

| INWESTOR |
|---|
| <p align="center">GMINA KLESZCZEWO</p> <p align="center">ul. Poznańska 4, 63-005 Kleszczewo</p> |
| PODSTAWA OPRACOWANIA |
| <p><u>Umowa z inwestorem</u></p> |
| TEMAT OPRACOWANIA |
| <p align="center">PROJEKT WYKONAWCZY OŚWIETLANIA ULICZNEGO NA OSIEDLU MIESZKANIOWYM W GOWARZEWIE W REJONIE ULICY LAWENDOWEJ, WANILIOWEJ, SZAŁWIOWEJ, MIĘTOPWEJ, BRZOSOWEJ, TRZECKIEJ, GMINA KLESZCZEWO</p> |

| ZESPÓŁ AUTORSKI | | PODPIS |
|-----------------|---------------------------------------|--------|
| | | |
| Projektant : | Inż. Witold Szulc 383/83/Pw; 79/Pw/94 | |
| | | |

| | |
|-------------------|-------------|
| Data opracowania: | Maj 2016 r. |
|-------------------|-------------|

Spis treści

1. Strona tytułowa
2. Opis techniczny
3. Obliczenia techniczne
4. Warunki przyłączenia ENEA
5. Opinia ZUDP
5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
6. Uprawnienia projektowe
7. Zaświadczenie o przynależności do Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
8. Oświadczenie projektanta
9. Rysunki techniczne

- rys. nr 1/E - Linie kablowe oświetleniowe
- rys. nr 2/E - Schemat zasilania
- rys. nr 3/E - Układ sieci linii kablowej oświetleniowej
- rys. nr 4/E - Schemat szafki oświetleniowej

10. Załączniki

1. szafka oświetleniowa kablowa Sou-4 Włoszczowa
2. program pracy sterownika CPA 3.1
3. informacja o projektowanej lampie
4. charakterystyki zastosowanego oświetlenia - wykresy
5. rys. dodatkowe do obliczania spadku napięcia metodą odcinkową
 - obwód nr I
 - obwód nr II
 - obwód nr III

2. OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy oświetlenia ulicznego osiedla mieszkaniowego w Gowarzewie w rejonie ulicy Lawendowej, Waniliowej, Szałwiowej, Miętowej, Brzozowej i Trzeckiej.

INWESTOR

Inwestorem robót objętych niniejszym projektem jest Gmina Kleszczewo woj. wielkopolskie.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Powyższy projekt techniczny opracowano w oparciu o następujące dane :

- mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500
- projektu budowlany budowy ulic na osiedlu w Gowarzewie
- inwentaryzacja, oględziny w terenie
- warunków przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej wydanych przez Zakład Energetyczny
- uzgodnienia branżowe i geodezyjne
- obowiązujące przepisy, zarządzenia i normy

2. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1 STAN ISTNIEJĄCY

Ulice w chwili obecnej nie posiadają oświetlenia ulicznego (za wyjątkiem dwóch opraw oświetleniowych przy ulicy Brzozowej.

2.2 CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH SIECI

Projektowane linie kablowe oświetleniowe NN typu YKY 5 x 6 mm², YKY 5 x 10 mm² mają na celu oświetlenia osiedla mieszkaniowego w Gowarzewie.

Działki na których powstaje inwestycja (wg wytycznych Dz.U. nr 120 poz. 3) nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie podlegają ochronie na podstawie ustaleń Miejscowego Planu Przestrzennego brak wpływu eksploatacji górniczej.

