



# PRZEDSIĘBIORSTWO Produkcyjno - Usługowo - Handlowe

## Usługi elektroenergetyczne i ogólnobudowlane

00-810 Warszawa, ul. Srebrna 3/7, fax 0 22 654 33 80, Filia: 04-549 Warszawa, ul. Korkowa 163  
tel. 0 22 815 66 23, 0 22 812 60 28, tel./fax 0 22 812 60 38, tel. kom. 0 502 198 550,  
www.podkowa.biz, e-mail: info@podkowa.biz  
NIP 527-000-25-66, Konto: Raiffeisen Bank Polska S.A. 98 1750 0009 0000 0000 0097 0174  
oraz Deutsche Bank PBC S.A. 85 1910 1123 2602 7980 2121 0001

Egz. 6

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Lokalizacja** - Dzielnica Praga Południe

**Branża** - Elektryczna

**Inwestor** - Urząd Dzielnicy Praga Południe  
m. st. Warszawy  
ul. Grochowska 274  
03-843 Warszawa

## BUDOWA OŚWIETLENIA ULICY KRYPSKIEJ W WARSZWIE

**OBREMB 3-05-06 dz. nr 11/1 , 13/1 , 32/1 , 47**  
**OBREMB 3-05-06 dz. nr 23 , 24/2**


**projektował** - Elżbieta Wirska  
nr upr. St-205/81


**opracował** - Mirosław Boguszewski  
nr upr. St-159/86

**sprawdził** - Leszek Pilarski  
nr upr. Wa-298/02


Warszawa, listopad 2006r.

Wykonujemy:

 projektowanie,  
budowę,  
modernizację  
i konserwację  
sygnalizacji  
światłowej

 projektowanie,  
budowę,  
modernizację  
i konserwację  
urządzeń  
elektro-  
energetycznych  
i oświetlenia  
zewnętrznego

 projektowanie,  
budowę,  
modernizację  
i konserwację  
instalacji  
sanitarnych  
c.w. i c.o.

 eksport  
i import  
urządzeń  
sygnalizacji

## **SPIS TREŚCI**

- **Uzgodnienia wg spisu**

### **1. Opis techniczny**

- 1.1. Podstawa opracowania**
- 1.2. Zakres opracowania**
- 1.3. Prace demontażowe**
- 1.4. Układ zasilania**
- 1.5. Linia kablowa oświetleniowa**
- 1.6. Instalacja oświetleniowa**
- 1.7. Ochrona przeciwporażeniowa**
- 1.8. Ochrona przed korozją**
- 1.9. Uwagi końcowe**

### **2. Obliczenia**

- 2.1. Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń**
- 2.2. Spadki napięć**
- 2.3. Parametry oprawy, parametry drogi, rozkład luminacji, równomierność oświetlenia**

### **3. Rysunki**

- Rys. 1 – Plan remontu oświetlenia**
- Rys. 2 – Ideowy schemat zasilania**
- Rys. 3 – Schemat szafy oświetleniowej**
- Rys. 4 – Sylwetka słupa oświetleniowego**

### **4. Zestawienie materiałów**

**Uzgodnienia wg spisu**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa instytucji uzgadniającej</b>	<b>Przedmiot uzgodnienia</b>	<b>Forma uzgodnienia</b>
1.	ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W WARSZAWIE UL. CHMIELNA 120 02-781 WARSZAWA	INWENTARYZACJA ISTNIEJĄCEJ SIECI OŚWIE TL ENIOWEJ	SCHEMAT SIECI OŚWIE TL ENIOWEJ
2.	ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W WARSZAWIE UL. CHMIELNA 120 02-781 WARSZAWA	PROJEKTOWANE OŚWIE TL ENIE UL. KRYPSKIEJ	UZGODNIENIA, OPINIE
3.	STOEN S.A. UL. WŁODARZEWSKA 68 02-384 WARSZAWA	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ	WARUNKI NR <b>ST-CO/TM/7464/2006</b>  Z DNIA <b>6.11.2006r.</b>

