

„AnS” P.P.H.U.

Projektowanie, pomiary, wykonawstwo



Załącznik do Decyzji ..... 331/2011  
nr ..... 1 ..... z dnia ..... 22.11.2011 v.

Kierownik Referatu Budownictwa  
w Wydziale Budownictwa, Geodezji  
i Gospodarki Nieruchomościami

## PROJEKT BUDOWLANY

mgr inż. Ewa Krzemienievska

**TEMAT:** Budowa oświetlenia skrzyżowania ul. Zawilcowej, ul. Jaśminowej,  
ul. Narcyzowej w miejscowości Kalonka

Zamierzenie realizowane na dz. nr ew. 107/13, 95 i 94/7  
obręb Kalonka – gmina Nowosolna

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

### **Branża Elektryczna**

Zespół projektowy:

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

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

mgr inż. Włodzimierz Pawlak

mgr inż. Andrzej Sroczyński  
91-473 Łódź, ul. Biegańskiego 13  
Upr. Bud. nr 65/84/WMŁ  
W specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 7161338, 0602 252 236

inż. Janusz Buczyński  
nr upr. 100/64/961/82/WMŁ  
Projektowanie i wykonawstwo w zakresie  
Instalacji i urządzeń elektrycznych

Wrzesień 2011

Zgierz, dn. 30.09.2011

## 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:

Budowa oświetlenia skrzyżowania ul. Zawilcowej, ul. Jaśminowej,  
ul. Narcyzowej w miejscowości Kalonka

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 Sroczyński*  
91-473 Łódź, ul. Błęgańskiego 13  
Upr. Bud. nr 65/84/WMt  
W specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 7161808, 0802 252 255  
(podpis i pieczęć)

*inż. Janusz Buczyński*  
nr uprawnień 45/82/WMt  
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 ulic
- 5.0. Załączniki
  - Uprawnienia budowlane i przynależność do OIIB
  - Warunki techniczne i umowa dotyczące przyłączenia do sieci

## 2.0. Dane ogólne

### 2.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto
- projekt dotyczący budowy oświetlenia ulicy Goździkowej i Zawilcowej
- obowiązujące przepisy i normy

### 2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy linii oświetlenia skrzyżowania ul. Zawilcowej, ul. Jaśminowej i ul. Narcyzowej w miejscowości Kalonka gminie Nowosolna. Projekt swym zakresem obejmuje budowę linii kablowej oświetlenia YAKY 4x25mm<sup>2</sup> wraz ze słupami oświetleniowymi.

## 3.0. Opis techniczny

### 3.1. Zasilanie elektroenergetyczne

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi dla zasilania projektowanej linii oświetlenia skrzyżowania ul. Zawilcowej, ul. Jaśminowej i ul. Narcyzowej należy wykonać z linii kablowej oświetlenia (projektowanej wg odrębnego opracowania) zasilanej z rozdzielni nN oświetlenia ulicznego stacji transformatorowej nr 41714.

### 3.2. Instalacja oświetlenia drogowego

Dla oświetlenia drogi zaprojektowano słupy stalowe ośmiokątne bez wysięgników wyposażone w oprawy oświetlenia drogowego typu OUS z lampą sodową 70W (E27) z możliwością regulacji kąta nachylenia.

Każdy słup zabudować na prefabrykowanych fundamentach betonowych typu FBw-100 oraz 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>.

Dla zasilania projektowanych słupów oświetlenia ulicznego projektuje się wybudowanie linii kablowej nN YAKY 4x25mm<sup>2</sup> od istniejącej linii kablowej oświetlenia.

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 (bednarkę) należy układać na dnie rowu kablowego pod kablem a odcinki należy łączyć poprzez trwałe połączenia (skręcane lub spawane).

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

Przy skrzyżowaniach kabla nN z innymi sieciami przejścia przez drogi ziemne oraz przy wjazdach na tereny poszczególnych posesji, kable układać w rurach osłonowych niebieskich AROT  $\Phi$ 75.

Ułożony kabel przed zasypaniem zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

Sterowanie załączaniem oświetlenia realizowane będzie z rozdzielni nN oświetlenia ulicznego stacji transformatorowej nr 41714. Z uwagi na zwiększony pobór mocy w rozdzielni oświetlenia ulic przewidziano wymianę stycznika, wyłączników nadprądowych wg odrębnego opracowania „Budowa oświetlenia ulica Goździkowa i Zawilcowa”.

