

## PROJEKT BUDOWLANY

**TEMAT:** Rozbudowa oświetlenia drogi w miejscowości Nowe Skoszewy  
nr ewid. gruntu 45

Zamierzenie realizowane na dz. nr ew. 46/1, 47/2, 48/5  
obręb Nowe Skoszewy – gmina Nowosolna

**INWESTOR:** *Gmina Nowosolna*  
*ul. Rynek Nowosolna 1, 92-703 Łódź*

STAROSTWO POWIATOWE W ŁÓDZI  
ul. Sienkiewicza nr 3  
90-954 Łódź-9 Str. p.  
Załącznik do Decyzji ... 320/2012  
z dnia 14.11.2012

Kierownik Referatu Budownictwa  
w Wydziale Budownictwa, Geodezji  
i Gospodarki Mieruchomościami  
*mgr inż. Ewa Krzemieniewska*

### **Branża Elektryczna**

Zespół projektowy:

mgr inż. Andrzej Sroczyński  
upr. bud. nr 65/84 WML

mgr inż. Janusz Buczyński  
upr. bud. nr 100/64

mgr inż. Włodzimierz Pawlak

*mgr inż. Andrzej Sroczyński*  
91-473 Łódź, ul. Gagarina 10  
Upr. Bud. nr 65/84 WML  
W specjalności instalacyjno-energetycznej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 7161330, 042 752 115

*inż. Janusz Buczyński*  
nr upr. 100/64 WML  
Projektowanie i wykonawstwo  
instalacji urządzeń elektrycznych

Zgierz, dn. 19.09.2012

## OŚWIADCZENIE

W świetle art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 z późniejszymi zmianami) składam niniejsze oświadczenie jako projektant / sprawdzający projektu budowlanego inwestycji pod nazwą:

*Rozbudowa oświetlenia drogi w miejscowości Nowe Skoszewy  
nr ewid. gruntu 45.*

o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt budowlany został zaprojektowany / sprawdzony na podstawie posiadanych uprawnień w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

mgr inż. Andrzej Sroczkowski  
91-473 Łódź, ul. Bielańska 119  
Upr. Bud nr 65784/V/12  
W specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 719 1030, 0602 757 153  
(podpis i pieczęć)

inż. Janusz Jędrzejewski  
nr upr. 100/62/361/62/V/ME  
Projektowanie i nadzór w zakresie  
instalacji elektrycznych  
(podpis i pieczęć)

## Spis treści

- 1.0. Spis treści
- 2.0. Dane ogólne
  - 2.1. Podstawa opracowania
  - 2.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 3.0. Opis techniczny
  - 3.1. Zasilanie elektroenergetyczne
  - 3.2. Instalacja oświetlenia drogowego i prace przy układaniu kabli zasilających
  - 3.3. Ochrona od porażień elektrycznych
  - 3.4. Obliczenia
  - 3.5. Prace kontrolno-pomiarowe
  - 3.6. Uwagi końcowe
- 4.0. Spis rysunków

rys. 1 - Projekt zagospodarowania terenu – Projektowana linia kablowa i słupy oświetleniowe  
rys. 2 - Schemat ideowy zasilania linii oświetlenia drogi
- 5.0. Załączniki
  - Uprawnienia budowlane i przynależność do OIIB
  - Warunki techniczne i umowa dotyczące przyłączenia do sieci
  - Obliczenia oświetlenia drogi
  - Uzgodnienie PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto
  - Uzgodnienie Gmina Nowosolna
  - Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
  - Wypis skrócony z rejestru gruntów



## 2.0. Dane ogólne

### 2.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto
- obowiązujące przepisy i normy

### 2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany linii oświetlenia drogi gminnej w miejscowości Nowe Skoszewy gmina Nowosolna. Projekt swym zakresem obejmuje budowę linii kablowej oświetlenia wraz ze słupami oświetleniowymi oraz złączem pomiarowym wyposażonym w ROU (rozdzielnię oświetlenia ulic).

