

BIOMAF

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa obiektu:	BUDOWA SIECI OŚWIETLENIA DROGOWEGO NA OSIEDLU „WINCENTEGO POŁA”
Adres obiektu:	DZIAŁKI NR 470, 459, 447, 385/2, 438, 428, 421, 414, 411, 401, 472, 386, 388, 396, 474/2, 474/3, 521 W USTRZYKACH DOLNYCH
Inwestor:	GMINA USTRZYKI DOLNE
Adres Inwestora:	30-700 USTRZYKI DOLNE, UL. KOPERNIKA 1
Nazwa jednostki projektowania	ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I MONTAŻU INSTALACJI OCHRONY ŚRODOWISKA, ELEKTRYCZNYCH I AUTOMATYKI STEROWNICZEJ „BIOMAF”
Adres jednostki projektowania:	38-500 SANOK ul. LWOWSKA 18 tel/fax (0-13) 463-24-98

Zakres projektu budowlanego	Imię i Nazwisko	Specjalność	nr. posiadanych uprawnień
BRANŻA ELEKTRYCZNA	inż. Andrzej Maciaś	upr. instalacyjno – inżynieryjne w zakresie instalacji elektrycznych	GT-8341/64/77
	Data: GRUDZIEŃ 2007	Podpis i pieczęć: PROJEKTANT <i>inż. Andrzej Maciaś</i> Nr upr. GT-8341/64/77 ul. Kochanowskiego 30/13 38-500 Sanok tel. 46-306-32	
Opracowanie materiałów:		tech. Mariusz Stec, mgr inż. Piotr Husak, mgr inż. Piotr Sobolak	

26/04/2008

29. MAR. 2009

29 MAR. 2010

29. MAR. 2010

[Signature]

OPIS TECHNICZNY

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, $P_z = 5 \text{ kW}$
- 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

Tor I oraz tor II, zaprojektowano jako kablowe wykonane kablem ziemnym typu YAKY 4 x 35 mm². 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 mm² 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 ϕ 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 gazociągiem 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 sterujący- 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 zablokować 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 5x35mm² 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 mm².

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 ϕ 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 zasilić 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 mm².

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 mm².

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:

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

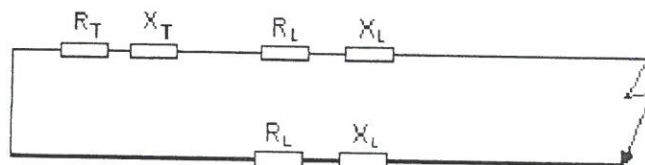
Do zabezpieczenia całości obwodu oświetlenia dobrano zabezpieczenie zalicznikowe w postaci 2 wkładek Bi-Wts 16A (odrębnych dla poszczególnych torów) , natomiast poszczególne lampy zabezpieczono wkładkami topikowymi Bi-Wts 6A.

10.2 Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie

Transformator 15/0,4 kV 250kVA.

$R_T = 0,011 [\Omega]$ rezystancja transformatora

$X_T = 0,026 [\Omega]$ reaktancja transformatora



♦ Tor II - linia oświetleniowa ze stacji USTRZYKI DOLNE,

Zakłada się hipotetyczne zwarcie w najdalej położonym punkcie nowej linii oświetleniowej (słup nr 33/2)

Odcinek od skrzyni kablowej do słupa Nr 33/2 -materiał: Al. 35 mm^2 , $L \sim 624 (\text{AL.})$,

$U_f = 230 \text{ V}$

Odcinek Materiał Al. , $S = 35 \text{ mm}^2$

$R_{L2} = 0,857 [\Omega/\text{km}]$ rezystancja linii

$X_{L2} = 0,073 [\Omega/\text{km}]$ reaktancja linii

$R_{L2} = 0,592 [\Omega]$ – dla linii 624 m,

$X_{L2} = 0,05 [\Omega]$ – dla linii 624 m

$$Z_z = \sqrt{(R_T + 2 \cdot R_L)^2 + (X_T + 2 \cdot X_L)^2}$$

$$Z_z = \sqrt{(0,011 + 2 \cdot 0,592)^2 + (0,026 + 2 \cdot 0,05)^2} = 1,2 [\Omega]$$