**Pozostałe uzgodnienia zawarte zostały w „Projekcie Budowlanym” budowy oświetlenia ul. KRYPSKIEJ w Warszawie.**

## UZGODNIENIA ZARZĄDU DRÓG MIEJSKICH

### Uzgodnienie ZDM DTŚO nr. ....

Uzgodniono Projekt Wykonawczy z uwagami realizacyjnymi:

1. Wprowadzenie i odbiór robót przeprowadzić z udziałem nadzoru ZDM DTŚO tel. 620 10 21 w. 205 oraz firmy konserwującej oświetlenie uliczne.
2. Roboty należy prowadzić przy zachowaniu ciągłości pracy istniejącego oświetlenia.
3. Kompletną dokumentację powykonawczą należy dostarczyć do nadzoru ZDM DTŚO przed odbiorem.
4. Dokumentacja powinna zawierać wykaz współrzędnych dla obiektów punktowych oraz liniowych (słupy oświetleniowe, trasy kabli).
5. W kosztorysie przewidzieć nakłady na oznakowanie wybudowanych słupów oświetleniowych.
6. Uzgodnienie ważne do dnia .....r.

# 1. Opis techniczny

## 1.1. Podstawa opracowania

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto:

- a. zlecenie Inwestora
- b. inwentaryzację istniejących urządzeń oświetleniowych
- c. uzgodnienie i opinię ZUD nr 307/2007 z dnia 18.01.2007r.
- d. projekt budowlany budowy oświetlenia ul. Krypskiej w Warszawie
- e. wizję lokalną w terenie
- f. obowiązujące normy i przepisy

## 1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje budowę oświetlenia ul. KRYPSKIEJ w Warszawie.

W opracowaniu przewidziano:

- demontaż istniejących słupów WZ-9 (2szt.) i SROś 7 (1szt.) wraz z oprawami oświetleniowymi i kablami – 3 kpl.
- montaż projektowanych słupów stalowych ocynkowanych ośmiokątnych (h=8m) wraz z wysięgnikami pojedynczymi o wys. 1m i 2m i oprawami sodowymi o mocy 100W posadowionych na fundamentach prefabrykowanych - 15 kpl.
- montaż projektowanych kabli oświetleniowych YKY 5x16 mm<sup>2</sup> w rurach osłonowych
- montaż projektowanej szafy typu SOK

Budowę oświetlenia ul. Krypskiej sprecyzowano w oparciu o możliwości realizacji w terenie, zlecenie Użytkownika oraz obowiązujące normy i przepisy. W projekcie uwzględniono zalecenia Zarządu Dróg Miejskich dotyczące urządzeń oświetleniowych.

## 1.3. Prace demontażowe

Obecnie na ul. Krypskiej (w miejscach wskazanych na rysunku nr 1) istnieją w rejonie posesji nr 29A i 25 dwa słupy oświetleniowe typu WZ oraz słup rurowy stalowy typu SROś przy posesji nr 31. Słupy typu WZ zasilone są obecnie z istniejącego kabla energetycznego NN (abonenckiego) – sterowanie wyłącznikiem zmierzchowym na słupach -, a słup SROś istniejącym kablem oświetleniowym ze słupa L-126787 zlokalizowanego przy ul. Igańskiej.

W związku z powyższym należy:

- zgodnie z rys. 1 istniejące słupy oświetleniowe wraz z oprawami zdemontować
- istniejący kabel oświetleniowy zasilający słup SROś zdemontować. Trasa istniejącego kabla oświetleniowego pokazana na rys. 1 może być przybliżona i nie pokrywać się ze stanem faktycznym w terenie ze względu na niemożność ustalenia dokładnego przebiegu. Odkopując kabel wykonawca powinien „iść po kablu” odkopując go kolejno od latarni do latarni.
- po demontażu słupów WZ z istniejącego kabla energetycznego (abonenckiego) należy zdemontować mufy rozgałęźne (trójnikowe), a w ich miejsce montować projektowane przelotowe z rur termokurczliwych typu ZMRZ. W przypadku braku możliwości wykonania muf przelotowych istniejące odgałęzienia kabla energetycznego pozostałe po demontażu

słupów WZ należy „zakapować” kapturkami termokurczliwymi, a następnie pozostawić w ziemi zakopane.