## 3.0. Opis techniczny

### 3.1. Zasilanie elektroenergetyczne

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi zasilanie projektowanej linii oświetlenia ulicy należy wykonać z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego przy granicy dz. nr 46/3 i 46/4 z którego należy wyprowadzić kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza pomiarowego wyposażonego w aparaturę pomiarową, sterującą i zabezpieczeniową. Istniejące złącze kablowe ZK-3 jest wyposażone 3 komplety podstaw bezpiecznikowych PBD-1. W złączu przewiduje się zdemontowanie jednego kompletu podstaw PBD-1 i zainstalowanie dwóch rozłączników RBK-00 jeden dla odtworzenia zasilania złącza pomiarowego dla dz. nr ew. 46/4 a drugi dla projektowanego kabla zasilającego ROU (złącze przebudować zgodnie ze schematem rys. E-2). Ze złącza pomiarowego należy wyprowadzić dwa kable YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dla zasilania poszczególnych słupów oświetleniowych.

### 3.2. Instalacja oświetlenia drogowego

Dla oświetlenia drogi zaprojektowano słupy oświetleniowe betonowe typu WZ-9 z wysięgnikami jednoramiennymi z katurem o długości 1,5m i kącie nachylenia 15° wyposażone w oprawy oświetlenia drogowego typu OUS z lampą sodową 70W (E27).

Obliczenia oświetlenia ulicy wykonano na podstawie normy PKN-CEN/TR 13201-1 za pomocą programu komputerowego Relux. Wyniki obliczeń załączono do opracowania.

Każdy słup należy wyposażyć w złącza fazowe typu IZK-2-02a, złącza zerowe IZK-4-03 oraz złącza bezpiecznikowe typu IZK-2-01a z wkładkami topikowymi 4A. Od złącza bezpiecznikowego do oprawy wciągnąć przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Słupy należy posadzić za pomocą ustoju typu Uo. Pod każdy projektowany słup należy mechanicznie wywiercić otwór Ø55 o głębokości 2m, następnie umieścić płytę stopową lub trylinkę o wymiarach 0,3x0,3x0,1m i ustawić słupy mechanicznie. Grunt rodzimy ubijać warstwami co 25cm. Uwaga przed wykonaniem otworu dla posadowienia słupa należy wykonać przekop kontrolny w celu uniknięcia uszkodzenia istniejących sieci.

Słupy należy osadzać w gruncie tak, aby skrzynka złączeniowa była po przeciwnej stronie do kierunku ruchu pojazdów.

Dla zasilania oświetlenia ulicznego projektuje się wybudowanie linii kablowej nN YAKY 4x35mm<sup>2</sup> z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego na granicy dz. 46/3 i 46/4 do projektowanego złącza pomiarowego wyposażonego w ROU. Z ROU należy wyprowadzić dwa kable YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dla zasilania projektowanych słupów oświetleniowych.

Sterowanie załączaniem oświetlenia realizowane będzie w projektowanej rozdzielni oświetlenia ulic poprzez cyfrowy programator astronomiczny.

Projektowany kabel YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dla zasilania poszczególnych słupów oświetleniowych układać zgodnie z załączoną mapą rys. E-1 na głębokości nie mniejszej niż 60cm od powierzchni ziemi na podsypce z piasku. Po ułożeniu ponownie przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, na której należy umieścić w odległości nie mniejszej niż 25cm folię oznacznikową koloru niebieskiego i przysypać do gruntu rodzimego.

Płaskownik FeZn 30x4 (bednarke) należy ukladać na dnie rowu kablowego - pod kablem a odcinki należy łączyc poprzez trwałe połączenia (skręcane lub spawanie).

Przy skrzyżowaniach kabla nN z innymi sieciami oraz przy wjazdach na tereny poszczególnych posesji, kable ukladać w rurach osłonowych niebieskich AROT Φ75.

