

PROJEKT BUDOWLANY

**Budowa oświetlenia ulicznego w drodze gminnej ulicy Parkowej
i części ulicy Poznańskiej w miejscowości Śrem, gmina Śrem.**

Nazwa inwestycji:	Budowa drogi gminnej ulicy Parkowej w miejscowości Śrem
Branża:	Elektryczna
Obiekt:	Sieć oświetlenia ulicznego
Nr działki ewid., na których usytuowana jest inwestycja:	Gmina Śrem obręb Śrem, działki nr: 37, 431/1, 2981/10, 409/4, 39/5, 32, 28/7
Inwestor:	Gmina Śrem Plac 20 Października 1, 63-100 Śrem
Jednostka projektowania:	"MS" Projektowanie i Nadzory Budowlane Mirosław Stachowiak ul. Perłowa 6, 63-100 Zbrudzewo

Stanowisko	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektant	inż. Grzegorz Zieliński	04.2018	
Sprawdził	inż. Marek Urbański	04.2018	
Opracował	inż. Mirosław Stachowiak	04.2018	

kwiecień 2018r.

EGZ. nr **1**

SPIS TREŚCI

WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA
UZGODNIENIA
OPINIA ZUD

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Założenia projektowe
- 1.2. Charakterystyka terenu
- 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 porażen 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
- 2.4. Sprawdzenie linii kablowej na długotrwałą obciążalność
- 2.5. Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

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

OPIS TECHNICZNY

Do projektu oświetlenia drogowego budowanej ul. Parkowej na odcinku od ulicy Farnej do stacji miejskiej w miejscowości Śrem, gmina Śrem

1.1. Założenia projektowe:

- zlecenie Inwestora
- warunki przyłączenia nr 12667/2018/OD5/ZR4 z dnia 06.04.2018r. wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań, Rejon Dystrybucji Września,
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 9/2018 z dnia 22.03.2018r,
- decyzja o warunkach zabudowy nr 49/2018 z dnia 19.04.2018r,
- mapa zasadnicza w skali 1:500,
- obowiązujące przepisy PBUE, normy PN

1.2. Charakterystyka terenu.

Ulica Parkowa jest drogą gminną dwukierunkową o charakterze lokalnym z ruchem mieszanym o ograniczonej prędkości i umiarkowanym natężeniu. Pas drogowy o szerokości do 11m z czego jezdni o szerokości 5,5m oraz z jednej strony chodnik o szerokości 1,4m do 2m, a z drugiej strony miejsca parkingowe.

1.3. Rodzaj oświetlenia.

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

Dla uzyskania założonych parametrów oświetleniowych dla ulicy zaprojektowano oświetlenie z oprawami na słupach oświetleniowych $H=9m$ posadowionych wzdłuż drogi po stronie chodnika w odległości 0,3m od granicy z posesjami w średniej odległości 33m. Natomiast dla chodnika przebiegającego przez park zaprojektowano oświetlenie na słupach parkowych $H=4,5m$ posadowionych przy chodniku w odstępach 18m do 24m.

1.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Przyłączenie projektowanego obwodu oświetlenia drogowego wykonać kablem YAKY4x35mm² od projektowanego złącza kablowego ZK1x-1P (projekt ENEA Operator sp. z o.o.) do szafki oświetleniowej SO.

Następnie z szafki oświetleniowej SO należy wyprowadzić kablami YAKY3x25mm² obwody jednofazowe w kierunku słupów oświetleniowych.

1.5. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie oświetlenia.

W złączu kablowym ZK1x-1P (projekt ENEA) jest układ pomiarowy 1-fazowy, 1-strefowy bezpośredni z zabezpieczeniem przedlicznikowym jednobiegunowym ogranicznikiem mocy typu ETIMAT T 1p20A i zabezpieczeniem głównym typu WTN 00gG32A.

Natomiast w szafce oświetleniowej SO należy zabudować zabezpieczenie główne WTN 00gF20A oraz ochronnik przepięciowy SPBT12-280/2(B+C), a obwód oświetleniowy zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S301C16 oraz zamontować układ sterowania PSO-02P z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S301B6. Ręczne załączanie lub wyłączanie za pomocą łącznika FR321.

1.6. Sposób ułożenia kabli.

Projektowane kable nn. 0,4kV są typu YAKY4x35mm² i YAKY3x25mm² z izolacją na napięcie 1kV.

Kable w pasie drogowym należy układać w wykopie na głębokości min. 1,0m od górnej krawędzi kabla do nawierzchni terenu.