Obliczeniowy prąd zwarcia wynosi:

$$I_z = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_z} = \frac{230}{1,25 \cdot 1,2} = 153 [\text{A}]$$

Prąd wyłączalny bezpiecznika instalacyjnego z wkładką topikową szybką 16A:

$$I_w = k \cdot I_b$$

gdzie dla charakterystyki bezpiecznika współczynnik $k = 2,5$ natomiast prąd $I_b = 16\text{A}$,
zatem:

$$I_w = k \cdot I_b = 2,5 \times 16\text{A} = 40 [\text{A}] , \quad 40 \text{ A} < 153 \text{ A}$$

$I_z > I_w$ Warunek spełniony

10.3 Spadek napięcia na sieci oświetlenia

Spadek napięcia – liczony od stacji transformatorowej do najbardziej oddalonych punktów sieci konsumenckiej

♦ Tor II - spadek liczony od stacji transformatorowej do słupa WO nr 30/2

Moc całkowita 31 opraw wynosi 3565 W:

Moc zastępcze na poszczególnych węzłach sieci oświetleniowej są następujące:

$P_1 = 3565 \text{ [W]}, l_1 = 58+35 = 93 \text{ m}$ (stacja tr. - słup nr 1/2)	$M_1 = 332545$
$P_2 = 3450 \text{ [W]}, l_2 = 39 \text{ m}$ (słup nr 1/2 – 2/2)	$M_2 = 134550$
$P_3 = 3335 \text{ [W]}, l_3 = 42 \text{ m}$ (słup nr 2/2 – 3/2)	$M_3 = 140070$
$P_4 = 2415 \text{ [W]}, l_4 = 55 \text{ m}$ (słup nr 3/2 – 11/2)	$M_4 = 132825$
$P_5 = 2300 \text{ [W]}, l_5 = 39 \text{ m}$ (słup nr 11/2 – 12/2)	$M_5 = 89700$
$P_6 = 1725 \text{ [W]}, l_6 = 45 \text{ m}$ (słup nr 12/2 – 17/2)	$M_6 = 77625$
$P_7 = 1610 \text{ [W]}, l_7 = 41 \text{ m}$ (słup nr 17/2 – 18/2)	$M_7 = 66010$
$P_8 = 805 \text{ [W]}, l_8 = 53 \text{ m}$ (słup nr 18/2 – 25/2)	$M_8 = 42665$
$P_9 = 690 \text{ [W]}, l_9 = 44 \text{ m}$ (słup nr 25/2 – 26/2)	$M_9 = 30630$
$P_{10} = 575 \text{ [W]}, l_{10} = 46 \text{ m}$ (słup nr 26/2 – 27/2)	$M_{10} = 26450$
$P_{11} = 460 \text{ [W]}, l_{11} = 36 \text{ m}$ (słup nr 27/2 – 28/2)	$M_{11} = 16560$
$P_{12} = 345 \text{ [W]}, l_{12} = 39 \text{ m}$ (słup nr 28/2 – 29/2)	$M_{12} = 13455$
$P_{13} = 115 \text{ [W]}, l_{13} = 52 \text{ m}$ (słup nr 29/2 – 31/2)	$M_{13} = 5980$
	$\Sigma M = 1109065$

Spadek napięcia ΔU_1 ma następującą postać:

$$\Delta U_1 = 100 \cdot \left[\frac{P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 + P_3 \cdot l_3 + P_4 \cdot l_4 + P_5 \cdot l_5 + P_6 \cdot l_6 + P_7 \cdot l_7 + P_8 \cdot l_8 + P_9 \cdot l_9 + P_{10} \cdot l_{10} + P_{11} \cdot l_{11} + P_{12} \cdot l_{12} + P_{13} \cdot l_{13}}{\gamma \cdot S_1 \cdot U^2} \right] =$$
$$= 100 \cdot \left[\frac{1109065}{35 \cdot 25 \cdot 400^2} \right] = 0,79\%$$
$$0,79\% < 5\%$$

gdzie: γ - przewodność dla aluminium (35)

S_1 – przekrój żyły (35 mm²)

l_i – długość poszczególnych odcinków sieci

U – napięcie fazowe 230V

P_i – moc w poszczególnych węzłach sieci

Wniosek: Spadek napięcia ΔU_1 dla sieci oświetleniowej jest dopuszczalny (<5%) – sieć będzie działać poprawnie.

