \text{ A}$ dla F $I_{bmax} = 80 \text{ A}$
5xLY 35 mm <sup>2</sup> n/t	$I_z = 137 \text{ A}$ dla F $I_{bmax} = 125 \text{ A}$
YAKY 5x35 mm <sup>2</sup> w ziemi	$I_z = 80 \text{ A}$ dla D $I_{bmax} = 80 \text{ A}$
YAKY 5x35 mm <sup>2</sup> w rurze	$I_z = 77 \text{ A}$ dla B2 $I_{bmax} = 63 \text{ A}$
YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup> w rurze	$I_z = 16,5 \text{ A}$ dla B2 $I_{bmax} = 10 \text{ A}$
YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup> n/t	$I_z = 22 \text{ A}$ dla E $I_{bmax} = 20 \text{ A}$

## 8.0. Wykaz podstawowych materiałów

### Instalacje projektowane:

Projektowane złącze kablowe wykonane jest w obudowie naściennej, posadowionej na typowym fundamencie.

Instalacje zewnętrzne: linie kablowe niskiego napięcia, zasilające układane są w rowie kablowym, w rurach ochronnych oraz w przestrzeni otwartej w rurach ochronnych mocowanych do indywidualnej konstrukcji mostu.

Instalacja uziemienia funkcjonalnego układana jest wzdłuż ciągów linii kablowych.

Słupy oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych.

W wnękach słupów zabudowane złącza kablowe rozgałęźne.

Oprawy oświetleniowe zabudowane są wysięgnikach, na boku i na wierzchołku słupa.

Oprzewodowanie wewnętrzne słupów, dla potrzeb opraw oświetleniowych przewodami układanymi w wnękach słupów.

### 8.1. Punkt zapalania oświetlenia ulicznego PZO- istniejący

Istniejący- przeniesiony punkt zapalania wykorzystany dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji, zabudowy zabezpieczeń głównych.

Zabudowa projektowanego osprzętu w istniejącej obudowie, w miejscu stanowiącym rezerwę, oprzewodowanie.

Osprzęt tablicowy produkcji ETI Polam lub równoważny.

1. Wkładka bezpiecznikowa o wielkości 63 A	ETI Polam	szt. 3
--	-----------	--------

### 8.2. Złącze kablowe ZKGO- projektowane

Prefabrykacja warsztatowa złącza, zabudowa osprzętu w obudowie, oprzewodowanie, zabudowa fundamentu z wykopaniem wykopu, zabudowa obudowy na fundamencie.

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Legrand, Apator Toruń, Ensto, ETI Polam lub równoważny.

1. Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, z daszkiem skośnym, o stopniu ochrony IP 44 typu SST 66x57, 660x570x250 mm, z szyną „N”, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą	Incobex	kpl. 1
2. Fundament termoutwardzalny typu FT- 66, 660x850x250 mm	Incobex	kpl. 1
3. Rozłącznik izolacyjny 3- bieg. typu FR 303- 100, 100 A	Legrand	szt. 1
4. Lampka sygnalizacyjna zielona, 250V typu L303	Legrand	szt. 3
5. Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka B, 6 A, 10 kA typu S311- B6	Legrand	szt. 3
6. Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu RBK- 00, 160 A	Apator Toruń	szt. 3
7. Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT- 00, 20 A	ETI- Polam	szt. 3
8. Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT- 00, 25 A	ETI- Polam	szt. 3
9. Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT- 00, 35 A	ETI- Polam	szt. 3
10. Zacisk uniwersalny 1- torowy szary typu KE 61; 2,5- 50 mm <sup>2</sup>	Ensto	szt. 3

- |   |       |        |
|---|-------|--------|
| 11. Zacisk uniwersalny 1- torowy niebieski typu KE 61.2; 2,5- 50 mm <sup>2</sup>      | Ensto | szt. 1 |
| 12. Zacisk uniwersalny 1- torowy żółto- zielony typu KE 61.3; 2,5- 50 mm <sup>2</sup> | Ensto | szt. 1 |

### 8.3. Linie kablowe niskiego napięcia- stan projektowany

Wytyczenie oraz wykopanie i zasypanie wykopu z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego, ułożenie rur ochronnych w rowie kablowym, ułożenie rur ochronnych wzdłuż konstrukcji mostu, ułożenie linii kablowych w rowie kablowym, wciąganie do rur ochronnych, przepustów fundamentu i wnęk słupa, podłączenia do urządzeń, badania obwodu.

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot, Elektromontaż Rzeszów, ETI Polam lub równoważny.