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 5m 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.

Przejścia poprzeczne kabla pod utwardzonymi podjazdami do posesji zabezpieczać rurami ochronnymi Arota typu DVK110 na głębokości min. 1,0m za pomocą przewiertów.

Przejścia poprzeczne kabla pod utwardzonymi ulicami wykonać w rurze ochronnej Arota typu SRS110 na głębokości min. 1m od niwelety nawierzchni za pomocą przewiertów.

Kabel należy układać zgodnie z planem trasy linii kablowej oraz PBUE i normami PN-76/E-05125 i N SEP-E-004.

1.7. Urządzenia naziemne.

Zastosować jednakowe stalowe, ocynkowane, okrągłe słupy oświetleniowe o wysokości 9m typu np. C7/3/60/W + wysięgnik W16/2/1/1 lub SW-921/60B oraz słupy parkowe np. typu SR4,5 albo SP4500/1/60 posadowione na płytach ustojowych 300x300mm + prefabrykowany fundament stabilizujący.

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

Na słupach H=9m zastosować jednakowe oprawy uliczne typu AMBAR 2 z lampami o mocy 100W, a na słupach parkowych oprawy typu CLIMA1204 100W.

1.8. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.

Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania oraz „zerowanie”.

W szafce SO należy wykonać uziemienie przewodu neutralno-ochronnego PEN za pomocą uziomu szpilkowego pionowego typu Galmar o średnicy 17,2mm dł. 6m oraz należy ułożyć w wykopie kablowym uziom powierzchniowy 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 10Ω, natomiast rezystancja uziomu szafki SO nie powinna przekroczyć 30Ω.

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) Wykopy w miejscach kolizyjnych wykonywać wyłącznie ręcznie.

2. OBLICZENIA

Założenia:

- słupy oświetleniowe, $H = 9\text{m}$
- wysokość zawieszenia oprawy $h = 9\text{m}$
- oprawy uliczne typu AMBAR 2 z lampami 100W
- średni odstęp między latarniami $a_{sr} = 33\text{m}$
- szerokość jezdni 5,5m
- szerokość chodnika 1,4m do 2,5m
- słupy parkowe $H = 4,5\text{m}$
- oprawa parkowa typu CLIMA1204 100W

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

Do obliczenia przyjęto następujące założenia

- moc zapotrzebowaną $P_s = 4\text{kW}$ w układzie 1-fazowym
- maksymalny spadek napięcia w warunkach normalnej pracy $\Delta U = 3\%$

Przekrój kabla dla zasilania oświetlenia zewnętrznego od złącza kablowego ZK1x-1P do szafki oświetleniowej SO - dł. 5m

$$S = \frac{100 \times P_s \times l}{\gamma \times \Delta u \times u^2} = \frac{100 \times 4000 \times 5}{35 \times 3 \times 400^2} = 0,12 \text{ mm}^2$$

Przekrój kabla dla obwodu oświetleniowego dł. $506\text{m} + 226\text{m} = 732\text{m}$

$$S_o = \frac{100 \times 4000 \times 732}{35 \times 3 \times 400^2} = 17,43 \text{ mm}^2$$

2.2. Dobór zabezpieczeń:

- przedlicznikowe

$$I_s = \frac{4 \times 10^3}{230 \times 0,93} = 18,7\text{A}$$

W złączu kablowym dobieram ogranicznik mocy umownej typu ETIMAT T 1p20A oraz zabezpieczenie główne WTN 00gG32A, a także w skrzynce oświetleniowej WTN 00gF20A

- w obwodzie oświetleniowy

$$I_{so} = \frac{24 \times 100}{230 \times 0,93} = 11,22\text{A}$$

Ze względu na prąd rozruchu przyjmuję wkładki bezpiecznikowe nie mniejsze niż:

$$I_{bz} = 1,4 \times 11,22 = 15,7\text{A}$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu oświetleniowego wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S301C16, a w każdej latarni wkładkę topikową BiWts2A

2.3. Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{100 \times 4000 \times 5}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,0102 \% < \Delta U_{dop}.$$

$$\Delta U = \frac{200 \times 2400 \times 732}{35 \times 25 \times 400^2} = 2,51 \% < \Delta U_{dop}.$$

2.4. Sprawdzenie linii kablowej na długotrwałą obciążalność.

Kabel zasilający YAKY 4x 35mm²

$$I_{dd} = 135\text{A} \times 0,74 = 99,9\text{A}$$

Kabel oświetleniowy YAKY 3x 25mm²

$$\begin{aligned} I_s &= 18,7A < I_{dd} = 99,9A > I_b = 32A \\ I_{dd} &= 99,9A > I_z = 35,31 \\ &\text{koordynacja zapewniona} \\ I_{dd} &= 110A \times 0,74 = 81,4A \\ I_s &= 15,7A < I_{dd} = 81,4A > I_b = 20A \\ I_{dd} &= 81,4A > I_z = 22,07A \\ &\text{koordynacja zapewniona} \end{aligned}$$

2.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciw porażeniowej.