10.4 Obliczenie natężenia oświetlenia

Droga w miejscowości Ustrzyki Dolne jest drogą o ruchu mieszanym i małym natężeniu ruchu, według normy PN-76/E-03032 zaliczono ją do kategorii F.

Dane oprawy OUS 100:

- lampa S -80 - o strumieniu świetlnym 10000 [lm]
- sprawność oprawy $\eta = 0,7$

Do obliczeń przyjęto dane wyjściowe:

$l_{sr} = 10$ [m] – średnia szerokość oświetlanego pasa terenu

$a_{sr} = 36$ [m] – średnia odległość między oprawami

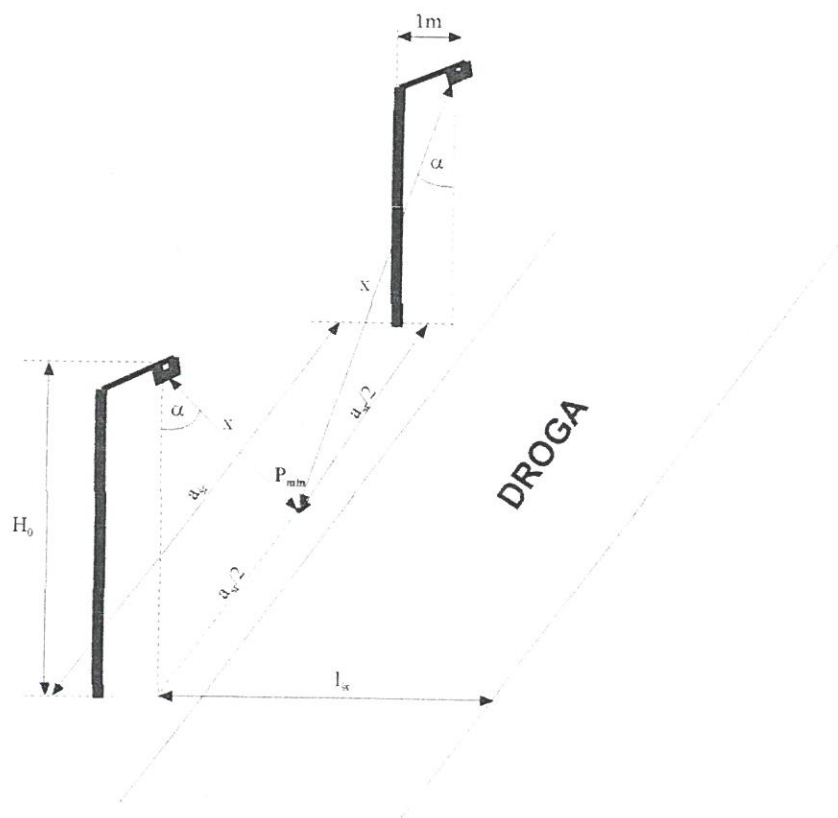
$K = 1,2$ – współczynnik zapasu

$H_0 = 9$ [m] – wysokość zawieszenia oprawy

$\phi_{zr} = 10000$ [lm] – strumień świetlny zainstalowany w oprawie

$\eta = 0,7$ – sprawność oprawy

$I_{\alpha} = 200$ [cd/1000lm] - światłość oprawy w kierunku α jak na rysunku – wyznaczana z wykresu światłości lampy.



Średnie poziome natężenie oświetlenia na danym pasie terenu pochodzące od rzędu opraw:

$$E_{sr} = \frac{\phi_{zr} \cdot \eta}{a_{sr} \cdot l_{sr} \cdot K} = \frac{10000 \cdot 0,7}{36 \cdot 10 \cdot 1,2} = 16,2 [lx]$$

