

**F.H.U. „EL-ONE”  
95-200 Pabianice  
ul. Jasna 8**

**Tel. 501-619-240**

**NIP 731-120-71-49 Regon 100390073**

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**budowy oświetlenia na działkach 40/6, 34/15, 39/8, 241/14, 292/1, 28/1, 27/1, 23/6,  
20/5, 235/6, 234/3 w Kraszewie ul. Szyszkowa**

### **INWESTOR:**

**Gmina Andrespol z siedzibą w Andrespolu  
ul. Rokicińska 126 95-020 Andrespol**

### **PROJEKTANT:**

**Jan Malinowski  
upr. proj. 226/84/WŁ**

**Pabianice, wrzesień 2015r.**

## **SPIS TREŚCI:**

1. Decyzja o przygotowaniu zawodowym projektanta
2. Zaświadczenia projektanta o wpisie do ŁOIIB
3. Opis techniczny
4. Warunki przyłączenia nr5231510710
5. Wypis z rejestru gruntów
6. Protokół Z.U.D.P.
7. Obliczenia
8. Rysunki:

Rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu.

Rys. 2 Schemat ideowy układu zasilania.

9. Karty katalogowe
10. Informacja BIOZ

## 1.0. OPIS TECHNICZNY:

### 1.1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny oświetlenia na dz. 40/6, 34/15, 39/8, 241/14, 292/1, 28/1, 27/1, 23/6, 20/5, 235/6, 234/3 w Kraszewie ul. Szyszkowa.

### 1.2. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano w oparciu o następujące normy i dokumenty:

- Techniczne warunki przyłączenia urządzeń do sieci wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto nr 5231510710
- Mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500 do celów projektowych
- Inwentaryzację istniejących urządzeń w terenie
- Obowiązujące Normy i Przepisy oraz katalogi związane tematycznie oraz normę PN-E-05100-1 „Elektroenergetyczne Linie Napowietrzne Projektowanie i Budowa”, normę SEP N SEP-E-004 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa”

Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekroju 25-120mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych Energolinia i PTPiREE w Poznaniu

Katalog do projektowania linii Nn z przewodami samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN

### 1.3. Zakres opracowania:

Projekt obejmuje:

- Budowę rozdzielnic oświetlenia wraz z przewodem zasilającym typu YKY4x10mm<sup>2</sup> od złącza kablowego typu ZK1+1P (ZK1+1P wykonuje PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Miasto)
- Budowę sieci kablowej oświetleniowej typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> wzdłuż ulicy Zawilcowej w Kraszewie do słupa L1
- Budowę słupów wraz z oprawami oświetlenia ulicznego oraz linii napowietrznej niskiego napięcia Nn 0,4kV

#### 1.4. Stan istniejący

W miejscowości Kraszew na ul. Zawilcowej przy dz. 39/11 na dz. 40/6 jest istniejący słup linii napowietrznej nN 0,4kV zasilany ze stacji 30273

#### 1.5. Stan projektowany

##### 1.5.1 Linia kablowa

W celu oświetlenia ulicy Szyszkowej w Kraszewie, na dz. 40/6 przy granicy dz. 39/11 zgodnie z rys. 1 projektuje rozdzielnicę oświetlenia ROU (z zegarem astronomicznym). ROU należy zasilić przewodem typu YKY4x10mm<sup>2</sup> o długości 1m (4m z zapasami) wyprowadzonym ze złącza kablowego typu ZK1+1P (ZK1+1P wykonuje PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Miasto).

Z projektowanej rozdzielnicy oświetlenia ROU należy wyprowadzić obwód oświetlenia, kablem YAKXS4x25 mm<sup>2</sup> zgodnie z trasą pokazaną na rysunku 1 oraz normą PN-76-05125, oznaczonym oznacznikami, z zachowaniem przepisowych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i budowlami. Na całej trasie kabel należy ułożyć na głębokości 0,5 m, na 10cm podsypce z piasku i przykryć go warstwą piasku tej samej grubości, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Na niej umieścić folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, odpowiednio go zagęszczając do wartości wskaźnika zagęszczenia  $S=0,98$ .

