

DOKUMENTY

1. **Warunki przyłączenia ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Poznań nr RD-1/DZ/ZR/2008/0376 z dnia 11.02.2008r.**
2. **Opinia ZUD nr 2212/2009 z dnia 17.06.2009r.**

OPIS TECHNICZNY

- 1 **Przedmiot opracowania**
 - 2 **Inwestor**
 - 3 **Jednostka projektowa**
 - 4 **Lokalizacja inwestycji**
 - 5 **Cel opracowania**
 - 6 **Podstawa opracowania**
 7. **Charakterystyka techniczna inwestycji**
 8. **Konstrukcje wsporcze, oprawy oświetleniowe**
 9. **Punkty zapalania, sieć oświetleniowa i zasilająca**
 - 10 **Ochrona przeciwporażeniowa**
 - 11 **Zbiorcze zestawienie materiałów**
 - 12 **Przedmiar robót**
 - 13 **Zestawienie podstawowych materiałów oświetleniowych (słupów z oprawami i kabli) dla poszczególnych obwodów**
 - 14 **Wykaz norm związanych, aktów prawnych i literatury**
-

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej opracowany w ramach projektu wykonawczego budowy ulicy Polnej w Czerwonaku.

2.. Inwestor

Inwestorem jest Urząd Gminy w Czerwonaku,
62-004 Czerwonak, ul. Źródlana 39

3.Jednostka projektowa

Jednostką projektowania jest.

Pracownia Projektowa „ DROGOWIEC” Piotr Strzyżewski ul. Główna 52/3, 61-007 Poznań

4.Lokalizacja inwestycji

Projektowana ul. Polna znajduje się w Czerwonaku

- na działkach nr: 5/2, 5/20, 4/1, 4/6, 3/1, 2/3, 1/5, 1/2, 1/9, 2/10, 1/12, 1/1 arkusz 19
- dz. nr 23/4, 6/1, 5/1, 5/9, 4/1, 23/6, 21/2, 21/1, 23/7, 23/8, 22/1, 22/6, 23/9 arkusz 15
- dz. nr 36, 35/17, 35/2, 35/7, 34/6, 34/2, 34/14, 25/10, 22/18, 22/1, 34/10, 34/16, 33/6, 20/1, 33/1, 25/2, 18/1, 32/1, 18/4, 31, 29, 28, 20/3 arkusz 13

których właścicielem jest Urząd Gminy w Czerwonaku.

5.Cel opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań budowy oświetlenia ulicy Polnej.

6 Podstawa opracowania

Umowa nr WI. 342-20/2008. zawarta pomiędzy Urzędem Gminy w Czerwonaku 62-004 Czerwonak, ul. Źródłana 39 a Pracownią Projektową „DROGOWIEC” Piotr Strzyżewski ul. Główna 52/3, 61-007 Poznań;

Mapa sytuacyjno-wysokościowa d/c projektowych w skali 1:500 ;

Warunki przyłączenia ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Poznań nr RD-1/DZ/ZR/2008/0376 z dnia 11.02.2008r.

Zakres projektowanego oświetlenia w ramach istniejącej umowy przyłączeniowej.

3. Charakterystyka techniczna inwestycji

Na krótkim odcinku ulicy objętym projektem istnieje oświetlenie uliczne.

Zgodnie z uzgodnieniami z inwestorem wykorzystano istniejące słupy częściowo w istniejącej i częściowo w nowej lokalizacji z istniejącymi oprawami. Na odcinkach bez oświetlenia zaprojektowano, ze względu na parametry oświetleniowe, oprawy Elenium SGP340/100 PC kl. II z lampą SON – TPP 100W z elektronicznym układem zapłonowym lub równoważne.

Na podstawie najnowszych katalogów producenta słupów (ELMONTER) stwierdzono, że nie ma możliwości zastosowania na projektowanej drodze takich samych słupów, jak występują obecnie (typu SO7/EKO/1oc/1500 produkcji ELMONTER).

Są to słupy dziesięciokątne. Producent zaprzestał ich produkcji. Obecnie występują słupy ośmiokątne o nazwie BETA 7/1/1,5.

Istniejące oświetlenie zasilane jest z szafki oświetleniowej przy ul. Św. Jadwigi, zasilanej ze stacji transformatorowej MST 3148.

Na podstawie załączonych warunków przyłączenia istniejące zasilanie szafki jest trójfazowe a moc przyłączeniowa wynosi 12 kW.