Rzeczywiste natężenie oświetlenia w punkcie P_{\min} gdzie występuje minimalne natężenie oświetlenia $E_{P_{\min}}$:

$$E_{P_{\min}} = 2 \cdot \frac{I_{\alpha} \cdot \cos^3(\alpha) \cdot \phi_{zr} \cdot 10^{-3}}{H_0^2 \cdot K} = 2 \cdot \frac{200 \cdot 0,44^3 \cdot 10000 \cdot 10^{-3}}{9^2 \cdot 1,2} = 3,5 [lx]$$

$$\text{gdzie } \cos \alpha = \frac{H_0}{x} = \frac{H_0}{\sqrt{H_0^2 + \left(\frac{a_{gr}}{2}\right)^2}} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 18^2}} = 0,44, \quad \text{kąt } \alpha = 64^{\circ}$$

Światłość oprawy OUS 100 z cylindrycznym źródłem światła S-80 w kierunku $\alpha = 64^{\circ}$ wyznaczona z krzywej rozsyłu światła wynosi $I_{\alpha} = 200 [cd/1000lm]$

Najmniejsza równomierność oświetlenia drogi wynosi:

$$\frac{E_{P_{\min}}}{E_{sr}} = \frac{3,5}{16,2} = 0,21$$

11. Uwagi końcowe.

Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wymogami BHP. Wszelkie prace na urządzeniach czynnych należy wykonywać po uprzednim wyłączeniu napięcia, wykonaniu widocznej przerwy w zasilaniu oraz upewnieniu się o nieobecności napięcia. Powyższe wykonać pod nadzorem służb Rejonu Energetycznego.

Po wykonaniu robót montażowych przeprowadzić pomiary ciągłości żył kabli, rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Kable projektowanej sieci zgłosić przed zasypaniem do Rejonu Energetycznego celem spisania protokołu oraz wykonać ich geodezyjną inwentaryzację.

Wszystkie materiały dotyczące powyższego opracowania będą wykonane kosztem i staraniem Odbiorcy i będą stanowiły jego własność.

Wszystkie słupy oświetleniowe wyposażać w typowe elektryczne tabliczki ostrzegawcze oraz żółto-czarne tabliczki z napisem „WO” (własność odbiorcy).

12. Zestawienie podstawowych materiałów WO.

Szafa typu Kalisz wg schematu	1	kpl
Słupy S-80	27	szt
Słupy S-50C	22	szt
Ilość kabla YAKY 4x35 mm ²	2015	m
Ilość piasku	143	m ³
Ilość foli kablowej	1770	m
Rura ochronna AROT SRS ϕ 75	210	m
Rura ochronna AROT DVK ϕ 75	39	m
Oprawy oświetleniowe OUS-100W	27	szt
Oprawy oświetleniowe OCP-100W	24	szt

PROJEKTANT
inż. Andrzej Macias
Nr op. GP-6341/64/77
ul. Kochanowskiego 30/13
38-500 Sienok, tel. 46-306-33

Zestawienie materiałów na sieć oświetleniową TOR II

		Zestawienie materiałów na sieć oświetleniową TOR II																																	
Lp.	Material	Szafa SO	S-80	S-80	S-80	S-50	S-50	S-50	S-80	S-80	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-80	S-80	S-50	S-50	S-50	S-50	S-50	S-80	S-80	S-50	S-50	S-50	S-50	SUMA		
1	Slupy S80	0	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	11/2	12/2	13/2	14/2	15/2	16/2	17/2	18/2	19/2	20/2	21/2	22/2	23/2	24/2	25/2	26/2	27/2	28/2	29/2	30/2	31/2		
2	Slup S-50		1	1	1		1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
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	1	1	1	1	21	
4	Fundament F-75												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
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	1	1	1	1	21	
6	Oprawa OCP - 100												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
7	Tabliczka 1ZW (LZM35)																																	21	
8	Tabliczka 1ZW (LZM 95)		1									1																						0	
9	Lampa sodowa NAL-T 100		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
10	Wkładka bezpiecznikowa Bi-Wits 6A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	
11	Kabel YAKY 4 x 35	35	39	42	39	39	40	37	45	40	41	55	39	35	37	37	45			45	41	37	37	47	35	39	41	53	44	46	36	39	52	42	1240
12	Rura DVK 75		2								3									3			2											14	
13	Rura SRS 75		5		6	5	14	6	10						10	5	8	7	12		14			3	11	11		18	8	6	8			163	
14	Uziom P-2	1																1								1								5	

typ i nr słupa

Szafa SO