Obliczenia wykonano dla pętli zwarciorowej od stacji transformatorowej nr 04-735 do szafki oświetleniowej SO.

Transformator 400kVA	$R_t = 0,0051\Omega$	$X_t = 0,0192\Omega$	
Linia kablowa YAKY4x120mm ²	$R_{k1} = 0,238\Omega/\text{km}$	$X_{k1} = 0,08\Omega/\text{km}$	dł. 410m
Linia kablowa YAKY4x150mm ²	$R_{k2} = 0,190\Omega/\text{km}$	$X_{k2} = 0,08\Omega/\text{km}$	dł. 140m

$$R = (2l \times R_{k1}) + (2l \times R_{k2}) + R_t = (2 \times 0,41 \times 0,238) + (2 \times 0,14 \times 0,19) + 0,0051 = 0,25346\Omega$$

$$X = (2l \times X_{k1}) + (2l \times X_{k2}) + X_t = (2 \times 0,41 \times 0,08) + (2 \times 0,14 \times 0,08) + 0,0192 = 0,1072\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,25346^2 + 0,1072^2} = 0,2752\Omega$$

$$I_{zw} = (0,8 \times U) / Z = 0,8 \times 230 / 0,2752 = 668,6A$$

$$I_{zw} > I_w \text{ gdzie } WTN 00gF20A \text{ dla } t \leq 5s = 2,4 \times 20A = 48A$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione.

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

- kabel YAKY4x35mm ²	5m
- kabel YAKY3 x25mm	506m+226m = 732m
- opaski kablowe Oki	147szt.
- rura ochronna SRS110	8m+9m+7m = 24m
- rura ochronna DVK110	6x 5m + 3x 2m + 6m + 4m = 46m
- wkład uszczelniający QSR 110U	28szt
- folia PCV-E kolor niebieski	610m
- uziom typu Galmar $\phi 17,2\text{mm}$	3x 6m = 18m
- bednarka ocynkowana Fe Zn 4x25mm	670m
- piasek	50m ³
- szafka oświetleniowa SO	1szt.
- rozłącznik bezpiecznikowy RBK00	1szt.
- ochronnik przepięciowy SPBT12-280/2(B+C)	1szt.
- wkładka bezpiecznikowa WTN 00gF20A	1szt.
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301C16	1szt.
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301B6	1szt.
- stycznik SM325	1szt.
- programator PSO-02P	1szt.
- łącznik FR321 20A	1szt.
- słup oświetleniowy np. typu C7/3/60/W	15szt.
- słup parkowy np. typu C4,5/3/60/W	9szt.
- wysięgnik W16/2/1/1	15szt.
- płyta ustojowa 300x300mm + prefabrykowany fundament stabilizujący	9szt+ 15szt.
- oprawa AMBAR 2	15szt.
- oprawa parkowa np. CLIMA1204 100W lub OCP-100	9szt

- lampa SON(-T)100W	15szt.
- lampa SON(-T)70W	9szt.
- tabliczki bezpiecznikowe TB1 z wkładką Wts 2A	24szt.
- przewód YLY3x2,5mm ²	225m
- materiały uzupełniające : abizol, opaski, śruby, uchwyty do mocowania kabli, tabliczki ostrzegawcze.	

4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Oświetlenie drogowe dla budowy ul. Parkowej i części ulicy Poznańskiej w Śremie

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 120 poz. 1256 z dnia 23. 06.03r.) 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,
- przygnieceniem bębнем kablowym,
- upadkiem elementu dźwiganego przez dźwig przy pracach demontażowych i 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.

O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku prawo budowlane (Dz.U.2017 poz. 1332) oświadczam, że projekt budowlany „**Budowa oświetlenia ulicznego w drodze gminnej ulicy Parkowej i części ulicy Poznańskiej w miejscowości Śrem, gm. Śrem**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: inż. Grzegorz Zieliński	upr. nr 111/PW/93	
Sprawdził: inż. Marek Urbański	upr. nr 57/77/PW	

Śrem, dnia 10.05.2018r.