Materiały z demontażu zagospodarować zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

#### **1.4. Układ zasilania**

Zasilanie projektowanego oświetlenia ul. w Warszawie przewiduje się jako 3-fazowe z projektowanej szafy typu SOK.

Zgodnie z warunkami przyłączenia STOEN nr ST-CO/TM/7464/2006 z dnia 6.11.2006r. oraz zgodnie z rysunkiem projektowym nr 1 przy posesji nr 31 należy montować projektowaną szafę oświetleniową typu SOK. Szafę należy zasilić ze skrzynki licznikowej wybudowanej przez STOEN po przebudowie istniejącego złącza kablowego typu ZK-21 (przebudowa złącza i budowa skrzynki licznikowej objęte osobnym opracowaniem projektowym – ROBOTY PO STRONIE STOEN S.A.)

Z projektowanej szafy należy wyprowadzić trzy obwody oświetleniowe: ul. Krypska kier. ul. Stocka, ul. Igańska oraz ul. Krypska kier. ul. Ostrołęcka. Szafę wykonać w obudowie z tworzyw sztucznych wraz z fundamentem oraz zgodnie z rysunkiem projektowym nr 3.

Z projektowanej szafy typu SOK przewiduje się zasilanie rezerwowe dla ul. Igańskiej oraz ul. Kruszeńskiego. W miejscu wskazanym na rys. nr 1 na istniejącym słupie pojedynczym ŻN-10 (L-127744) zlokalizowanym przy ul. Kruszeńskiego róg ul. Krypskiej należy montować skrzynkę podziału sieci. Skrzynka podziału sieci winna być wykonana w obudowie z tworzyw sztucznych oraz wyposażona w zaciski kablowe do 25 mm<sup>2</sup> wyłączniki nadmiarowo-prądowe min. 3 x S301B – 6A. Skrzynkę na słupie montować na wysokości ca. 0,6m od poziomu gruntu. Kabel po słupie prowadzić do wys. 3m w rurze osłonowej BE Ø 75, a w górnej części słupa bezpośrednio po jego boku. Kabel połączyć z istniejącą linią AL za pomocą zacisków typu SE 30.166 BZ wyposażonych w odgromniki zaworowe 0,66/5kV. Zabezpieczenia w skrzynkach docelowo pozostawić w stanie rozwartym.

Dla zasilania rezerwowego ul. Igańskiej przewiduje się wprowadzenie projektowanego kabla do istniejącego słupa L-5929, a następnie pozostawienie zabezpieczenia pola w projektowanej szafie w stanie rozwartym.

Zasilanie projektowanego oświetlenia wykonać zgodnie z rysunkiem nr 2.

#### **1.5. Linia oświetleniowa kablowa**

Zgodnie z rys. 1 oraz trasą uzgodnioną w ZUD od projektowanej szafy oświetleniowej typu SOK do projektowanego słupa L-1 oraz do L-15 w rowie kablowym o głębokości 0,7 m układać rury DVK Ø 75, a pod wjazdami i przy przejściach pod jezdniami ulic SRS Ø 110. Przejścia pod jezdniami ulic wykonać przepustami metodą przecisku. W rury wciągnąć kabel YKY 5x16 mm<sup>2</sup>. Wyloty rur uszczelnić materiałem włóknistym, a następnie pianką poliuretanową. Przy każdym słupie pozostawić zapasy eksploatacyjne minimum 2 metry z każdej strony.