- brak zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników i ich otoczenia
- brak ograniczeń w wykorzystaniu i zagospodarowaniu terenu

3. . ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt niniejszy swym zakresem obejmuje :

- Budowę szafki oświetleniowej S0 zasilanej z projektowanego złącza ZKP usytuowanego w pobliżu istniejącego złącza 54-226 IV/S2.
- Zasilanie szafki oświetleniowej kablem ziemnym typu YAKY 4 x 50 mm² o długości 3 m.
- Budowę nowych linii kablowych oświetlenia ulicznego na proj. słupach oświetleniowych stalowych ośmiokątnych oc o wysokości 8 m + wysięgnik 1,5m nachylenie 15°

obwód I

- YKY 5 x 10 mm² o łącznej dł. L = 954m.
- montaż słupów oświetleniowych stalowych o wys. 8 m szt. 23
- montaż opraw oświetleniowych typu VOLTANA 3 i 4 Schreder szt. .23 (opraw VOLTANA 3 szt. 15 i VOLTANA 4 szt. 8).

obwód II

- YKY 5 x 6 mm² o łącznej dł. L = 335 m.
- montaż słupów oświetleniowych stalowych o wys. 8 m szt. 8
- montaż opraw oświetleniowych typu VOLTANA 3 Schreder szt.8.

obwód III

- YKY 5 x 10 mm² o łącznej dł. L = 973 m.
- montaż słupów oświetleniowych stalowych o wys. 8 m szt. .25
- montaż opraw oświetleniowych typu VOLTANA 3 Schreder szt. .25

3.1. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA

Zgodnie z warunkami przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej nr OD5/ZR4/2349/2015 z dnia 18.11.2015 r. wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań, Rejon Dystrybucji Września, ul. Witkowska 5, 62-300 Września oraz uzgodnieniami z inwestorem projektuje się:

- szafkę oświetleniową trzyobwodową S0 o obudowie z materiału termoutwardzlnego o klasie ochronności II zasilaną z projektowanego złącza ZKP.
- zasilanie obwodów oświetleniowych na ulicach: Lawendowej, Waniliowej, Szałwiowej, Miętowej, Brzozowej, Trzeckiej w Gwarzewie.
- Słupy oświetleniowe stalowe ośmiokątne oc. o wysokości 8 m.
- oprawy oświetleniowe LED typu VOLTANA 3 i 4 marki Schreder o mocy odpowiednio 41 i 52W.
- Słupy są wyposażone we wnękę bezpiecznikową , we wnękę należy zabudować :

| | |
|-------------------------------------|----------|
| a) izolacyjne złącze bezpiecznikowe | IZK-4-01 |
| b) izolacyjne złącze fazowe | IZK-4-02 |
| c) izolacyjne złącze fazowe | IZK-4-03 |
| d) złącze zerowe | ZK-4-04 |
- Słupy montować na prefabrykowanych fundamencie betonowym

4. OŚWIETLENIOWA LINIA KABLOWA N.N.

WYKOPY

W projektowanych wykopach kable i rury ochronne układać na umieszczonej na dnie wykopu dodatkowej warstwie piasku o grubości 10 cm oraz zasypać najpierw warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm , liczonej od górnej powierzchni kabla a następnie gruntem miejscowym zagęszczonym warstwami za pomocą np. wibratora mechanicznego.

UKŁADANIE KABLI

Projektowane kable należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku wzdłuż linii falistej, zbliżonej do sinusoidy.

Kable należy układać w ziemi na głębokościach określonych 3 p. 3.1.2 normy N SEP-E-004 tj. na głębokościach odniesionych do projektowanych rzędnych terenu , nie mniejszych niż 0,80 m.

Kable na całej długości i szerokości należy przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m m oraz w miejscach charakterystycznych tj. wejście do rur przepustowych.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste – smary kablowe lub materiały płynne nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu a także ulegające biodegradacji.

Projektowane kable w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem oraz przejścia przez drogę i wjazdy do posesji układać w rurach ochronnych typu AROT SRS 75 - kolor niebieski.

Istniejące uzbrojenie w miejscach skrzyżowań z projektowanymi liniami kablowymi oświetleniowymi należy osłonić za pomocą rur ochronnych AROT DVK 75 oraz rur dwudzielnych typu A 83 PS.

Prace należy wykonać w taki sposób aby nie uszkodzić korzeni drzew.

W związku z tym prowadząc kable należy zachować zasadę ograniczenia szkód dla istniejących drzew i krzewów.

5. UKŁAD POMIAROWY I STEROWANIE OŚWIETLENIEM

Zaprojektowano szafkę oświetleniową S0 z układem oświetlenia ulicznego. Schemat szafki oświetleniowej z układem pomiarowym (pomiar kontrolny) pokazano na rysunku nr 3/E.

