

**PRACOWNIA PROJEKTOWA STUDIO KRESEK s.c.**

ul. Farna 21, 63-100 Śrem, tel/fax (61) 28 30 419

e-mail : studio.kresek@onet.pl

NIP: 785-14-19-748 REGON: 630368531

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Budowa ul. Michałowskiego w Śremie
Oświetlenie uliczne

FAZA :	P.B.W. projekt budowlano wykonawczy.
BRANŻA :	Elektryczna – oświetlenie uliczne.
OBIEKT :	Budowa ul. Michałowskiego w Śremie.
ADRES BUDOWY :	Śrem, ul. Michałowskiego dz. nr ewid. 197, 195/1, 198/8, 2693, 2714/3, 684.
INWESTOR :	Gmina Śrem Pl. 20 Października 1 63-100 Śrem

Projektował: inż. elektr. Grzegorz Zieliński	upr. nr 111/PW/93	
Opracował :		

Listopad 2011 r.

EGZ. nr 1

SPIS TREŚCI

WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA
UZGODNIENIA
OPINIA ZUD

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Założenia projektowe
- 1.2. Charakterystyka ulic
- 1.3. Rodzaj oświetlenia
- 1.4. Zasilanie w energię elektryczną
- 1.5. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie oświetleniem
- 1.6. Sposób ułożenia kabla
- 1.7. Urządzenia naziemne
- 1.8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- 1.9. Uwagi do prac ziemnych prowadzonych w miejscach kolizyjnych

2. OBLICZENIA

- 2.1. Obliczenia przekroju linii kablowej zasilającej nn. 0,4kV
- 2.2. Prąd zapotrzebowany
- 2.3. Spadek napięcia

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

5. RYSUNKI: - mapa zasadnicza z trasą ułożenia linii kablowej
- schemat zasilania
- układanie kabli energetycznych wg PN-76/E-05125

OPIS TECHNICZNY

Do projektu oświetlenia ulicznego projektowanej ulicy Michałowskiego dz. nr 197.

1.1. Założenia projektowe:

- zlecenie Inwestora
- warunki przyłączenia nr OD5/ZR4/2842/2011 z dnia 07.11.11 r. wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań, Rejon Dystrybucji Września.
- mapa zasadnicza w skali 1:500
- obowiązujące przepisy PBUE, normy PN

1.2. Charakterystyka ulic.

Projektowana ul. Michałowskiego będzie ulicą lokalną o charakterze osiedlowym z ruchem mieszanym. Ulica na całej długości będzie pieszo-jezdnią z dwoma pasami ruchu. Pas drogowy ulicy lokalnej o szerokości w liniach rozgraniczających od 7m do 8m z czego jezdnia o szerokości $b = 5m$.

1.3. Rodzaj oświetlenia.

Zgodnie z normą PN-76/E-02032 „Oświetlenie dróg publicznych” opisana ulica winna posiadać kat. oświetlenia „F”. Dla tej kategorii ulicy natężenie oświetlenia na jezdni wynosi $E_{sr} = 12lx$ lub średnia luminacja $L_{sr} = 1cd/m^2$ przy równomierności natężenia oświetlenia nie mniejszej niż 0,4.

Dla uzyskania założonych parametrów oświetleniowych zaprojektowano oświetlenie z oprawami SRS102-100GIC z lampami o mocy 100W na słupach oświetleniowych $H=9m$ posadowionych wzdłuż jezdni 0,5m od krawężnika w średniej odległości 30m.

1.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Przyłączenie obwodu oświetlenia ulicznego wykonać kablem YAKY4x35mm² z istniejącego złącza kablowego ZKP posadowionego w granicy dz. nr 195/8 do szafki oświetleniowej SO zabudowanej przy słupie oświetleniowym w pasie drogowym ul. Michałowskiego (dz. nr 197).

1.5. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie oświetlenia.

W szafce oświetleniowej SO należy zamontować licznik kWh 1-fazowy 1-strefowy bezpośredni wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym nadmiarowo-prądowym typu S191C16 oraz zabezpieczeniem głównym Wts25A i zabudować układ sterowania oświetleniem w oparciu o programator astronomiczny typu CPA3.1 i wyłącznik zmierzchowy WZ300. Ręczne załączanie lub wyłączanie za pomocą łącznika ŁK25.

1.6. Sposób ułożenia kabli.

Projektowane kable nn. 0,4kV są typu YAKY4x35mm² i YKY3x10mm² z izolacją na napięcie 1kV. Kable należy układać na 10cm warstwie piasku na głębokości 0,5m, a pod jezdnią w rurze ochronnej na głębokości min. 1,0m. Ułożone kable zasypać warstwą piasku grubości 10cm, a następnie 15-sto centymetrową warstwą rodzimego gruntu i ułożyć folię koloru niebieskiego PCV-

E 0,5mm szerokości 25 do 30cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy złączu kablowym, szafce oświetleniowej i słupach oświetleniowych pozostawić zapas kabla w kształcie pętli o promieniu ugięcia większym niż 10-krotna średnica kabla.

