

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ - OŚWIETLENIE DROGOWE

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 przy ulicy Przemysłowej 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.

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna

Teren objęty opracowaniem znajduje się w centralnej części miasta Wałbrzych, stanowi teren działki 471/7, 475/7 i 475/8 – obręb 27 Śródmieście.

Zasadniczo teren działki numer 471/7 jest niezagospodarowany, porośnięty „dzikim” zakrzewieniem oraz drzewami. Działka numer 475/7 i 475/8 stanowi istniejącą drogę o nawierzchni tłuczniowej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- kanalizacja sanitarna, - sieć gazowa, - linie elektroenergetyczne, - linie telekomunikacyjne.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna

Budowa parkingu przy ulicy Przemysłowej w Wałbrzychu 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 (istniejące) |
| - redukcja mocy oprawy | - brak |
| - okablowanie | - kable aluminiowe w izolacji XLS |
| - słupy | - stożkowe stalowe ocynkowane, wysokość $h=9\text{m}$, z wysięgnikiem dwuramiennym o wysięgu $L=1.5\text{m}$, posadowione na fundamencie.
- 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 $P = 38 \text{ W}$ montowanej na słupie o wysokości całkowitej $h = 9 \text{ m}$ (słup + wysięgnik) z wysięgnikiem dwuramiennym o wysięgu $l = 1.5 \text{ m}$, oraz na słupach bez wysięgnika, montowanych w pasach zieleni poza obrysem jezdni i stanowisk parkingowych.

5.2 Wyposażenie słupa oświetleniowego

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

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

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

Parametry tabliczki słupowej :

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

Okablowanie zasilające lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm².

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h = 1.7 \text{ m}$ 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 wyposażyc w zegar astronomiczny dwukanałowy, rozłączniki bezpiecznikowe oraz stycznik mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia parkingu przed spadkiem temperatur (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do ujemnych temperatur).

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=10m

Zk=0,28Ω - impedancją pętli zwarcia (uwzględniono linię zasilającą relacji stacja transformatorowa R-272-04 – złącze napowietrzno-pomiarowe ZN1-1P-S zabudowane na słupie x-1/8);

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

Stąd

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$0,28 \cdot 46 \leq 185$$

$$12,88 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego Iz=104A dla ułożenia w ziemi (D) bez dodatkowych osłon dla Ta=30°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):

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

Stąd wymagana długość trwałości 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=125m

Zk=0,73Ω - impedancja pętli zwarcia (uwzględniono linie kablową od stacji transformatorowej R-272-04 do proj. słupa oświetlenia parkingu nr 5/1/SOP);

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

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$0,73 \cdot 46 \leq 185$$

$$33,58 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano kabel YAKXS 4x16mm² dla którego I_z=56,7A dla ułożenia w ziemi (D) bez dodatkowych osłon dla T_a=30°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 długość 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=0,9Ω - 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

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0.9 \cdot 39 \leq 185$$

$$35.1 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² 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 0,7 m od poziomego gruntu, 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 trwale 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 (miejsca 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 $\phi 110$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową $\phi 110$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną $\phi 160$ mm lub $\phi 110$ mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociągową projektowany kabel układać na głębokości maksymalnej 0.6m i zabezpieczyć rurą osłonową $\phi 110$ 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 + Ø rurociągu	25 + Ø 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 porażień.

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

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie 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 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 porażień 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 z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytoczne 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