Proj. szafkę oświetleniową S0 należy wyposażyć dodatkowo w astronomiczny zegar sterujący, który załączy i wyłączy oświetlenie uliczne według zadanego programu całorocznego.

Szafkę pomiarową należy przystosować do zamykania na kłódkę lub wkładkę

6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować szybkie i samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C w.g. Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990r. (Dz. U nr 81 z dnia 26.11.1990 r. poz. 473 zał. nr 1.)

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

Ochronie dodatkowej podlegają metalowe korpusy słupów i wysięgników

Ostatnie słupy obwodów oświetleniowych należy uziemić w postaci bednarki Fe/Zn 25 x 4 połączonej z trzema uziomami pionowymi długości 1,5 m.

Uziom należy połączyć z zaciskiem ochronnym słupa.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od 10 Ω .

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór zabezpieczeń

Obwód I

| | | |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Projektowane oprawy | | 45 i 55 W |
| cosφ | | 0,85 |
| Moc proj. oświetlenia | 15 x 45 = | 720 W |
| | 8 x 55 = | 440 W |
| Razem | | 1115 W |

Prąd obliczeniowy

$$I_{obl.} = \frac{P_{obw. I}}{\gamma_3 * U_n * \cos\varphi} = \frac{1115}{1,73 * 400 * 0,85} = 1,90 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy opraw :

$$I_r = I_{obl.} * k = 1,90 * 1,6 = 3,04 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu odejściowego gG 6A (II) i 10A (I i III) .

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_2 < 1,45 * I_Z \quad I_2 = k_2 I_n \quad I_Z > \frac{k_2 * I_n}{1,45}$$

$$I_Z > \frac{1,6 * 10A}{1,45} = 11,03 \text{ A}$$

$$3,04 < 10A < 11,03 \text{ A}$$

I_{dd} - kabla typu YKY 5 x10 mm² ułożonego w ziemi w osłonie jest równa 60A

Warunek na długotrwałą obciążalność i przeciążalność jest spełniony, ponieważ

$$I_{dd} > I_Z$$

gdzie k - współczynnik krotności prądu zadziałania urządzenia zabezpieczającego w czasie umownym,

- k_2 - 1,6- 2,1 dla bezpieczników topikowych
 1,45 dla wyłączników instalacyjnych nadprądowych
 I_2 - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie.
 I_B - prąd obciążenia w A
 I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia
 U_n - napięcie znamionowe w V
 $\cos \varphi$ - współczynnik mocy
 I_z - wymagana minimalna dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa lub kabla w A
 I_{dd} - długotrwała obciążalność prądowa przewodu lub kabla podana w PN-IEC 60363-5-523 w A.

Obwody II i III spełniają także ten warunek

2 . SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej - 3 x 35A.
 Zabezpieczenie przedlicznikowe w S0 S303 C 25 A

Zabezpieczenie obwodów oświetleniowych – bezpiecznik RBK00-gG 6 i 10 A
 wkładka przemysłowa wg PN/IEC/DIN wielkość 00C

Zwarcie z najdalszej oprawy oświetleniowej obwodu. Przyjmujemy , że linia pracuje w warunkach szczególnego zagrożenia $t < 0,4$ s.

-
 Sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania dokonano na końcowych słupach nr 17/I, 9/II i 26/III (najdłuższe obwody)

Dla obliczeń przyjęto :

Obwód nr I

| | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Transformator 15/0,4 kV | $S = 160$ kVA | |
| Linia kablowa nn | typu YAKY 4 x 120 mm ² | $L = 315$ m |
| Linia kablowa n.n. | typu YAKY 4 x 70 mm ² | $L = 8$ m |
| linia kablowa n.n. | typu YAKY 4 x 50 mm ² | $L = 3$ m |
| Zalicznikowa linia kablowa | YKY 5 x 10 mm ² | $L = 550$ m |
| Przewód w słupie Dyd | 3 x 2,5 mm ² | $L = 10$ m |