Na kablu co 10m i miejscach charakterystycznych np. przed i za przepustami, przy słupie, zakładać opaski plastikowe z podaniem typu kabla, rokiem założenia, wykonawcą i przeznaczeniem według wzoru stosowanego na terenie RD Września.

Przed zasypaniem trasa kabla musi być odebrana i zinwentaryzowana przez służby geodezyjne. Ziemię należy zagęszczać warstwami używając wibratora mechanicznego. Wszystkie kolizje kabla z drogami zabezpieczać rurami ochronnymi Arota typu SRS lub DVK, a z innymi instalacjami podziemnymi i podjazdami typu DVR.

Przejście poprzeczne kabla pod utwardzonymi podjazdami i pod drogą gminną wykonać w rurze ochronnej Arota typu SRS110 na głębokości min. 1,0m od istniejącej niwelety nawierzchni za pomocą przewiertu.

Kabel należy układać zgodnie z planem trasy linii kablowej oraz PN-76/E-05125 i PBUE.

1.7. Urządzenia naziemne.

Wzdłuż ul Michałowskiego zastosować jednakowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane

o wysokości H=9m typu SR-7 z wysięgnikami W16/23-1/2/1.

We wnęce każdego słupa zainstalować typowe tabliczki bezpiecznikowe. Połączenia wewnętrzne w poszczególnych słupach wykonać przewodem YLY3x2,5mm².

Na całej ulicy zastosować jednakowe oprawy sodowe SRS102-100 o mocy 100W.

Uwaga: Inwestor ogranicza prawo zmiany szaty graficznej słupa i wysięgnika oraz sposobu ich montażu (słup skręcany z fundamentem rurowym jednolitym z odziomkiem).

1.8. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.

Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania oraz „zerowanie”. W szafce SO zaprojektowano uziemienie przewodu neutralno-ochronnego PEN za pomocą uziomu szpilkowego pionowego typu Galmar o średnicy 17,2mm dł. 6m oraz ułożenie w wykopie kablowym uziomu powierzchniowego z bednarki FeZn4x25mm.

Ostatnie słupy oświetleniowe należy dodatkowo uziemić za pomocą typowego uziomu pionowego typu Galmar o średnicy 17,2mm dł. 6m.

Rezystancja uziemienia słupów nie może przekroczyć 10 omów, natomiast rezystancja uziomu szafki SO nie powinna przekroczyć 5om.

1.9. Uwagi do prac ziemnych prowadzonych w miejscach kolizyjnych.

- a) Trasy i miejsca istniejącego uzbrojenia terenu w instalacje podziemne podano w oparciu o uzyskane dane od ich użytkowników jako przebiegi informacyjne.
- b) Prowadzenie robót ziemnych w miejscach kolizyjnych należy wykonać od próbnych przekopów i dokładnego ustalenia przebiegu istniejących instalacji.
- c) W miejscach kolizyjnych oraz zbliżeniach do innych urządzeń podziemnych prace przy wykopach wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

2. OBLICZENIA

Założenia:

- słup stalowy ocynkowany typu SR-7 z wysięgnikami W16/23-1/2/1 wys. H = 9m
- wysokość zawieszenia oprawy h = 9m
- oprawy sodowe SRS102-100GIC z lampami o mocy 100W
- średni odstęp między latarniami $a_{sr}=30m$
- szerokość pasa drogowego 5m
- kąt odchylenia oprawy 5°
- odległość słupów od krawężnika jezdni w = 0,5m

2.1. Obliczenie przekroju linii zasilającej nn. 0,4kV

Do obliczenia przyjęto następujące założenia

- moc zapotrzebowaną $P_s = 3kW$ w układzie 1-fazowym
- maksymalny spadek napięcia w warunkach normalnej pracy $\Delta U = 3\%$

Przekrój kabla dla zasilania oświetlenia ulicznego od złącza kablowego na dz. nr 195/8

do szafki oświetleniowej SO - dł. 11m

$$S = \frac{100 \times P_s \times l}{\gamma \times \Delta u \times u^2} = \frac{100 \times 3000 \times 11}{35 \times 3 \times 400^2} = 0,2 \text{ mm}^2$$

Przekrój kabla dla najdłuższego 1-fazowego obwodu oświetleniowego - dł. 243m

$$S = \frac{200 \times P_s \times l}{\gamma \times \Delta u \times u_f^2} = \frac{200 \times 700 \times 243}{55 \times 3 \times 230^2} = 3,9 \text{ mm}^2$$

2.2. Dobór zabezpieczeń:

- przedlicznikowe

$$I = \frac{3 \times 10^3}{230 \times 0,93} = 14,03A$$

Dobieram zabezpieczenia przedlicznikowe nadmiarowo-prądowe jednobiegunowe S191C16 oraz główne Wts25A.

