

## PROJEKT ZAWIERA:

### ZAŁĄCZNIKI:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/03957/2016/O04R01 z dnia 08-06-2016r.

### I. CZĘŚĆ OPISOWA:

1. Podstawa opracowania.	2
2. Przedmiot inwestycji.	2
3. Opis stanu istniejącego.	2
4. Opis projektowanych rozwiązań.	2
5. Dobór lamp i słupów.	3

### OBLICZENIA:

6. Układanie kabli i przewodów.	7
7. Skrzyżowania i zbliżenia.	8
8. Ochrona od porażeń.	9
9. Uwagi końcowe.	9
10. Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	9

### II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

1. Plan sytuacyjny – oświetlenie drogowe	skala 1:500	Rys. nr 1/E	10
2. Schemat oświetlenia parkingu P&R			11
3. Schemat szafki oświetleniowej SOP			12

## **OPIS TECHNICZNY**

### DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

#### **1. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.

#### **2. Przedmiot inwestycji.**

Przedmiotem inwestycji jest budowa parkingu na działce nr 471/7 w Wałbrzychu. Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia parkingu.

W ramach budowy parkingu wykonane zostaną następujące roboty budowlane:

- zabudowa słupów oświetlenia drogowego wraz z oprawami i osprzętem w obrębie projektowanego parkingu na działce nr 471/7,
- budowa linii kablowej NN 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetleniowe z projektowanej szafki oświetlenia ulicznego.

Roboty związane z budową wykonywane będą na działkach nr: (471/7) w miejscowości Wałbrzych;

#### **3. Opis stanu istniejącego część elektryczna**

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi działka nr 471/7 przy ulicy Przemysłowej w Wałbrzychu.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- linie energetyczne (unieczynnione),

#### **4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna**

Budowa parkingu przy ulicy Przemysłowej w Wałbrzychu dz. nr 471/7 wynika z potrzeby zapewnienia dodatkowych miejsc parkingowych.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia parkingu do geometrii drogi i rozmieszczenia stanowisk parkingowych,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie terenu pod względem walorów estetycznych,
- możliwość zapewnienia późniejszej rozbudowy oświetlenia przy minimalnej ingerencji w infrastrukturę elektro-energetyczną.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia parkingu przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi        | - parking dla samochodów osobowych   |
| - ruch samochodowy       | - dopuszczony  |
| - prędkość projektowa    | - $V_p=10\text{km/h}$  |
| - ruch pieszych          | - dopuszczony  |
| - ruch rowerowy          | - dopuszczony  |
| - droga dwujezdniowa     | - po jednym pasie w każdym kierunku  |
| - sterowanie oświetlenia | - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny (projektowane)  |
| - redukcja mocy oprawy   | - brak   |
| - okablowanie            | - kable aluminiowe w izolacji XLPE   |
| - słupy                  | - stożkowe stalowe ocynkowane, wysokość $h=9\text{m}$ , z wysięgnikiem dwuramiennym o wysięgu $L=1.5\text{m}$ , posadowione na fundamencie.<br>- stożkowe stalowe ocynkowane, wysokość $h=9\text{m}$ , bez wysięgnika, posadowione na fundamencie. |
| - lampa                  | - oprawa o mocy 38W ze źródłem LED, strumień oprawy 4018lm, o stopniu szczelności IP66, montaż oprawy na wysokości $h=9\text{m}$ od poziomu gruntu;  |
| - wyposażenie słupa      | - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2\text{m}$ .  |

## **5. Dobór lamp i słupów.**

### **5.1 Oświetlenie uliczne**

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux.

Dla projektowanego parkingu przyjęto średnie natężenie oświetlenia na poziomie  $E_m > 5\text{lx}$  przy założeniu małego natężenia ruchu i prędkości poruszających się pojazdów  $V_p=10\text{km/h}$ . W wyniku przeprowadzonych

symulacji dobrano lampę ze źródłem LED mocy P=38W montowanej na słupie o wysokości całkowitej h=9m (słup + wysięgnik) z wysięgnikiem dwuramiennym o wysięgu l=1.5m, oraz na słupach bez wysięgnika, montowanych w pasach zieleni poza obrysem jezdni i stanowisk parkingowych .

## **5.2 Wyposażenie słupa oświetleniowego**

Słup oświetleniowy wyposażyć w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małogabarytową gG6A.

Każdą tabliczkę słupową wyposażyć w:

1. izolowane złącze fazowe, - 2szt. ;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe – 1/2szt. ;
3. złącze zerowe -1szt.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe U=500V;
- znamionowy prąd przyłączeniowy I=16A;
- przekrój kabla sektorowego S=(16-50)mm<sup>2</sup>;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy S=4mm<sup>2</sup>;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małogabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm<sup>2</sup>.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości h=1.7m od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

## **5.3 Zasilanie instalacji oświetlenia parkingu**

Zasilanie projektowanego oświetlenia parkingu wykonać linią kablową nN 0.4kV zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr WP/039571/2016/O04R01 z dnia 08-06-2016r. z napowietrzno-pomiarowego złącza przewidzianego do zabudowy na istniejącym słupie elektroenergetycznym oraz projektowanej szafki oświetlenia parkingu.

Zabudowa złącza napowietrzno-pomiarowego w zakresie Tauron Dystrybucja (własność Tauron dystrybucja).

Zabudowa szafki oświetlenia parkingu w zakresie opracowania (własność inwestora).