Całość robót kablowych wykonywać zgodnie z przepisami normy: PNE-76/E-05125, oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

### 1.6. Instalacja oświetleniowa

W miejscach wskazanych na rysunku nr 1 ustawić 15 szt. fundamentów prefabrykowanych. Na fundamentach montować stalowe słupy oświetleniowe ocynkowane ośmiokątne ( $h=8m$ ) wraz z wysięgnikami jednoramiennymi o wysięgu 1m, a w przypadku słupa L-1 (ozn. rys. 1) o wysięgu 2m. Na wysięgnikach montować projektowane oprawy oświetleniowe sodowe o mocy 100W. W słupy i wysięgniki wciągnąć przewód YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> oraz zamontować tabliczki zaciskowo – bezpiecznikowe typu TZW-1 lub TB-1. Oprawy zabezpieczyć wkładkami topikowymi – 4A.

Oświetlenie zrealizować np. na słupach typu Valmont-Saturn ( $h=8m$ ) wraz z wysięgnikami OC-S i fundamentami F-100/30 oraz oprawami PHILIPS typu SGS 203/100 lub na innych spełniających takie same parametry jak podano na rysunku nr 4 (Sylwetka słupa oświetleniowego).

Stawiając słupy należy zachować skrajnię drogową – min. 0,5 m od krawężnika jezdni.

Prace montażowe prowadzić zgodnie z rysunkiem projektowym nr 1.

### 1.7. Ochrona przeciwporażeniowa

W niniejszym projekcie przyjmuje się odpowiednio szybkie wyłączenie źródła zasilania jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym. W miejscach wskazanych na rysunku projektowym w trasie projektowanego kabla YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup> układać bednarke FeZn 25 x 4, a następnie połączyć ją ze śrubami ochronnymi słupów oraz wydzieloną żyłą zielono-żółtą – PE, kabla. Żyłę PE połączyć ze śrubami ochronnymi poszczególnych słupów oraz z oprawami. Po wykonaniu instalacji sprawdzić po montażu w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi.

Rezystancja uziomów powinna spełniać następujący warunek:  $R_u < 10 \Omega$  (w razie nie spełnienia tego warunku uziomy należy wykonać jako taśmowo – szpilkowe).

Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364 w układzie sieci TNS.

### 1.8. Ochrona przed korozją

Zgodnie z instrukcją KOR/3 środowisko w którym będą pracowały urządzenia oświetleniowe kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1.

W związku z tym należy:

- fundamenty słupów zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód poprzez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

### 1.9. Uwagi końcowe

- całość robót wykonywać zgodnie z przepisami norm: PNE-76/E-05125, PN-IEC-60364 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.
- kable przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora
- roboty prowadzić przy zachowaniu ciągłości istniejącego oświetlenia pod nadzorem firmy konserwującej oświetlenie uliczne

- d. przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami wydanymi w opinii ZUD oraz dostosować do nich technologię robót.

## 2. Obliczenia

### 2.1. Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń

Szafa LN-189:

Pole nr 1 - ul. Krypska kier. ul. Stocka

(10 opraw x 100W) = 1000 W

Pole nr 3 - ul. Krypska kier. ul. Ostrołęcka

(5 opraw x 100W) = 500 W

-----  
**RAZEM: 1500 W**

#### Zabezpieczenia pola nr 1

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \gamma} = \frac{1000[\text{W}]}{1,73 \cdot 400[\text{V}] \cdot 0,9} = 1,60[\text{A}]$$

Prąd rozruchu opraw:

$$I_r = I \cdot k = 1,60[\text{A}] \cdot 1,3 = 2,09[\text{A}]$$

**Zabezpieczenie pola nr 1 przyjąć 3xS301B – 6A.**

#### Zabezpieczenia pola nr 3

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \gamma} = \frac{500[\text{W}]}{1,73 \cdot 400[\text{V}] \cdot 0,9} = 0,80[\text{A}]$$