| | | | |
|--|------------------|------------------|-----------------|
| Transformator 160 kVA | R_T 0,0162 | X_T 0,0467 | Z_T 0.0496 |
| L kabl. YAKY 4 x 120 mm ² dł. 315 | R_L 0,07938 | X_L 0,00252 | Z_L 0,0794 |
| L. kabl. YAKY 4 x 70 mm ² dł. 8 m | 0,003464 | 0,00006 | 0,003464 |
| L. kabl. YAKY 4 x 50 mm ² dł. 3m | 0,001818 | 0,00024 | 0,001834 |
| L. kabl. YKY 5 x 10 mm ² dł. 550m | 0,9999 | 0,0044 | 1,00087 |
| Przewód Dyd 3 x 2,5 mm ² dł. 10 m | 0,036 | | 0,036 |

$$Z_C = Z_T + 2 Z_L$$

$$Z_C = 0.0496 + 2 * 1,1216 = 2,2928 \Omega$$

$$I_z = \frac{0,8 U}{Z_C} = \frac{0,8 \cdot 230}{2,2916} = 80,29 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu - rozłącznik izolacyjny typu RBK 00 Apator z właską typu WT 00/gG 10A 500V ETI POLAM

dla $t < 4s$ współczynnik "K" wynosi 7,2

$$I_n = 10 \text{ A dla szybkiego wyłączenia } I_w = 10 \text{ A} \times 7,2 = 72 \text{ A}$$

$$80,29 > 72 \text{ A}$$

$$I_z > I$$

Przy zabezpieczeniu zalicznikowym zasilania obwodu oświetlenia I rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK 00 10A spełniony jest warunek ochrony przeciwporażeniowej.

Obwód nr II

Transformator 15/0,4 kV S = 160 kVA

Linia kablowa nn typu YAKY 4 x 120 mm² L = 315 m

Linia kablowa n.n. typu YAKY 4 x 70 mm² L = 8 m

linia kablowa n.n. typu YAKY 4 x 50 mm² L = 3 m

Zalicznikowa linia kablowa YKY 5 x 6 mm² L = 241m

Przewód w słupie Dyd 3 x 2,5 mm² L = 10 m

| | | | |
|--|------------------|------------------|-----------------|
| Transformator 160 kVA | R_T 0,0162 | X_T 0,0467 | Z_T 0.0496 |
| L kabl. YAKY 4 x 120 mm ² dł. 315 | R_L 0,07938 | X_L 0,00252 | Z_L 0,0794 |
| L. kabl. YAKY 4 x 70 mm ² dł. 8 m | 0,003464 | 0,00006 | 0,003464 |

| | | | |
|--|----------|---------|----------|
| L. kabl. YAKY 4 x 50 mm ² dł. 3m | 0,001818 | 0,00024 | 0,001834 |
| L. kabl. YKY 5 x 6 mm ² dł. 241m | 0,74229 | 0,01928 | 0,7425 |
| Przewód Dyd 3 x 2,5 mm ² dł. 10 m | 0,036 | | 0,036 |

$$Z_C = Z_T + 2 Z_L$$

$$Z_C = 0,0496 + 2 * 0,9287 = 1,907 \Omega$$

$$I_z = \frac{0,8 U}{Z_C} = \frac{0,8 \cdot 230}{1,907} = 96,49 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu - rozłącznik izolacyjny typu RBK 00 Apator z właską
typu WT 00/gG 10A 500V ETI POLAM
dla $t < 4s$ współczynnik "K" wynosi 8,2

$$I_n = 6 \text{ A} \text{ dla szybkiego wyłączenia } I_w = 6 \text{ A} \times 8,2 = 49,2 \text{ A}$$

$$96,49 > 49,2 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

Przy zabezpieczeniu zalicznikowym zasilania obwodu oświetlenia II
rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK 00 10A spełniony jest warunek ochrony
przeciwporażeniowej.