Ze względu na uzbrojenie terenu zaleca się całość trasy wykopać ręcznie.

Ułożony kabel przed zasypaniem zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

### 3.3. Ochrona od porażen elektrycznych

Jako ochronę od porażen przyjęto zgodnie z normą PN EN 60364 samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadprądowe zainstalowane w rozdzielni oświetlenia ulicznego oraz poprzez wkładki bezpiecznikowe zainstalowane na złączach słupowych.

Celem poprawienia warunków ochrony należy równolegle z projektowanym kablem ułożyć bednarke ocynkowaną, z którą połączyć należy zacisk PE każdego złącza słupa.

### 3.4. Obliczenia

Obliczenia spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U_{nf}^2}$$

Dane przyjęte do obliczeń to 7 projektowanych opraw oświetleniowych o mocy 70W. Obliczenia wykonano przy pomocy arkusza kalkulacyjnego na podstawie powyższego wzoru.

Odcinek	Moc zainstalowana	Przekrój	Konduktacja	Długość	Spadek napięcia między słupami	Spadek napięcia do słupa
wg schematu	P	s	γ	m	ΔU%	ΣΔU%
złącze do ROU	490	35	35	7	0,01	0,01
ROU do 1	140	25	35	16	0,01	0,02
1 do 2	70	25	35	46	0,01	0,03
ROU do 3	350	25	35	38	0,06	0,07
3 do 4	280	25	35	45	0,05	0,12
4 do 5	210	25	35	45	0,04	0,16
5 do 6	140	25	35	44	0,03	0,19
6 do 7	70	25	35	44	0,01	0,20

Największy spodziewany spadek napięcia będzie wynosił około 0,20% i jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 4,5%.

Obliczenia sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Obliczenia wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia (słup oświetleniowy nr 7)

a) Impedancja transformatora  $Z_T$  (moc transformatora - 63kVA):

Rezystancja transformatora:

$$R_T = u_R * \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,0198 * \frac{420^2}{63 \cdot 10^3} \approx 0,0554 \Omega$$

$$u_R = \frac{\Delta P_{obc\_zn}}{S_{nT}} = \frac{1250}{63000} \approx 0,0198$$

Reaktancja transformatora:

$$X_T = u_x * \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,0348 * \frac{420^2}{63 \cdot 10^3} \approx 0,0974 \Omega$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_R^2} = \sqrt{0,04^2 - 0,0198^2} \approx 0,0348$$



b) Impedancja linii zasilającej napowietrznej  $Z_{L50}$   
Rezystancja linii zasilającej (napowietrza 4x50mm<sup>2</sup>)

$$R_{L50} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{880}{35 \cdot 50} \approx 0,503 \Omega$$

Reaktancja linii zasilającej (napowietrza 4x50mm<sup>2</sup>)

$$X_{L50} = X' \cdot l = 0,3 \cdot 0,88 = 0,264 \Omega$$

c) Impedancja linii zasilającej kablowej od słupa linii napowietrznej do złącza  $Z_{L70}$

Rezystancja linii zasilającej (YAKY 4x70mm<sup>2</sup>)

$$R_{L70} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{88}{35 \cdot 70} \approx 0,036 \Omega$$

Reaktancja linii zasilającej (YAKY 4x70mm<sup>2</sup>)

$$X_{L70} = X' \cdot l = 0,08 \cdot 0,088 = 0,00704 \Omega$$

d) Impedancja linii zasilającej od złącza do ROU -  $Z_{L35}$

Rezystancja linii zasilającej (YAKY 4x35mm<sup>2</sup>)

$$R_{L35} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{7}{35 \cdot 35} \approx 0,0057 \Omega$$

Obliczenia dotyczące reaktancji linii zasilającej pominięto z uwagi na przekrój -  $S_{Al} \leq 70 \text{mm}^2$

e) Impedancja linii zasilającej od ROU do słupa oświetleniowego nr 07 -  $Z_{L25}$