Prąd rozruchu opraw:

$$I_r = I \cdot k = 0,80[\text{A}] \cdot 1,3 = 1,04[\text{A}]$$

**Zabezpieczenie pola nr 3 przyjąć 3xS301B – 6A.**

**Zabezpieczenie pola nr 2 (ul. Igańska) przyjąć analogicznie – 6A.**



## **2.2.Spadki napięcia**

### **Spadek 1**

Od projektowanej szafy SOK do projektowanego słupa L-1

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot \Sigma(P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$\Sigma (P \times l) = 1000 \text{ [W]} \times 288 \text{ [m]} = 288000 \text{ [Wm]}$$

$$\Delta U1\% = \frac{100 \cdot 228000 \text{ [Wm]}}{56 \cdot 16 \cdot 400^2 \text{ [V]}} = 0,20\%$$

### **Spadek 2**

Od projektowanej szafy SOK do projektowanego słupa L-15

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot \Sigma(P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$\Sigma (P \times l) = 500 \text{ [W]} \times 153 \text{ [m]} = 76500 \text{ [Wm]}$$

$$\Delta U2\% = \frac{100 \cdot 76500 \text{ [Wm]}}{56 \cdot 16 \cdot 400^2 \text{ [V]}} = 0,05\%$$

$$\Delta U\% = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% = 0,20\% + 0,05\% = 0,25 \%$$

**Spadki napięcia w granicach dopuszczalnych.**

### 2.3. Parametry oprawy, parametry drogi, rozkład luminacji, równomierność oświetlenia.

1. W oparciu o normę EN-PN 13201 oraz „Wytyczne projektowania oświetlenia ulic” ustalono kategorię oświetlenia ME 4b. Powyższej kategorii oświetlenia odpowiadają następujące wartości luminancji i równomierności oświetlenia :

- średnia luminancja – 0,75 [ $\text{cd/m}^2$ ]
- równomierność  $U_0$  – 0,4
- równomierność wzdluzna  $U_1$  - 0,5
- olśnienie TI% - 15 %
- współczynnik SR - 0,5

2. Wyniki obliczeń parametrów oświetlenia ulicy KRYPSKIEJ wykonano za pomocą programu komputerowego firmy PHILIPS dla opraw sodowych typu SGS 203/100 o mocy 100W każda. Wykonanie obliczeń dla w/w typów opraw nie przesądza o konieczności ich montażu. Dopuszcza się inne typy opraw spełniające równoważne parametry jak przedstawiono na rysunku nr 4 (Sylwetka słupa oświetleniowego)

3. Uzyskano następujące wartości luminancji i równomierności oświetlenia:

- średnia luminancja – 0,75 [ $\text{cd/m}^2$ ]
- równomierność  $U_0$  – 0,67
- równomierność wzdluzna  $U_1$  - 0,75
- olśnienie TI% - 9,3 %
- współczynnik SR - 0,64

4. W oprawach zaleca się stosowanie sodowych źródeł światła o podwyższonym strumieniu świetlnym (np. źródła SON T-PIA +) oraz posiadające trwałość użytkową min. 16 000 godzin świecenia. Podczas eksploatacji opraw oświetleniowych zaleca się grupową wymianę źródeł światła (w przypadku źródła SON T-PIA +) oraz zewnętrzne oczyszczenie z zabrudzeń klosza oprawy w okresach co 4 lata. W przypadku stosowania innych typów źródeł zgodnie z informacją podaną od producenta.

5. Do obliczeń przyjęto współczynnik utrzymania -  $u = u_1 * u_2$   
gdzie  $u_1$  – współczynnik utrzymania źródła ;  $u_2$  – współczynnik utrzymania oprawy  
 $u_1 = 0,95$ ;  $u_2 = 0,7$  czyli  $u = 0,95 * 0,7 = 0,66$

W załączeniu obliczenia parametrów świetlnych.

.....  
/ projektant /

.....  
/ sprawdzający /