

## OPIS TECHNICZNY + RYSUNKI

### 1. Podstawa opracowania:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej znak: R4/UL/Wz/233/278/2007 z dnia 23-02-2007 wydane przez RDE- Sanok dotyczące oświetlenia ulicznego
- zalecenia inwestora
- wizja lokalna w terenie
- obowiązujące przepisy i normy obejmujące swym zakresem przedmiot opracowania
- inwentaryzacja sieci istniejących i stacji transformatorowej.

### 2. Zakres opracowania:

- wyprowadzenie zasilania kablowego ze stacji transformatorowej USTRZYKI W. Pola (1311),
- układ pomiarowy i sterowanie oświetlenia,
- sieć oświetleniowa kablowa.

### 3. Charakterystyka zasilania.

- napięcie zasilania 400/230 V, 50 Hz
- zapotrzebowanie mocy dla całości projektowanego oświetlenia drogowego dla „Osiedle W. Pola” Ustrzyki Dolne,  $P_z = 5$  kW
- układ sieciowy TN-C.

### 4. Opis techniczny stanu istniejącego.

Na „Osiedlu” Ustrzyki Dolne Wincentego Pola istnieje stacja transformatorowa typu MSTw 15/04 250 kVA. Z istniejącego wolnego pola nr 7 stacji należy wyprowadzić, zgodnie z tzw. kabel do zasilania szafy oświetleniowej SO-1 i sieci kablowej oświetlenia ulicznego.

### 5. Projektowane rozwiązania techniczne sieci oświetlenia drogowego.

Uwzględniając uwarunkowania związane z lokalizacją stacji transformatorowej w stosunku do oświetlanej drogi przyjęto rozwiązania techniczne polegające na zasilaniu projektowanej sieci oświetleniowej ze układu pomiarowego i sterującego umieszczonego wewnątrz szafy oświetleniowej SO-1.

Projektuje się dwa kablowe tory oświetlenia ulicznego:

- tor I o dł. ok. 775

II/2

- tor II o dł. ok. 1240

Tor I oraz tor II, zaprojektowano jako kablowe wykonane kablem ziemnym typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup>. Na odcinku I projektuje się 17 szt. słupów stalowych ocynkowanych, S-80 typu „Rzeszów” z oprawami OUS-100W oraz 1 szt. słup parkowy typu S -50C z oprawą OCP-100W.

Na odcinku II projektuje się 10 szt. słupów stalowych ocynkowanych, S-80 typu „Rzeszów” z oprawami OUS-100W oraz 21 szt. słupów parkowych typu S -50C z oprawami OCP-100W.

Zasilanie całości obwodów oświetleniowych projektuje się bezpośrednio z szafy oświetleniowej SO-1 typu KALISZ.

#### **6. Wyprowadzenie linii zasilającej ze stacji transformatorowej, opis budowy linii.**

Ze stacji transformatorowej Ustrzyki Dolne W. Pola z wolnego pola nr 7 należy wyprowadzić kabel YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> o długości ok. 58 m. Kabel zasilający należy układać w wykopie ziemnym na głębokości 0,8 m i szerokości 0,4m. Kabel układać na podsypce z piasku rzecznoego o gr. 10 cm i po jego ułożeniu przysypać warstwą piasku o gr. 10 cm. Następnie zasypać wykop warstwą rozdrobnionej ziemi o gr. 20 cm, zagęścić i ułożyć folię kablową PCV w kolorze niebieskim. Po ułożeniu folii zasypać wykop pozostałą częścią ziemi z wykopu i zagęścić warstwami. Na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym oraz pod drogą kabel układać w rurach ochronnych w/g planu zagospodarowania zamieszczonego w projekcie. Kabel osłonić przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rur ochronnych AROTA typu SRS i DVK  $\phi$  75 mm w miejscach zaznaczonych na planie sytuacyjnym. Wloty kabla do rur ochronnych uszczelnić przy pomocy dławików termokurczliwych.

Zachować minimalne odległości pionowe przy następujących skrzyżowaniach:

- min. 15 cm nad gazociągami przy długości rury min. 3,0 m
- min. 50 cm nad kanalizacją deszczową, sanitarną, wodociągiem
- min. 25 cm przy skrzyżowaniach z kanalizacją teletechniczną
- min 100 cm przy skrzyżowaniach z drogami

#### **7. Szafa oświetleniowa SO-1, układ sterująco- pomiarowy**

Do sterowania oświetlenia drogowego o zakresie jak w niniejszym opracowaniu projektuje się szafę oświetleniową na bazie typowej betonowej obudowy złącza ZKw3 produkowanego przez energetykę kaliską. Szafa jak wyżej posadowiona jest na prefabrykowanym fundamencie betonowym z betonową obudową zewnętrzną. Drzwi zewnętrzne szafy wykonane są z tłoczonych blach aluminiowych z wziernikiem. W szafie oświetleniowej projektuje się trójfazowy układ rozliczeniowy energii elektrycznej. Szafę



oświetleniową należy zamówić od producenta Energetyka Kaliska Usługi Techniczne Sp. z o.o. al. Wojska Polskiego 35, 62 – 800 Kalisz z wyposażeniem jak na schemacie, rys. nr 2. Wewnątrz szafy oświetleniowej należy zamontować:

- zegar astronomiczny TALENTO-DIALOG trzykanałowy z automatyką korekty czasu w systemie DCF,
- licznik pomiaru energii czynnej bezpośredni C -52 (10-40 A),
- stycznik SLA-25A,
- przekaźniki pomocnicze R-15 2 p 230 V In= 10 A
- gniazda bezpiecznikowe Bi-Gk 25A, główki bezpiecznikowe, wstawki dolne i wkładki bezpiecznikowe Bi-Wts o wielkościach jak na schemacie,
- wyjście obwodu zalicznikowego zblokować na dwa odrębne trzyfazowe zabezpieczenia zalicznikowe ( dla toru I oraz toru II),
- przełącznik trójpołożeniowy,
- zabezpieczenie Bi-Gk 25A z wkładką Bi-Wts 6A obwodów sterowniczych szafy,
- listwy zaciskowe LZM 5x35mm<sup>2</sup> 3 kpl do zarobienia kabli,

Do sterowania pracą oświetlenia przewidziano 3 kanały sterownicze zegara odrębnie dla każdej fazy. Przy takim sposobie sterowania istnieje możliwość stopniowego wygaszania części oświetlenia w wyznaczonych przez użytkownika strefach nocnych.

Jako zabezpieczenie główne przedlicznikowe projektuje się wkładkę Bi-Wts 20A a zabezpieczenie zalicznikowe wkładki 2 x Bi-Wts 16 A oddzielne dla toru Nr I i toru Nr II.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek szafy oświetleniowej SO-1 należy umieścić schemat linii oświetleniowej wraz z wielkością zastosowanych zabezpieczeń.

Kablowe linie oświetleniowe (YAKY 4 x 35) wyprowadzić z zacisków śrubowych listew LZM 35 umieszczonych wewnątrz szafy zarabiając kable na sucho i podłączając je do zacisków śrubowych listew bez końcówek prasowanych.

Wyprowadzone z listew LZM kable sieci oświetleniowej zasilającej słupy oznakować tabliczkami PCW z opisem obwodu i napisem „WO”.

Zacisk PEN uziemić za pomocą typowego uziomu szpilkowego typu P-2 podłączonego przez złącze kontrolne ZK.

## 8. Opis kablowych obwodów oświetleniowych - tor I tor nr II

Oba tory oświetleniowe zasilone będą kablem typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup>.

### 8.1 Układanie kabli n.N w gruncie.

Kabel w ziemi układać w wykopie na głębokości 0,6m i szerokości 0,4m. Kabel układać na podsypce z piasku rzeczno o gr. 10 cm i po ich ułożeniu przysypać warstwą piasku o gr. 10 cm. Następnie zasypać wykop warstwą rozdrobnionej ziemi o gr. 20 cm, zagęścić i ułożyć folię kablową PCV w kolorze niebieskim. Po ułożeniu folii zasypać wykop pozostałą

częścią ziemi z wykopu i zagęścić warstwami. Na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym oraz pod drogą kabel układać w rurach ochronnych w/g planu zagospodarowania zamieszczonego w projekcie. Kabel osłonić przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rur ochronnych AROTA typu SRS i DVK  $\phi$  75 mm w miejscach zaznaczonych na planie sytuacyjnym. Wloty kabla do rur ochronnych uszczelnić przy pomocy dławików termokurczliwych.

Zachować minimalne odległości pionowe przy następujących skrzyżowaniach:

- min. 15 cm nad gazociągami przy długości rury min. 3,0 m
- min. 50 cm nad kanalizacją deszczową, sanitarną, wodociągiem
- min. 25 cm przy skrzyżowaniach z kanalizacją teletechniczną
- min 100 cm przy skrzyżowaniach z drogami

Kable należy oznakować za pomocą trwałych opasek identyfikacyjnych OKI co 10 m na trasie oraz w miejscach charakterystycznych. Przy podejściach do słupów zastosować zapasy kabli min 2 m.

## 8.2 Zastosowane słupy oświetleniowe i oprawy.

Do oświetlenia obu odcinków sieci projektuje się zastosowanie słupów oświetleniowych ocynkowanych typu S-80 „Rzeszów” oraz słupów parkowych typu S-50C.

Alternatywnie możliwe jest zastosowanie słupów o podobnych gabarytach jak projektowane lecz konstrukcji aluminiowej. Wyboru typu słupów dokona użytkownik przy organizacji przetargu.