Zasilanie zaprojektowano z istniejącej sieci oświetleniowej **w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej.**

Podstawowe orientacyjne dane techniczne oświetlenia

- napięcie zasilania 230V
- zasilanie z istniejącej szafki oświetleniowej przy ul. Św. Jadwigi, zasilanej ze stacji transformatorowej MST 3148
- ilość punktów świetlnych – projektowanych opraw : 22 szt.
 - ilość punktów świetlnych – istniejących opraw z przeniesienia : 4 szt.
 - moc znamionowa opraw po uwzględnieniu stanu projektowanego i stanu istniejącego: 6, 156 kW
 - moc przyłączeniowa : 12 kW ; zabezpieczenie przelicznikowe 3x 20A
-

- długość projektowanej linii oświetleniowej: 1070 m

4. Konstrukcje wsporcze, oprawy oświetleniowe.

Na podstawie raportu PKN- CEN/TR 13201-1 Wybór klas oświetlenia określono grupę sytuacji oświetleniowej dla projektowanej drogi jako B1.

Przy założeniu, że strumień ruchu pojazdów < 7000 i trudność kierowania pojazdem jest normalna, przyjęto klasę oświetlenia ME5.

Dla klasy tej, wg normy PN- EN - 13201-2, wymagana najmniejsza luminancja jezdni wynosi 0,5 cd/m² (po uwzględnieniu współczynnika zabrudzenia 0,6 cd/m²), minimalna równomierność ogólna 0,35 , **maksymalny** przyrost wartości progowej kontrastu TI (olśnienie przeszkadzające) 15%.

Na podstawie normy PN – EN/12464 – 2:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2 : Miejsca pracy na zewnątrz, dla parkingów o średnim natężeniu ruchu wymagana minimalna wartość średniego natężenia oświetlenia wynosi 10 lx, a równomierność oświetlenia 0,25.

Uzyskano wartości luminancji jezdni, natężenia oświetlenia, równomierności i współczynnika kontrastu na poziomie określonym normą. W załączeniu wyniki obliczeń.

Oświetlenie ulicy i parkingu zaprojektowano z wykorzystaniem słupów dł. 7 m 1ramiennych i 2 słupów 3 ramiennych na parkingu.. Zastosowano słupy BETA 7/1/1,5 i BETA 7/3/1,5 na fundamencie B 120 lub równoważne.

Zaprojektowano oprawy w II klasie ochronności z lampą sodową wysokoprężną o mocy 100 , z elektronicznym układem zapłonowym. Należy stosować lampy z elektronicznym układem zapłonowym ze względu na wymagany stopień skompensowania mocy biernej $tg \phi \leq 0,4$.

Obliczenia oświetleniowe przeprowadzono dla opraw SGP 340 PC z lampą SONT Pia Plus 100W.

W słupach zaprojektowano przewody YDY 2x2,5 oraz tabliczki TB1 i TB2 lub równoważne. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowych tabliczek bezpiecznikowych 1x25A, posiadających podstawy bezpiecznikowe 25 A i cztery zaciski do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 35mm² .

Projektowane słupy stalowe ocynkowane dł. 7 m, zostaną posadowione na fundamentach betonowych posadowionych w podłożu w ten sposób, aby górna krawędź stopy słupa nie wystawała więcej niż 2 cm. Fundamenty przed posadowieniem w gruncie należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo powłokami asfaltowymi.

W przypadku wykorzystania do umocowania fundamentów słupów gruntów rodzimych, należy sprawdzić jego przydatność w tym zakresie, a w razie potrzeby wykonać stosowne mieszanki.

Dla słupów BETA 7/1/1,5 i BETA 7/3/1,5 stosować fundamenty B 120, a dla równoważnych odpowiednie dla wybranych słupów.

Na odcinku, gdzie istniejące słupy znajdują się blisko projektowanej drogi pozostają one bez zmian. Na odcinku, gdzie słupy były oddalone, zaprojektowano przestawienie słupów do nowej lokalizacji, bliżej drogi.

5. Punkt zapalania, sieć oświetleniowa i zasilająca.

Zapalenie oświetlenia ulicy przewidziano z istniejących obwodów oświetleniowych. Przebieg obwodów określono na podstawie istniejącego projektu. Kable zasilające słupy I/3 i II/2 nie są naniesione na planach geodezyjnych. Należy wykonać próbne przekopy lokalizacyjne w celu ich identyfikacji.

Wykorzystać obwody nr I i nr II.

Ze słupa I/3 wyprowadzić kabel w celu zasilenia projektowanych słupów wzdłuż projektowanej ulicy Polnej.