Obwód nr III

| | |
|---|-------------|
| Transformator 15/0,4 kV | S = 160 kVA |
| Linia kablowa nn typu YAKY 4 x 120 mm ² | L = 315 m |
| Linia kablowa n.n. typu YAKY 4 x 70 mm ² | L = 8 m |
| linia kablowa n.n. typu YAKY 4 x 50 mm ² | L = 3 m |
| Zalicznikowa linia kablowa YKY 5 x 10 mm ² | L = 451 m |
| Przewód w słupie Dyd 3 x 2,5 mm ² | L = 10 m |

| | R_T | X_T | Z_T |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| Transformator 160 kVA | 0,0162 | 0,0467 | 0.0496 |

| | R_L | X_L | Z_L |
|--|----------|---------|----------|
| L kabl. YAKY 4 x 120 mm ² dł. 315 | 0,07938 | 0,00252 | 0,0794 |
| L. kabl. YAKY 4 x 70 mm ² dł. 8 m | 0,003464 | 0,00006 | 0,003464 |
| L. kabl. YAKY 4 x 50 mm ² dł. 3m | 0,001818 | 0,00024 | 0,001834 |

| | | | |
|--|---------|---------|--------|
| L. kabl. YKY 5 x 10 mm ² dł. 451m | 0,81992 | 0,03608 | 0,8207 |
| Przewód Dyd 3 x 2,5 mm ² dł. 10 m | 0,036 | | 0,036 |

$$Z_C = Z_T + 2 Z_L$$

$$Z_C = 0,0496 + 2 \cdot 0,9419 = 1,9334 \, \Omega$$

$$I_Z = \frac{0,8 \, U}{Z_C} = \frac{0,8 \cdot 230}{1,9334} = 95,17 \, A$$

Zabezpieczenie obwodu - rozłącznik izolacyjny typu RBK 00 Apator z włódką typu WT 00/gG 10A 500V ETI POLAM

dla $t < 4s$ współczynnik "K" wynosi 7,2

$I_n = 10 \, A$ dla szybkiego wyłączenia $I_w = 10 \, A \times 7,2 = 72 \, A$

$$95,17 > 72A$$

$$I_Z > I_w$$

Przy zabezpieczeniu zalicznikowym zasilania obwodu oświetlenia III rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK 00 10A spełniony jest warunek ochrony przeciwporażeniowej.

UWAGA : po wykonaniu instalacji elektrycznych skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarowo.

3. SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA

Sprawdzenia dokonano dla najdłuższych obwodów oświetleniowych uwzględniając spadki napięcia dla urządzeń zainstalowanych w obwodzie . Poszczególne oprawy podłączane są do obwodów jednofazowych.

$$\Delta U = \frac{2 P L}{\gamma S U_n^2} = \frac{2 I L}{\gamma S U_n} \quad (V)$$

gdzie: $P = U I \cos \varphi$ zakładając $\cos \varphi = 0,8$ dla oprawy

Obwód nr I

$$I_c = \frac{(15_{\text{opraw}} \times 45) + (8_{\text{opraw}} \times 55) \text{ W}}{230 \times 0,8} = 6,06 \text{ A}$$

Spadek napięcia liczymy metodą odcinkową – patrz załącznik w dokumentacji nr 5a
zakładając $\cos\varphi = 0,8$