1. Przewód energetyczny typu LgY 16 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 8
2. Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 2
3. Przewód energetyczny typu LgY 35 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 4
4. Przewód energetyczny typu LgYżo 35 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 1
5. Kabel energetyczny typu YAKY 4x35 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 1589
6. Piasek budowlany, podsypkowy		m <sup>3</sup> . 130
7. Folia kablowa ochronna PCV w kolorze niebieskim	Arot	m. 1100
8. Rura osłonowa, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i gładka wewnętrzna, z polietylenu, materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia typu DVK 75 mm	Arot	m. 130
9. Rura osłonowa czarna, o ściance zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej, ze złączką kielichową, z polietylenu, zabezpieczona przed wpływami promieni ultrafioletowych typu BE 75 mm	Arot	m. 42
10. Uchwyty ściennie do rur BE, do przykręcania typu VF 75	Arot	szt. 60
11. Oznaczniki kabla		szt. 160
12. Izolacyjne złącze bezpiecznikowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm <sup>2</sup> /4 mm <sup>2</sup> , 500 V, 100 A/16 A, IP 54 typu IZK- 4- 01	Elek. Rzeszów	kpl. 78
13. Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 2 A	ETI Polam	szt. 39
14. Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 4 A	ETI Polam	szt. 39
15. Izolacyjne złącze fazowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm <sup>2</sup> /4 mm <sup>2</sup> , 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 02	Elek. Rzeszów	kpl. 39
16. Izolacyjne złącze zerowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm <sup>2</sup> /4 mm <sup>2</sup> , 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 03	Elek. Rzeszów	kpl. 39
17. Złącze zerowe- „PE”, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm <sup>2</sup> /4 mm <sup>2</sup> , 500 V, 100 A typu IZK- 4- 04	Elek. Rzeszów	kpl. 39

### 8.4. Słupy oświetleniowe

Wytyczenie i wykonanie wykopu pod fundament słupa oświetleniowego, montaż fundamentu wraz z robotami towarzyszącymi.

Dostawa, montaż, posadowienie kompletnego słupa oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym.

Osprzęt produkcji Rosa lub równoważny.

1. Słup oświetleniowy aluminiowy anodyzowany, dwuelementowy, o wysokości 11 m, o średnicy  $\phi$  176 mm przy podstawie,



do zabudowy w III strefie wiatrowej, z dwoma indywidualnymi wysięgnikami spawanymi, przystosowanymi do projektowanego układu typu SAL- S1

Wyposażony on jest w otwór z drzwiczkami kontrolnymi przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowej, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa.

Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa.

Sposób indywidualnego wykonania i zabudowy wysięgników:

- górny- z zakończeniem  $\phi$  60 mm, ukierunkowanym w stronę ulicy, przewidzianym dla potrzeb montażu oprawy ulicznej 150 W.

Wysięgnik zabudowany jest na wierzchołku słupa, odległość oprawy od podłoża 11m.

- dolny- z zakończeniem  $\phi$  60 mm- skierowanym do góry, ukierunkowanym w stronę przeciwną do ulicy, w stronę ścieżki pieszo- rowerowej, przewidzianym dla potrzeb montażu oprawy parkowej 70 W- nasadzonej od góry na trzon wysięgnika.

Wysięgnik zabudowany jest na ścianie bocznej słupa, odległość oprawy od podłoża ~ 4,5- 5 m

Rosa

kpl. 39

2. Typowy, prefabrykowany fundament betonowy, przystosowany dla danego typu słupa i warunków gruntowych typu B- 70.

Fundament o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M24

Rosa

kpl. 39

## 8.5. Oprawy oświetleniowe, instalacja wewnętrzna masztu

Montaż opraw na trzonie, wierzchołku słupa, regulacja i ustawienie oprawy, przewodowanie wewnętrzne słupa, podłączenia do urządzeń, badania obwodu, pomiary natężenia oświetlenia, badanie systemu ochrony od porażenia, uruchomienie systemu.

Osprzęt produkcji Thorn, Philips, Telefonika.

1. Oprawa parkowa, do montażu na wysięgniku o średnicy  $\phi$  60, w obudowie i podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65

typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP

Thorn

kpl. 39

2. Oprawa oświetlenia ulicznego, do montażu na wysięgniku o średnicy  $\phi$  60, w obudowie z aluminium, klosz wypukły z poliwęglanu, odbłyśnik z anodyzowanego aluminium, wysokiej czystości, IK 08, o stopniu ochrony IP 65, wyposażona w układ redukcji mocy lamp wyładowczych typu ZRM, który zapewnia uzyskanie dwóch poziomów poboru energii i świecenia- podstawowego lub obniżonego
- typu Civic 2 150W/BP HST 230V CL2 ESH

Thorn

kpl. 39

3. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27	Philips	szt. 39
4. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 150 W, z trzonkiem E40	Philips	szt. 39
5. Przewód energetyczny typu YLYžo 3x1,5 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 780

## 8.6. Instalacja uziemienia

Ułożenie uziomu zewnętrznego w rowie kablowym wzdłuż trasy linii kablowej, przepustach, fundamencie i wnęce słupa- wciąganie do rur ochronnych, podłączenia do istniejącego przewodu uziemiającego i uziomu, pograżenie sondy uziemiającej oraz podłączenie do szyny PE w złączu kablowym i punkcie zapalania, konstrukcji słupa, zacisku PE słupa, badanie systemu ochrony od porażień- uziemienia ochronnego w układzie TT, połączeń uziemiających.

Osprzęt produkcji Telefonika, Dehn, Galmar lub równoważny.

1. Przewód energetyczny typu LgYžo 16 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 39
2. Przewód energetyczny typu LgYžo 35 mm <sup>2</sup>	Telefonika	m. 1
3. Taśma stalowa ocynkowana typu Fe- Zn 30x4 mm	Galmar	m. 1320
4. Sonda uziemiająca	Galmar	kpl. 5
5. Złącze kontrolne i zaciski uziemiające	Dehn	kpl. 42