Kabel wyprowadzony ze słupa II/1 rozciąć i zmurować z projektowanym kablem. Projektowany kabel doprowadzić i podłączyć do słupa II/2 w nowej lokalizacji 1 i do słupa II/3 w istniejącej lokalizacji.

Z istniejącego słupa I/6 wyprowadzić kabel i wprowadzić do istniejących słupów I/7 – I/9 w nowej lokalizacji 20, 21, 22 oraz do słupa I/10 w istniejącej lokalizacji..

Zasilanie sieci oświetleniowej przewidziano kablami YAKY 4x35 mm² .

Odcinki kabli należy przewidzieć do ułożenia w wykopie ziemnym z zachowaniem wymogów normatywnych i przepisów budowlanych. Trasy kabli oraz lokalizację słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym.

Projektowane kable układać na następujących głębokościach:

- w pasie zieleni i chodnika – 50 cm,
- w przepustach pod jezdniami 80 cm.

Ułożenie kabli zaprojektowano zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe" oraz normą PN – 76/E – 05125 „, Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” (Przewidziano zapasy kabli wg PN 76/E bo Norma SEP N nie przewiduje zapasów kabli)

Projektowany kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą, z zapasem 4 % długości wykopu, na 10 cm podsypce z piasku. Taką samą warstwą piasku kabel należy zasypać, a następnie żwirem lub pospółką zagęszczającą kabel należy zasypać tak aby uzyskać współczynnik zagęszczenia =1 (opcjonalnie może to być grunt rodzimy o odpowiednich właściwościach). Trasy kabli zasilających i oświetleniowych na całej długości zaznaczyć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o szerokości 35 cm (ułożoną minimum 25 cm nad kablem). Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych (podejście do słupa, przepustu). Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla wg normy, oraz znak: użytkownika kabla i rok jego ułożenia.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy ostateczną treść opasek ustalić z Inspektorem nadzoru.

Przy podejściu kabla do słupa należy pozostawić zapas kabla ok. 0,5 m, przy podejściu do przepustu ok. 1m

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, zachowując wymagane odległości i sposób zabezpieczenia kabla. Roboty montażowe wykonać zgodnie z PBUE Zeszyt 19 zachowując zawarte w nich zasady.

Ze względu na powszechną ostatnio praktyką stosowaną przez wykonawców sieci kablowych, polegającą na rezygnacji z układania cegieł na skrzyżowaniach kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – dla lepszego zabezpieczenia kabla na skrzyżowaniach należy przewidzieć osłonę w postaci 2 metrowej rurki osłonowej DVK 50.

W miejscach przejścia kabla obwodowego pod jezdnią, zaprojektowano zabezpieczenie rurą SRS 110, a pod wjazdami rurą DVK 110.

Rury SRS i DVK produkowane są w odcinkach 6 metrowych. Miejsce połączenia zabezpieczyć taśmą uszczelniającą np. typu EPR (opcjonalnie taśmą DENSO). W miejscu łączenia rur (odcinek 0,7m) wykonać dodatkową stabilizację gruntu suchym betonem”.

Wejścia do rur uszczelnić np. materiałem włóknistym i gliną lub specjalną pianką.

Przy podejściu kabla do przepustu należy pozostawić zapas kabla ok. 1m z każdej strony.

Prowadzenie robót rozpocząć należy od wytyczenia w terenie trasy kabla przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

Prace rozpocząć od wstępnego zniwelowania terenu zgodnie z projektem drogowym.

Zalecane jest ręczne wykonywanie prac ziemnych.

W trakcie wykonywania wykopów, podczas układania kabli i stawiania słupów należy zachować ostrożność przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z istniejącym uzbrojeniem. Ustalając trasę kabla należy wykonać przekopy lokalizacyjne dla identyfikacji tras przebiegu uzbrojenia podziemnego.

Wszystkie uszkodzone nawierzchnie muszą być naprawione, zieleń miejska odtworzona i zrekultywowana.

Przepusty układać rury metodą odkrywkową na głębokości min 80 cm. .

UWAGA

Ze względu na to że pierwotna sieć zasilająca oświetlenie projektowana była jako jednofazowa, a obecnie jest ona trójfazowa, należy dokonać fazowania istniejących opraw w obwodzie I i II wg załączonego schematu obwodowego.