Pod wjazdami na posesje kabel należy osłonić rurą osłonową  $\Phi$  75 (dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną o średnicy 75mm<sup>2</sup>, wykonane z polietylenu) o długości większej o 0,5m z każdej strony, od szerokości wjazdu.

Przy skrzyżowaniach z ulicami kabel należy osłonić rurą osłonową  $\Phi$  75 (dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną o średnicy 75mm<sup>2</sup>, wykonane z polietylenu) o dł. 6m.

Przy skrzyżowaniach z wodociągiem, gazociągiem, światłowodem telekomunikacyjnym oraz z innymi kablami elektroenergetycznymi, kabel osłonić rurą osłonową  $\Phi$  75 (dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli posiadające karbowaną

ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną o średnicy 75mm<sup>2</sup>, wykonane z polietylenu) o odpowiedniej długości.

Przy latarniach pozostawić zapas kabla o długości ~ 1,0m

Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem ok. 1-3% długości wykopu

#### 1.5.2 Dobór osprzętu oświetlenia ulic:

Dla oświetlenia ulicy Szyszkowej w Kraszewie projektuje się wybudowanie nowego odcinka linii napowietrznej 0,4kV oświetlenia – przewód AsxSn2x25mm<sup>2</sup>, od projektowanego słupa linii napowietrznej 0,4kV przy dz. nr 39/10 na dz. 39/8. Zakończyć należy słupem linii napowietrznej 0,4kV oświetlenia, projektowanym przed linią regulacyjną działki 234/4 na dz. 234/3. Słup nr L1 należy zasilić linią kablową typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> z proj. rozdzielnicy oświetlenia ulic ROU.

Trasa projektowanej linii napowietrznej 0,4kV oświetlenia z lokalizacją słupów została pokazana na planie zagospodarowania terenu rys. 1, a schemat elektryczny na rys. 2. Zgodnie z lokalizacją pokazaną na rys. 1 zamontować nowe słupy:

Słup krańcowy nr 1 typ E10,5/4,3

Słupy przelotowe nr 2-6 typ ŻN-10

Słup krańcowy nr 7 typ E10,5/4,3

Słupy krańcowe nr 1 i 7 posadzić przy pomocy ustoju UP-4. Słupy przelotowe 2-6 posadzić w otworach o średnicy 55-80cm wierconych w gruncie. Pod stopy wszystkich słupów należy podłożyć płyty ustojowe typu U-85. Zasypywanie powinno być wykonane warstwami o grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu umożliwiającym osiągnięcie stopnia zagęszczenia 0,85. Warunki posadowienia przyjęto dla gruntu średniego.

Oprawy oświetleniowe instalować nad przewodami na wysięgnikach pojedynczych W-0/1 o dł. 1,5m. Na wysięgnikach projektuje się zainstalowanie opraw ulicznych o parametrach:

Moc LED– 33W, strumień LED – minimum 3700lm, temp. barwowa 4000K, Strumień świetlny oprawy minimum 2800 lm.

Dane mechaniczne: Obudowa: aluminium, typ klosza: szyba hartowana.

Każdą oprawę należy zabezpieczyć bezp. napowietrznym o parametrach:

Napięcie znamionowe  $U = 500 \text{ V}$

Przekrój przewodu linii napowietrznej 25-70 mm<sup>2</sup> AL

Przekrój przewodu odgałęźnego 2,5-4mm<sup>2</sup>

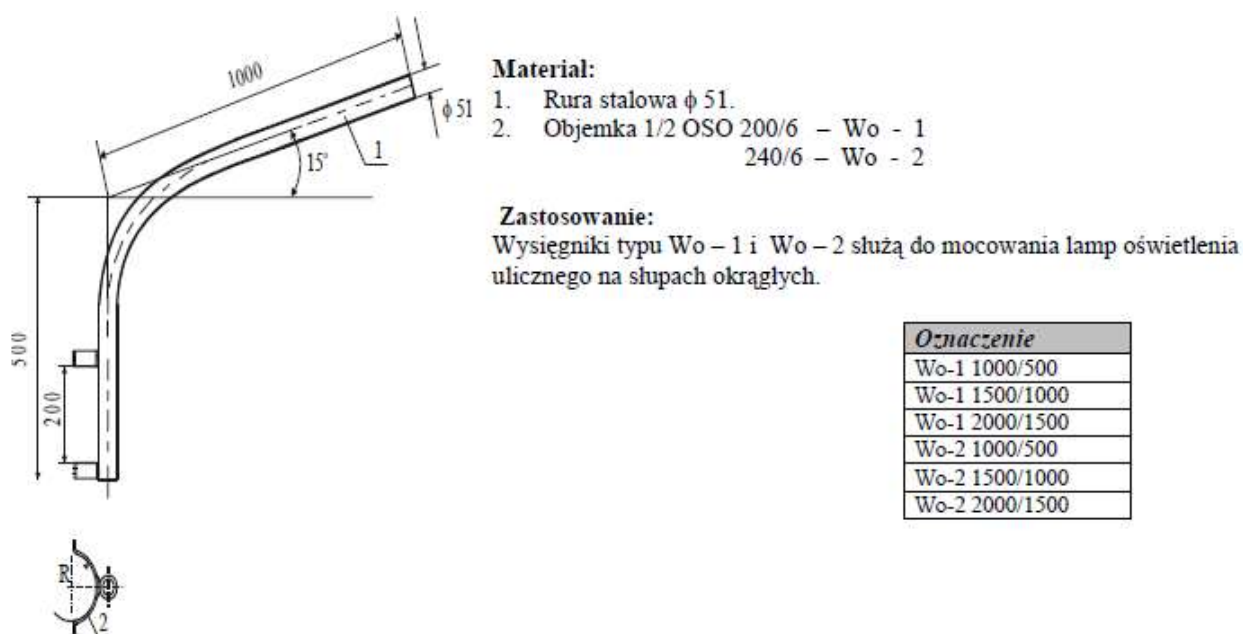
Max. wartość prądu wkładki bezpiecznikowej 16 A – zastosować wkładki 2,5A

Masa  $m = 240 \text{ g}$ . Korpus i docisk wykonane z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym, a osłona i kaptur z polipropylenu, przystosowanie do technologii prac pod napięciem.

Podłączenie oprawy do linii zasilającej wykonać przewodem o izolacji podstawowej i dodatkowej powłoce izolacyjnej . YdY 2x2,5mm<sup>2</sup>. 750V.

Ponadto należy w wysięgniku wykonanym z rury stalowej „U51x3,1 wsunąć rurę osłonową. PESZEL o .średnicy 37mm. Ważnym szczegółem montażowym jest, aby oba końce rury winidurowej karbowanej wsuniętej do wysięgnika wystawały po około 10mm po obu końcach. Wystające krawędzie rury zaokrąglić.

Sposób wykonania osłony wysięgnika przedstawia poniższy rysunek:



Rysunek 1 - Proponowane rozwiązanie zawieszenia oprawy II klasy. Słupy należy rozmieścić zgodnie rysunkiem 1.

Montaż przewodu wykonać w oparciu o katalog Lnii EN Energolinia i PTPIREE w Poznaniu

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez PGE,

- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów linii,
- wytycznymi budowy i eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych z przewodami izolowanymi na napięciu do 30kV wydanymi przez PTPIREE w Poznaniu.

Na początku i na końcu wymienionej linii zamontować ograniczniki przepięć z zaciskiem przebijającym izolację o parametrach:

Przekrój przewodu 25-120mm<sup>2</sup> AL/Cu

napięcie systemu 1000 V, napięcie pracy trwałej ogranicznika - 660V, zakres częstotliwości znamionowej 48 - 60 Hz

graniczny prąd wyładowczy dla 4/10  $\mu$ s : dla  $I_n$  5 kA - 50 kA

Zespół warystor ZnO i iskiernik zamknięty hermetycznie w obudowie z tworzywa o właściwościach samo gasnących odpornego na warunki środowiskowe, wpływ ozonu i promieniowanie UV

i uziemić od uziemienia słupa zwodami z płaskownika

ocynkowanego FeZn 30x4mm.

Miejsce usytuowania nowych słupów oświetlenia winno być zinwentaryzowane przez służby geodezyjne.

**Na etapie wykonawstwa należy wykonać niezbędnej wycinki drzew i gałęzi.**

#### 1.6. Ochrona od porażeń

Układ pracy sieci TNC.