## **5.4 Szafka oświetlenia parkingu SOP**

Projektowaną szafkę oświetlenia parkingu wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia parkingu SOP wyposażyć w zegar astronomiczny dwukanałowy, przełącznik

trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe oraz stycznik mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia parkingu przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

### **OBLICZENIA:**

**- kabel zasilający (relacji złącze napowietrzno-pomiarowe ZN1-1P-S – szafka oświetleniowa SOP):**

Moc zainstalowanego oświetlenia  $P=0.4\text{kW}$ .

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 0,4\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 0,64\text{A}$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia w złączu napowietrzno-pomiarowym ZN1-1P-S zabudowane będzie zabezpieczenie główne w postaci wkładki bezpiecznikowej gG 10A (dla mocy przyłączeniowej 6kW).

$$I_n = I_{so} \cdot 1,6 = 10\text{A}$$

Stąd:

$$I_{so} = I_n / 1,6 = 10\text{A} / 1,6 = 6,25\text{A}$$

W związku z brakiem możliwości zachowania selektywności zabezpieczeń, w szafce oświetlenia parkingu SOP projektuje się powielenie zabezpieczenia o wartości gG10A.

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 10) / 1,45$$

$$I_z \geq 11,03\text{ A}$$

$$L = 10\text{m}$$

$Z_k = 0,35\Omega$  - impedancją pętli zwarcia (uwzględniono linię zasilającą relacji stacja transformatorowa R-272-04 – złącze napowietrzno-pomiarowe ZN1-1P-S zabudowane na słupie x-1/8-szafka oświetleniowa SOP);

Wkładka topikowa gG10A,  $I_a=46A$ , dla  $t=5s$  – wartość prądu zadziałania zabezpieczenia w czasie  $t<5s$ ;

Stąd

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$0,35 * 46 \leq 185$$

$$16,1 \leq 185 \text{ – WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano kabel YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> dla którego  $I_z=87,4A$  dla ułożenia w ziemi (D) bez dodatkowych osłon dla  $T_a=30^\circ C$  i rezystywności gruntu 2,5Km/W (przyjęty zapas obciążenia pod przyszłą rozbudowę);
- zabezpieczenie w złączu kablowo-pomiarowym ZN1-1P-S (wg. Odrębnego opracowania) - wkładka topikowa gG10A;

**- kabel oświetleniowy (zasilanie słupów oświetleniowych):**

$I_n=10A$  – wartość prądu znamionowego zabezpieczenia (szafka oświetlenia parkingu SOP)

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla:

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2=1,6$$

$$I_z \geq (1,6 * 10) / 1,45$$

$$I_z \geq 11,03 A$$

$L=125m$

$Z_k=0,77\Omega$  - impedancja pętli zwarcia (uwzględniono linie kablową od stacji transformatorowej R-272-04 do proj. słupa oświetlenia parkingu nr 5/1/SOP);

Wkładka topikowa gG10A,  $I_a=46A$  dla  $t=5s$  – wartość prądu zadziałania zabezpieczenia w czasie  $t<5s$ ;

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$0,77 * 46 \leq 185$$

$$35,42 \leq 185 \text{ – WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano kabel YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> dla którego  $I_z=56,7A$  dla ułożenia w ziemi (D) bez dodatkowych osłon dla  $T_a=30^\circ C$  i rezystywności gruntu 2,5Km/W + bednarka FeZn 30x4mm (jako uziemienie słupów)
- zabezpieczenie w szafce oświetleniowej SOP – wkładka topikowa gG10A;

**- przewód zasilający lampę (zasilanie lampy z tabliczki słupowej – wewnątrz słupa):**

$I_n=6A$  – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n \cdot 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 \cdot 1.6 \leq 9.6$$

$$9.6 \leq 10 \text{ – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1.45 \text{ gdzie } k_2=2.1$$

$$I_z \geq (2.1 \cdot 6) / 1.45$$

$$I_z \geq 8.68 \text{ A}$$

$$L=12\text{m}$$

$Z_k=0.94\Omega$  - impedancja pętli zwarcia (uwzględniono linie kablową od stacji transformatorowej R-272-04 do proj. lampy zabudowanej na słupie oświetlenia parkingu nr 5/1/SOP );

$$I_a=39\text{A dla } t=0.2\text{s}$$

Stąd

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0.94 \cdot 39 \leq 185$$

$$36.66 \leq 185 \text{ – WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm<sup>2</sup> w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego)
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).

## **6. Układanie kabli i przewodów.**

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7m od poziomu gruntu (0,5m od poziomu gruntu pod chodnikami), linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwałe oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia  $R_{min} = 110$  mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejscza w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

## **7. Skrzyżowania i zbliżenia.**

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową  $\varnothing 75$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową  $\varnothing 75$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną  $\varnothing 160$ mm lub  $\varnothing 110$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociągową projektowany kabel układać na głębokości maksymalnej 0.6m i zabezpieczyć rurą osłonową  $\varnothing 75$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z:	Odległość pozioma (zbliżenie) ( cm )	Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm)
Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + $\varnothing$ rurociągu	25 + $\varnothing$ rurociągu
Kable energetyczne do 1kV	25 (SN), 5 (nn)	15
Kable energetyczne 1kV < U < 30kV	10 (SN), 25 (nn)	15
Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV	25	15
Kable telekomunikacyjne	50	50



Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

## **8. Ochrona od porażen.**

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN–C/TN-S.

Ochronę podstawową ( przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej SOP wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo zacisk PEN w słupie połączyć z uziomem. W każdym słupie wykonać rozdział pkt neutralnego PEN na PE i N, punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziomu nie może przekraczać  $R_{max} \leq 30 \Omega$  w każdym punkcie.

Ochrona od porażen winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP–E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

## **9. Uwagi końcowe.**

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

## **10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Opracował:  
dr inż. Marek Kopec