Fazowanie istniejących opraw poza zakresem opracowania:

I/10 L1

I/11 L2
I/12 L3
I/13 L1
I/14 L2
I/13/1 L3
II/4 L1
II/5 L2
II/6 L3
II/5/1 L1
II/5/2 L2
II/5/3 L3
II/7 L1
II/8 L2
II/9 L1
II/10 L2
II/11 L3

6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instalacja zasilająca i odbiorcza zaprojektowana jest w układzie TN – C .

Zgodnie z normą PN - IEC 60364 - 4 - 41, jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej należy przewidzieć :

- dla obwodów oświetleniowych szybkie wyłączenie zasilania 5 s
- oprawy w II klasie ochronności
- przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji
- tabliczki w II klasie ochronności
- ułożenie wzdłuż trasy kabla bednarki ocynkowanej w celu dodatkowej ochrony słupów.

Dobór zabezpieczeń i obliczenie spadku napięcia

Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Całkowita moc szafki

$$P= 54 \times 114 = 6156 \text{ W}$$

$$I_p \text{ 1 fazy} = 2052 / 0,95 \times 230 = 9,39 \text{ A} \quad I_r = 1,4 \times 9,39 = 13,15 \text{ A}$$

Istniejące zabezpieczenie przelicznikowe 20A < 13,15A

ob. I faza L1

$$P=13 \times 114 = 1482 \text{ W} \quad I_p = 1482 / 0,95 \times 230 = 6,78 \text{ A} \quad I_r = 1,4 \times 6,78 = 9,49 \text{ A}$$

Dobrano C10 A

wg charakterystyk prądowo – czasowych dla $t = 5 \text{ s}$ $I_A = 50 \text{ A}$

Ochrona za pomocą samoczynnego wyłączenia

$$R_A = 2R_L + 2R_Z$$

$$X_A = 2X_L + 2X_Z$$

R_z, X_z pomijalne

Maksymalna długość obwodu YAKY $4 \times 35 = 722 \text{ m}$

$$2R_L = 2 \cdot \text{długość obwodu} \cdot 0,868 = 2 \times 0,722 \times 0,868 = 1,25 \text{ ohm}$$

$$2X_L = 2 \cdot \text{długość obwodu} \cdot 0,09 = 2 \times 0,722 \times 0,09 = 0,13 \text{ ohm}$$

$$R_A = 1,25 \text{ ohm}$$

$$X_A = 0,13 \text{ ohm}$$

$$Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = 1,26 \quad Z_{SA} = 1,25 \cdot Z_A = 1,58 \text{ ohm}$$

Wg PN – IEC 60364 4 – 41 samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie jest

zapewnione pod warunkiem że

$$Z_{SA} \times I_A < 230 \text{ V}$$

Odłączenie w czasie nie przekraczającym 5 s dla $1,58 \times 50 = 79 < 230 \text{ V}$

ob. II faza L1

$$P=5 \times 114 = 570 \text{ W} \quad I_p = 570 / 0,95 \times 230 = 2,61 \text{ A}$$

Dobrano C10 A

wg charakterystyk prądowo – czasowych dla $t = 5 \text{ s}$ $I_A = 50 \text{ A}$

Ochrona za pomocą samoczynnego wyłączenia

$$R_A = 2R_L + 2R_Z$$

$$X_A = 2X_L + 2X_Z$$

Rz, Xz pomijalne

Maksymalna długość obwodu YAKY 4x35 424 m

$$2R_L = 2 \cdot \text{długość obwodu} \cdot 0,868 = 2 \times 0,868 \times 0,424 = 0,74 \text{ ohm}$$

$$2X_L = 2 \cdot \text{długość obwodu} \cdot 0,09 = 2 \times 0,424 \times 0,09 = 0,008 \text{ ohm}$$

$$R_A = 0,74 \text{ ohm}$$

$$X_A = 0,08 \text{ ohm}$$

$$Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = 0,74 \quad Z_{SA} = 1,25 \cdot Z_A = 0,93 \text{ ohm}$$

Wg PN – IEC 60364 4 – 41 samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie jest zapewnione pod warunkiem że

$$Z_{SA} \times I_A < 230V$$

Odłączenie w czasie nie przekraczającym 5 s dla $0,93 \times 50 = 46,5 < 230 \text{ V}$

Obliczenie spadku napięcia na rozbudowanym obwodzie I faza L1

$$P \times l = 456 \times 120 + 570 \times 83 + 684 \times 127 + 798 \times 126 + 1482 \times 141 = 498408 \text{ Wm}$$

$$\Delta U \% = 200 \times 498408 / 33 \times 35 \times 230^2 = 1,63\%$$