$$I_{0M} = \frac{1115}{230 \times 0,8} = 6,06 \text{ A}$$

$$I_{M-1} = 0,98$$

$$I_{2-3} = 0,49 \text{ A}$$

$$I_{3-4} = 0,24 \text{ A}$$

$$I_{M-5} = 5,08 \text{ A}$$

$$I_{5-6} = 4,84 \text{ A}$$

$$I_{6-7} = 4,59 \text{ A}$$

$$I_{7-8} = 4,35 \text{ A}$$

$$I_{8-9} = 4,10 \text{ A}$$

$$I_{9-10} = 2,39 \text{ A}$$

$$I_{10-11} = 2,09 \text{ A}$$

$$I_{11-12} = 1,79 \text{ A}$$

$$I_{12-13} = 1,49 \text{ A}$$

$$I_{13-14} = 1,2 \text{ A}$$

$$I_{14-15} = 0,90 \text{ A}$$

$$I_{15-16} = 0,60 \text{ A}$$

$$I_{16-17} = 0,30 \text{ A}$$

$$I_{9-18} = 1,47 \text{ A}$$

$$I_{18-19} = 1,22 \text{ A}$$

$$I_{19-20} = 0,98 \text{ A}$$

$$I_{20-21} = 0,75 \text{ A}$$

$$I_{21-22} = 0,49 \text{ A}$$

$$I_{22-23} = 0,24 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 10} [(6,06 \times 15) + (0,98 \times 79) + (0,49 \times 38) + \\ + (0,24 \times 47) + (5,08 \times 35) + (4,84 \times 33) + (4,59 \times 37) + (4,35 \times 33) + \\ + (4,10 \times 29) + (2,39 \times 38) + (2,09 \times 49) + (1,79 \times 49) + (1,49 \times 46) + \\ + (1,2 \times 46) + (0,9 \times 40) + (0,6 \times 46) + (0,3 \times 54) + (1,47 \times 41) + \\ + (1,22 \times 43) + (0,98 \times 42) + (0,75 \times 42) + (0,49 \times 42) + (0,24 \times 26) =$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 10} \quad 90,9 + 77,42 + 18,62 + 11,28 + 10,08 + \\ + 177,8 + 159,72 + 169,83 + 143,55 + 118,9 + 90,84 + 102,42 \\ + 87,71 + 68,54, + 55,2 + 36 + 27,6 + 16,2 + 60,27 + 52,46 + 41,16 \\ + 31,5 + 20,58 + 6,24 =$$

$$= \frac{2 \times 1574,82}{570} = 5,53 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{5,53 \times 100}{230} = 2,4 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia dla sieci zasilającej bezpośrednio ze stacji transformatorowej wynosi 5%

$$\Delta U\% < \Delta U_{\text{dop.}}\%$$

Należy uznać, że warunek spadku napięcia zostanie spełniony dla całego obwodu I linii oświetleniowej.

Obwód nr II

Spadek napięcia liczymy metodą odcinkową – patrz załącznik w dokumentacji nr 5b zakładając $\cos\varphi = 0,8$

$$I_{01} = \frac{360}{230 \cdot 0,8} = 1,96 \text{ A} \quad I_{1-2} = 1,71 \text{ A} \quad I_{2-3} = 1,47 \text{ A} \quad I_{3-4} = 0,49 \text{ A} \quad I_{4-5} = 0,24 \text{ A}$$

$$I_{3-6} = 0,73 \text{ A} \quad I_{6-7} = 0,49 \text{ A} \quad I_{7-8} = 0,24 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 6} \left((1,96 \times 38) + (1,71 \times 42) + (1,47 \times 37) + (0,49 \times 47) + (0,24 \times 47) + 0,73 \times 42 + (0,49 \times 40) + (0,24 \times 41) \right)$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 6} \quad 74,48 + 71,82 + 54,39 + 23,03 + 11,28 + 30,66 + 19,60 + 10,08$$

$$\Delta U = \frac{2 \cdot 295,34}{57 \times 6} = 1,73 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{1,73 \times 100}{230} = 0,75 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia dla sieci zasilającej bezpośrednio ze stacji transformatorowej wynosi 5%

$$\Delta U\% < \Delta U_{\text{dop.}}\%$$

Należy uznać, że warunek spadku napięcia zostanie spełniony dla całego obwodu II linii oświetleniowej.

Obwód nr III

$$I_c = \frac{25_{\text{opraw}} \times 45 \text{ W}}{230 \times 0,8} = 6,11 \text{ A}$$