Rezystancja linii zasilającej (YAKY 4x35mm<sup>2</sup>)

$$R_{L25} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{216}{35 \cdot 25} \approx 0,247 \Omega$$

Obliczenia dotyczące reaktancji linii zasilającej pominięto z uwagi na przekrój -  $S_{Al} \leq 70 \text{mm}^2$

c) Impedancja obwodu zwarciovego  $Z_K$

$$Z_K = \sqrt{(R_T + 2 \cdot R_{L50} + 2 \cdot R_{L70} + 2 \cdot R_{L35} + 2 \cdot R_{L25})^2 + (X_T + 2 \cdot X_{L50} + 2 \cdot X_{L70} + 2 \cdot X_{L35} + 2 \cdot X_{L25})^2} = \\ = \sqrt{(0,0554 + 2 \cdot 0,503 + 2 \cdot 0,036 + 2 \cdot 0,0057 + 2 \cdot 0,247)^2 + (0,0974 + 2 \cdot 0,264 + 2 \cdot 0,00704 + 2 \cdot 0 + 2 \cdot 0)^2} = \\ = 1,763 \Omega$$

(Z uwagi na uproszczony charakter obliczeń, impedancję systemu elektroenergetycznego  $Z_{kQ}$  pominięto)

d) Prąd zwarciovowy na końcu projektowanej linii oświetlenia  $I_K$

$$I_K = \frac{0,95 \cdot U_{nf}}{Z_K} = \frac{0,95 \cdot 230}{1,763} \approx 123,94 A$$

Prąd samoczynnego wyłączenia zabezpieczenia w określonym czasie  $t_w$ , odczytany z charakterystyki  $t = f(k)$  zamieszczonej w katalogu producenta aparatury zabezpieczeniowej WTNH gG - 16A przy czasie wyłączenia do 5s dopuszczalny w wewnętrznych liniach zasilających.

$$I_w = 58,6 A$$

$I_K > I_w$  - ochrona jest skuteczna

Obliczenia dotyczące doboru zabezpieczeń w rozdzielni oświetlenia:

Prąd lampy dla źródła sodowego 70W razem ze statecznikiem wynosi 0,98A

a) prąd rozruchowy dla rozbudowywanego obwodu:

W projektowanym obwodzie przewidziano 7 opraw oświetleniowych.

$$I_N = 7 \cdot 0,98 A = 6,86 A$$

Prąd rozruchowy dla lamp wyładowczych (przy współczynniku  $k=1,7$ ) wynosi:

$$I_r = 1,7 \cdot 6,86 A \approx 11,66 A$$

Wobec powyższego dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe dla projektowanego obwodu WTNH gG - 16A

### 3.5. Prace kontrolno-pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające:

- sprawdzenie ciągłości, pomiar rezystancji izolacji przewodów zasilających,
- pomiar skuteczności szybkiego wyłączenia (impedancja pętli zwarcia) ,
- pomiar rezystancji uziemienia

*UWAGA! Komplet protokołów z wynikami pomiarów wraz z dokumentacją powykonawczą należy dostarczyć Użytkownikowi*

### 3.6. Uwagi końcowe

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej
- Zobowiązuje się Wykonawcę robót, do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP, jak również do stosowania materiałów i urządzeń posiadających atest i nieemitujących substancji szkodliwych dla zdrowia
- Rysunki i schematy stanowią integralną część projektu

mgr inż. Andrzej Sroczyński  
ul. Stenkiwiera nr 3  
Upr. Bud. nr 6540/2012  
W specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 7161356, 0602 252 796  
mgr inż. Andrzej Sroczyński

inż. Janusz Buczyński  
nr upr. 100/000161/S1/WMT  
Projektowanie i nadzór w zakresie  
instalacji elektrycznych

inż. Janusz Buczyński