Projektowane oprawy posiadają drugi stopień ochronności i nie wymagają ochrony dodatkowej. Ochrony wymagają słupy i wysięgniki dlatego każdy słup należy uziemić. Wartość oporności uziemienia nie może przekroczyć 10 $\Omega$ .

Projektuje się dla słupa oświetleniowego wykonanie sztucznego uziomu punktowo-taśmowego: 2x pręt Cu $\phi$  22 L=10m i taśma FeZn 25x4mm L=10m. Od uziomu w ziemi wyprowadzić na słupy taśmę FeZn 25x4mm.

Należy wykonać pomiar kontrolny rezystancji uziomu słupa. UWAGA! W przypadku stwierdzenia rezystancji większej niż 10 $\Omega$  rezystancji uziomu, należy go wzmocnić dodatkowymi uziomami szpilkowymi do uzyskania wymaganej rezystancji. Protokoły z pomiarów rezystancji stanowią załączniki do dokumentacji technicznej odbioru linii.

### 1.7 Obliczenia:

Uziom poziomy wykonany z bednarki FeZn 40x5 o długości 10m ułożonej na głębokości 0,9m (rezystywność gruntu przyjęto na poziomie  $\zeta=70\Omega/m$ ):

$$R_p = \frac{\zeta \cdot l^2}{2 \cdot n \cdot l \cdot d \cdot h} = \frac{70 \cdot 10^2}{2 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot 0,025 \cdot 0,9} = 9,51 \Omega$$

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony dodatkowej wszystkich urządzeń elektrycznych, a protokoły przekazać inwestorowi.

### Dobór słupów

#### Dobór wysokości słupów:

Zalecana wysokość przewodów linii Nn typu AsXSn wynosi 4,5m

Maksymalna wartość zwisu w terenie płaskim przyjmuję 1,5m (2,5m dla przęsła między słupami 2 i 3)

Rezerwa 1m odległości od ziemi przewodów z uwagi na występujące nierówności terenu

$$h_{pmin} = 4,5 + 2,5 + 1 = 8m$$

Przyjmujemy słup P-10,5. W zależności od potrzeb należy zastosować słupy z żerdzi 12m

#### Projektowane słupy nr 2-6 przelotowe P

Ustalono obciążenie słupa przelotowego dla następujących założeń:

Przelotowy dla linii Nn z zastosowaniem przewodów AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>

Przyjęto dla linii zwis maksymalny 1,5m, i długość przęsła max 35m

$F_{wp}$ - siła pochodząca od parcia wiatru na przewody =28,8daN

$F_p$ - wypadkowa sił pochodzących od naciągu przyłączy 50% składowej siły (prostopadłej do linii), pochodzącej od naciągu przyłączy (ASxSn4x25) = 0daN

$F_{wsx}$ - siła pochodząca od parcia wiatru na słup = 37,8daN

$F_{wsy}$ - siła pochodząca od parcia wiatru na słup = 43,9daN

$F_l$ - siła pochodząca od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego =20daN

$F_x$ - maksymalne obciążenie słupa =222daN

$F_y$ - maksymalne obciążenie słupa =111daN

Obciążenie wypadkowe słupa wynosi:

$$F_x \geq F_{wp} + F_{px} + F_{wsx} + F_l$$

$$222 \geq 28,8 + 0 + 37,8 + 20 = 86,6daN$$

$$F_y \geq F_{py} + F_{wsy} + F_l$$

$$111 \geq 0 + 43,9 + 20 = 63,9 \text{ daN}$$

### Projektowane słupy nr 2-6 ŻN-10 wytrzymają obciążenie mechaniczne

$F_{yh} \geq F_c$  gdzie  $F_{yh}$  – dopuszczalne obciążenie pionowe haka,  $F_c$  siła ciężaru przewodu z szadzią

$$F_{yh} \geq 101,7 \text{ daN}$$

### Projektowane słupy nr 1 i 7 typu E 10,5/4,3 krańcowe K

Ustalono obciążenie słupa krańcowego dla następujących założeń:

Krańcowy dla linii Nn z zastosowaniem przewodów:

$$AsXSn \text{ } 2 \times 25 \text{ mm}^2$$

Przyjęto dla linii odgałęźnej zwis maksymalny 1,5m, i długość przęsła max. 35m

$F_n$ - naciąg linii odgałęźnej =  $F_n = 280 \text{ daN}$

$F_p$ - wypadkowa sił pochodzących od naciągu przył., działająca równolegle do sił

$$F_n = 0 \text{ daN}$$

$F_{ws}$ - siła pochodząca od parcia wiatru na słup =  $40 \text{ daN}$

$F_l$ - siła pochodząca od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego =  $20 \text{ daN}$

$F_s$ - maksymalne obciążenie słupa =  $430 \text{ daN}$

Obciążenie wypadkowe słupa wynosi:

$$F_s \geq \sqrt{(F_n + F_p)^2 + (F_{ws} + F_l)^2}$$

$$430 \geq \sqrt{(280 + 0)^2 + (40 + 20)^2} = 286,4 \text{ daN}$$

### Projektowany słup E10,5/4,3 wytrzyma obciążenie mechaniczne

Dopuszczalne obciążenie haka wynosi:

$$\text{Sieć rozdzielcza } F_{xh1} \geq F_n = 280 \text{ daN}$$

### 1.8. Obliczenia techniczne (obl. dla najdłuższego obwodu latarnie L1 do L7) :

Moc zainstalowana równa mocy szczytowej wynosi:

$$P = 7 \times 35 \text{ W} = 245 \text{ W}$$

**Prąd znamionowy przy zasilaniu trójfazowym i  $\cos \varphi = 0,93$**

$$J_o = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{245}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 0,38 \text{ A}$$

$$\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \sqrt{3} \times 400 \times 0,93$$

W rozdzielni oświetlenia ulic należy zastosować zabezpieczenia **4A**

### Spadek napięcia w obwodzie

$$200$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\dots} \times (35 \times 39 + 70 \times 39 + 105 \times 39 + 140 \times 39 + 175 \times 39 + 210 \times 39 + 245 \times 29)$$

$$230^2 * 25 * 33$$

$$\Delta U_{n\%} = 0,18\%$$

$$\Delta U_{\% \text{ dop}} > 0,18 \%$$

$$\Delta U_{n\%} > \Delta U_{\% \text{ dop}}$$

Spadek napięcia dopuszczalny

#### 1.9 Uwagi końcowe:

1. Wszystkie prace winny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej i po uzyskaniu zgody poszczególnych właścicieli terenu.

2. Prace wymagające wyłączenia urządzeń lub dopuszczenia do pracy, winny być poprzedzone uzgodnieniem terminu ( z wyprzedzeniem 14 dni ) w PGE Dystrybucja S.A Oddział Łódź-Miasto.

#### 1.10 Zestawienie materiałów

1. Słup E10,5/4,3 z ustojem	- 2 szt.
2. Słup ŻN-10	- 5 szt.
3. Oprawa oświetlenia	- 7 m
4. Wysięgnik jednoramienny 1,5m	- 7 szt.
5. Rozdzielnica oświetlenia ROU	- 1 szt.
6. Kabel typu YAKXS4x25 mm <sup>2</sup>	- 52 m
7. Kabel typu YKY4x10 mm <sup>2</sup>	- 4 m
8. Przewód elektroenergetyczny typu AsXSn 2x25	- 314 m
9. Hak wieszakowy	- 5 szt.
10. uchwyt odciągowy	- 2 szt.
11. Zacisk izolowany	- 8 szt.
12. Pręt Cuφ 22 L10m	- 14 szt.
13. Taśma FeZn 25x4	- 140m.
14. Taśma stalowa 20/0,7mm	- 10m.
15. Uchwyt do linii napowietrznych (klamerka)	- 70 szt.
16. Odgromniki zaworowe 0,66/5kA	- 6 szt.
17. Folia niebieska	- 39m

#### 1.11 Harmonogram prac

1. Wybudować linie kablowe oraz ROU
2. wybudować słupy oświetlenia oraz przewód AsXSn
3. Zamontować oprawy oświetlenia
4. Podłączyć do istniejącej linii kablowej oświetlenia
5. Uporządkować teren