Spadek napięcia liczymy metodą odcinkową – patrz załącznik w dokumentacji nr 5c

zakładając $\cos\varphi = 0,8$

$$I_{01} = \frac{1125}{230 \times 0,8} = 6,11 \text{ A}$$

$$I_{2-3} = 5,86 \text{ A}$$

$$I_{3-4} = 5,75 \text{ A}$$

$$I_{4-5} = 3,18 \text{ A}$$

$$I_{5-6} = 2,93 \text{ A}$$

$$I_{6-7} = 2,75 \text{ A}$$

$$I_{7-8} = 1,25 \text{ A}$$

$$I_{8-9} = 0,98 \text{ A}$$

$$I_{9-10} = 0,75 \text{ A}$$

$$I_{10-11} = 0,49$$

$$I_{11-12} = 0,25 \text{ A}$$

$$I_{7-13} = 1,28 \text{ A}$$

$$I_{13-14} = 0,98 \text{ A}$$

$$I_{14-15} = 0,73 \text{ A}$$

$$I_{15-16} = 0,50 \text{ A}$$

$$I_{16-17} = 0,25 \text{ A}$$

$$I_{4-18} = 2,25 \text{ A}$$

$$I_{18-19} = 2,0 \text{ A}$$

$$I_{19-20} = 1,75 \text{ A}$$

$$I_{20-21} = 1,47 \text{ A}$$

$$I_{21-22} = 1,25 \text{ A}$$

$$I_{22-23} = 0,98 \text{ A}$$

$$I_{23-24} = 0,24 \text{ A}$$

$$I_{23-25} = 0,49 \text{ A}$$

$$I_{25-26} = 0,24 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 10} [(6,11 \times 54) + (5,86 \times 41) + (5,75 \times 38) + (3,18 \times 27) + \\ + (2,93 \times 26) + (2,75 \times 36) + (1,25 \times 40) + (0,98 \times 29) + (0,73 \times 36) + \\ + (0,49 \times 40) + (0,24 \times 42) + (1,22 \times 53) + (0,98 \times 36) + (0,73 \times 36) + \\ + (0,49 \times 32) + (0,24 \times 37) + 2,25 \times 31 + (0,96 \times 44 + (1,71 \times 44) +$$

$$+ (1,47 \times 37) + (1,22 \times 35) + (0,98 \times 35) + (0,24 \times 41) + (0,49 \times 43) + \\ + (0,24 \times 37) =$$

$$\Delta U = \frac{2}{57 \times 10} \quad 336,05 + 222,68 + 218,5 + 85,86 + 76,18 + 99,0 + 50,0 \\ + 29,98 + 26,28 + 19,6 + 10,08 + 65,88 + 36,98 + 30,66 + 18,13 \\ + 8,86 + 69,75 + 86,24 + 75,2 + 54,39 + 42,70 + 34,3 + 9,84 + \\ + 21,07 + 8,88$$

$$= \frac{2 * 1737,13}{570} = 6,09 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{6,09 \times 100}{230} = 2,65 \%$$

$$\Delta U\% < \Delta U_{\text{dop.}}\%$$

Należy uznać, że warunek spadku napięcia zostanie spełniony dla całego obwodu III linii oświetleniowej.

4. UWAGI:

Wytyczenie trasy kabla oraz stanowiska słupów linii kablowej NN w terenie i inwentaryzacje powykonawczą należy powierzyć właściwej jednostce geodezyjnej.

Kabel przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru.

Przed oddaniem proj. urządzeń do eksploatacji należy dokonać pomiaru :

- rezystancji izolacji przewodu oraz kabli nN
- pomiaru rezystancji uziemień
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

i sporządzić z tych pomiarów odpowiednie protokoły.

Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze.

Ze zdemontowanych i niezabudowanych materiałów należy rozliczyć się protokularnie.

Prace prowadzić zgodnie z przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z normami

- N SEP-E-003 05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i budowa.
- N SEP –E –004 05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Całość robót wykonać w sposób staranny i estetyczny, zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz sztuką budowlaną.

„Projelektryk”
Projektowanie i nadzór
inż. Witold Szulc
ul. Gen. T. Kutrzeby 5D/4
62-300 Września
NIP 789-106-97-86

Września, dnia 18.05.2016 r.

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust .4 Prawa Budowlanego Dz.U. Nr 207/2003 r

Jako projektant dokumentacji wykonawczej na oświetlenie uliczne w rejonie
ulic: Lawendowej, Waniliowej, Szałwiowej, Miętowej, Brzozowej, Trzeckiej w
Gowarzewie gmina Kleszczewo oświadczam, że projekt sporządziłem zgodnie
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis projektanta