Do posadowienia słupów S-80 w gruncie projektuje się fundamenty prefabrykowane typu F150. Do posadowienia słupów S-50C w gruncie projektuje się fundamenty prefabrykowane typu F75. Po wykonaniu wykopów, a przed zamontowaniem prefabrykowanych fundamentów należy ułożyć na dnie wykopów warstwę betonu klasy B-100 o grubości 10cm i o wymiarach w poziomie większych od wymiaru fundamentów. Fundamenty należy zabezpieczyć przed wilgocią przez dwukrotne posmarowanie ich zewnętrznych powierzchni abizolem gęstym.

Po zamontowaniu słupów na fundamenty należy dokładnie zakonserwować śruby mocujące słupów. Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych projektuje się zastosowanie słupowych tabliczek bezpiecznikowych typu TZW.

Na wysięgnikach słupów S-80 zamontować oprawy oświetleniowe typu OUS-100 a na wysięgnikach słupów S-50C oprawy OCP-100. Jako źródło światła projektuje się zastosowanie lamp sodowych typu NAVT 100W.

Oprawy zasilic jednofazowo napięciem 230V, 50Hz poprzez indywidualne zabezpieczenie Bi-Wts 6A w tabliczce TZW. Połączenie od bezpieczników słupowych TZW do oprawy wykonać przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.



11/5

## 9. Ochrona przeciwporażeniowa

Przy budowie linii zasilającej oświetlenie zastosować układ sieciowy TN-C.

Dla projektowanej sieci oświetlenia należy wykonać uziomy szpilkowe typu

P-2 wykonane z prętów stalowych. Uziomy zamontować przy następujących słupach : 8/1, 16/1, 18/1, 16/2, 24/2, 26/2, 31/2

Uziomy połączyć ze śrubami mocującymi słupy przy pomocy bednarki ocynkowanej Fe 20 x4. Przy każdym uziemianym słupie zamontować typowe złącza kontrolne ZK.

Metalowe drzwi szafy podłączyć przewodem LY 6 mm<sup>2</sup>.

Ochronę przeciwporażeniową dla oświetlenia drogowego projektuje się poprzez szybkie wyłączenie przy zastosowaniu wkładki bezpiecznikowej topikowego Bi-Wts 16 A zainstalowanego w szafie oświetleniowej SO-1 oraz wkładek bezpiecznikowych Bi-Wts 6A zamontowanych w tabliczkach bezpiecznikowych TZW wewnątrz słupów ocynkowanych.

## 10. Obliczenia techniczne.

### 10.1 Obliczenie mocy i dobór zabezpieczeń dla oświetlenia ulicznego.

#### ♦ Tor I – linia oświetleniowa

Dla potrzeb oświetlenia zaprojektowano 18 szt opraw różnych typów z lampami sodowymi o mocy 100 W zasilanych trójfazowo. Rzeczywisty pobór mocy opraw wynosi 115 W.

Obliczeniowa moc zastępcza na projektowanym torze oświetleniowym wynosi:  $P_{z1} = 18 \cdot 115 = 2070$  [W]

#### ♦ Tor II - linia oświetleniowa

Dla potrzeb oświetlenia zaprojektowano 31 szt opraw różnych typów z lampami sodowymi o mocy 100 W zasilanych trójfazowo. Rzeczywisty pobór mocy opraw wynosi 115 W.

Obliczeniowa moc zastępcza na projektowanym torze oświetleniowym wynosi :  $P_{z2} = 31 \cdot 115 = 3565$  [W]

Łączna ilość zamontowanych opraw oświetleniowych do trójfazowego układu pomiarowego w stacji transformatorowej USTRZYKI W. Pola wyniesie  $18+31 = 49$  szt o sumarycznej mocy szczytowej  $P_s = 2070 + 3565 = 5635$  W

Obliczeniowy prąd długotrwały obciążenia dwóch torów oświetleniowych wyprowadzonych ze stacji transformatorowej USTRZYKI DOLNE wyniesie:

$$I_{osw} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U \cdot \cos \varphi} = \frac{5635}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 9,6 A$$







Zestawienie materiałów dla linii oświetleniowej																										
Lp.	Material	typ i nr słupa	Szafa SO	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	S-80	SUMA
1	Słupy S 80		0	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1	7/1	8/1	9/1	10/1	11/1	12/1	13/1	14/1	15/1	16/1	17/1	18/1					17
2	Słup S-50C																									1
3	Fundament F-150			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
4	Fundament F-75																									1
5	Oprawa OUS 100			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
6	Oprawa OCP - 100																									1
7	Tabliczka TZW ( LZM35)			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
8	Tabliczka TZW ( LZM 95)				1																					3
9	Lampa sodowa NAV-T 100.			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
10	Wkładka bezpiecznikowa Bi-Wts 6A			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
11	Kabel YAKY 4 x 35		17	54	48	45	43	42	42	42	42	45	42	42	43	49	45	42	42	42	42	42	42	42	42	775
12	Rura DVK 75			3	2	2	2	2			2	2	2	8												25
13	Rura SRS 75				7	14											12		11							47
14	Uziom P-2										1								1							3