- w obwodzie oświetleniowym

$$I = \frac{13 \times 120}{230 \times 0,93} = 7,29A$$

Dobieram zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe S191C10

2.3. Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{100 \times 3000 \times 11}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,017\% < \Delta U_{dop.}$$

$$\Delta U = \frac{200 \times 840 \times 243}{55 \times 10 \times 230^2} = 1,403\% < \Delta U_{dop.}$$

Kabel zasilający YAKY 4x 35mm² $I_d = 135A \times 0,74 = 99,9A$
 $I_s = 14,03A < I_d = 99,9A > I_{dp} = 25A$

Kabel oświetleniowy YKY 3x10mm² $I_d = 82A \times 0,74 = 60,7A$
 $I_s = 7,29A < I_d = 60,7A > 10A$
Koordinacja zapewniona

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

- szafka oświetleniowa SO	1 szt.
- podstawa bezpiecznikowa BiGk25	1 szt.
- wkładka bezpiecznikowa Wts25A	1 szt.
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy S191C16	1 szt.
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy S191C10	1 szt.
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy S191B6	2 szt.
- stycznik SLA16	1 szt.
- programator astronomiczny CPA3.1	1 szt.
- wyłącznik zmierzchowy WZ300	1 szt.
- łącznik ŁK-25	1 szt.
- gniazdo 230V/10A	1 szt.
- kabel YAKY4 x35mm ²	11m
- kabel YKY 3x10mm ²	187m+243m = 430m
- rura ochronna SRS110	6m+10x5m = 56m
- folia PCV-E kolor niebieski	365m
- uziom typu Galmar ϕ 17,2mm	3x6m = 18m
- bednarka ocynkowana Fe Zn 4x 25mm	393m
- piasek	29,2m ³
- słup stalowy ocynkowany SR-7	13 szt.
- wysięgnik W16/23-1/2/1	13 szt.
- oprawa sodowa SRS102-100	13 szt.
- lampa sodowa SON(-T) 100W	13 szt.
- tabliczki bezpiecznikowe wewnątrz słupa z S191C2	13 szt.
- przewód YLY3x2,5mm ²	156m
- materiały uzupełniające : abizol, opaski, śruby, uchwyty do mocowania kabli, tabliczki ostrzegawcze.	

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Prace montażowe należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912) oraz w oparciu o opracowany przez kierownika budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 151 poz. 1256) przy uwzględnieniu wyszczególnionych poniżej zagrożeń.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych związane są z:

- porażeniem prądem elektrycznym nawet ze skutkiem śmiertelnym podczas prac w sąsiedztwie czynnych linii kablowych nn. 0,4kV i SN15kV oraz przy wyprowadzaniu obwodu kablowego ze złącza kablowego i podłączaniu przewodów i kabli do istniejącej sieci elektroenergetycznej,
- upadkiem z wysokości z podnośnika samochodowego przy montażu wysięgników i oprav oświetleniowych,
- potrąceniem przez pojazdy samochodowe przy pracach w pasie drogowym,
- wpadnięciem do wykopu i kontuzją typu złamanie, zwichnięcie przy przemieszczaniu się w terenie prowadzonych wykopów pod linie kablowe nn. 0,4kV oraz przy montażu słupów oświetleniowych,
- upadkiem elementu dźwiganego przez dźwig przy pracach montażowych słupów oświetleniowych.

Środki zapobiegające niebezpieczeństwom:

- prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie z dopuszczeniem do pracy przez uprawnionego pracownika ENEA Operator Sp. z o.o.
- prace montażowe wykonywać przy wyłączonym napięciu tzn. należy bezwzględnie wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- wywiesić tablice informacyjne oraz ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- wyegzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony osobistej tzn. odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu ze szczególnym uwzględnieniem asekuracji przy pracach na wysokości,
- pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje,
- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać i oznakować w terenie przyszłych robót przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- zachować szczególną ostrożność przy wykopach w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych oraz gazociągów,
- wydzielić, oznakować i ogrodzić miejsca pracy, wykopy oraz strefy prac sprzętu ciężkiego,
- stosować maszyny i urządzenia posiadające certyfikaty ze znakiem bezpieczeństwa lub deklaracją zgodności z PN,
- nie dopuścić do użytkowania niesprawnych urządzeń i maszyn, należy sprawdzić ich stan przed użyciem do robót budowlanych,
- opracować projekt organizacji ruchu w przypadku budowy linii kablowej wraz z montażem słupów oświetleniowych w pasie drogi gminnej,
- dokładnie stosować się do uzgodnień branżowych,
- nie wykonywać robót w warunkach złej widoczności,
- przestrzegać zasad BHP i organizacji pracy przy urządzeniach energetycznych,
- przestrzegać zasad BHP przy pracach na wysokości(praca na słupach, podnośnikach, drabinach),
- przestrzegać zasad BHP przy pracach transportowych i montażowych z wykorzystaniem dźwigu i podnośnika samochodowego,
- przestrzegać zasad BHP przy używaniu elektronarzędzi.

Poza tym każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy lub brygadzysta zespołu powinien przeprowadzić instruktaż pracowników, w którym omawia zakres prac do realizacji ze szczególnym uwzględnieniem wystąpienia zagrożeń dla zdrowia i przedstawia bezpieczne metody pracy oraz zastosowanie zabezpieczeń i środków ochrony zdrowia, a także sposób postępowania w przypadku wystąpienia wypadku i udzielania pierwszej pomocy. Wszyscy zatrudnieni na budowie muszą posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP odpowiednie dla stanowiska pracy.