### 3.3. Ochrona od porażeń elektrycznych

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

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

### 3.4. Obliczenia

Obliczenia spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U_{nf}^2}$$

Dane przyjęte do obliczeń to 18 istniejących opraw oświetleniowych o mocy 70W, 13 projektowanych wg odrębnego opracowania oraz 3 nowo projektowane o takiej samej mocy. 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	$\gamma$	m	$\Delta U_{\%}$	$\sum \Delta U_{\%}$
stacja - 1	2380	25	35	75	0,128	0,128
1 do 2	2310	25	35	36	0,059	0,187
2 do 3	2240	25	35	36	0,058	0,245
3 do 4	2170	25	35	36	0,056	0,300
4 do 5	2100	25	35	36	0,054	0,354
5 do 6	2030	25	35	36	0,052	0,407
6 do 7	1960	25	35	36	0,050	0,457
7 do 8	1890	25	35	36	0,049	0,506
8 do 9	1820	25	35	36	0,047	0,552
9 do 10	1750	25	35	36	0,045	0,597
10 do 11	140	25	35	32	0,003	0,601
11 do 12	70	25	35	32	0,002	0,602
10 do 13	210	25	35	15	0,002	0,600
13 do 14	140	25	35	32	0,003	0,603
14 do 15	70	25	35	32	0,002	0,604
10 do 16	1330	25	35	36	0,034	0,632
16 do 17	1260	25	35	32	0,029	0,660
17 do 18	1190	25	35	32	0,027	0,688
18 do 19	1120	25	35	31	0,025	0,712
19 do 20	1050	25	35	32	0,024	0,736
20 do 21	980	25	35	32	0,022	0,759
21 do 22	910	25	35	32	0,021	0,780
22 do 23	840	25	35	11	0,007	0,786
23 do 24	770	25	35	32	0,018	0,804
24 do 25	700	25	35	32	0,016	0,820
25 do 26	630	25	35	32	0,014	0,834
26 do 27	560	25	35	32	0,013	0,847
27 do 28	490	25	35	32	0,011	0,858
28 do 29	420	25	35	32	0,010	0,868
29 do 30	350	25	35	32	0,008	0,876
30 do 31	280	25	35	36	0,007	0,883
31 do 32	210	25	35	17	0,003	0,885
32 do 33	140	25	35	31	0,003	0,889
33 do 34	70	25	35	36	0,002	0,890

Największy spodziewany spadek napięcia będzie wynosił 0,89% i jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 4,5%.

Obliczenia sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Obliczenia wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia

a) Impedancja transformatora  $Z_T$  (moc transformatora - 250kVA):

Rezystancja transformatora

$$R_T = \Delta P_{Cu} * \frac{U_N^2}{S_N^2} = 2350 * \frac{420^2}{(250 * 10^3)^2} = 0,009 \Omega$$

Reaktancja transformatora

$$X_T = \frac{u_z\%}{100} * \frac{U_N^2}{S_N} = \frac{4}{100} * \frac{420^2}{250 * 10^3} = 0,028 \Omega$$

b) Impedancja linii zasilającej  $Z_L$

Rezystancja linii zasilającej

$$R_L = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{981}{35 \cdot 25} = 1,12 \Omega$$

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

c) Impedancja obwodu zwarciovego  $Z_K$

$$Z_K = \sqrt{(R_T + R_L)^2 + (X_T + X_L)^2} = \sqrt{(0,009 + 1,12)^2 + (0,028 + 0)^2} = 1,13 \Omega$$

(Z uwagi na uproszczony charakter obliczeń, impedancję systemu elektroenergetycznego  $Z_{k0}$  pominięto)

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

$$I_K = \frac{U_{nf}}{Z_K} = \frac{420}{\sqrt{3} * 1,13} = 214,6 A$$

Prąd samoczynnego wyłączenia zabezpieczenia w określonym czasie  $t_w$ , odczytany z charakterystyki  $t = f(k)$  dla wyłączników nadprądowych 20A o charakterystyce B - przy czasie wyłączenia do 5s dopuszczalny w wewnętrznych liniach zasilających.

$I_w = 100A$

$I_K > I_w$  - 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 znajduje się 18 istniejących opraw oświetleniowych 13 projektowanych wg odrębnego opracowania oraz 3 nowo projektowane (w sumie 34 oprawy w obwodzie). Zakłada się rozłożenie symetryczne poszczególnych opraw na fazy L1, L2 i L3.

Przyjmują maksymalnie 12 opraw na 1 fazie

$$I_N = 12 * 0,98 A = 11,76 A$$

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

$$I_r = 1,7 * 11,76 A \approx 19,99 A$$

Wymiana zabezpieczeń dla rozbudowywanego obwodu na 3 wyłączniki nadprądowe B-20A zostanie wykonana według odrębnego opracowania („Budowa oświetlenia ulica Goździkowa i Zawilcowa”)

b) prąd rozruchowy dla wszystkich 3 obwodów oświetleniowych

W 2 istniejących obwodach są zainstalowane 24 oprawy oświetleniowe. Razem z rozbudowywanym obwodem oświetleniowym będzie 58 opraw oświetlenia. Zakładając rozłożenie symetryczne poszczególnych opraw na fazy L1, L2 i L3 przyjmują maksymalnie 20 opraw na 1 fazę.

$$I_N = 20 * 0,98 A = 19,6 A$$

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

$$I_r = 1,7 * 19,6 A \approx 33,32 A$$

Wymiana zabezpieczenia głównego rozdzielni oświetlenia ulic na wyłączniki nadprądowe C-40A zostanie wykonana według odrębnego opracowania („Budowa oświetlenia ulica Goździkowa i Zawilcowa”)

### 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*  
91-473 Łódź, ul. Biegańskiego 13  
*Upr. Bud. nr 65/84/WMŁ*  
W specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
W zakresie instalacji elektrycznych  
tel./fax 0-42 7191001, 0602 252 253  
mgr inż. Andrzej Sroczyński

*inż. Janusz Buczyński*  
nr upr. 100/08 / 361/82/WMŁ  
Projektowanie i nadzór w zakresie  
instalacji i urządzeń elektrycznych

inż. Janusz Buczyński