

II. OPIS TECHNICZNY

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Podstawa projektowania.

Projekt wykonawczy opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- planu sytuacyjnego,
- wizji i inwentaryzacji urządzeń energetycznych w terenie,
- przepisów budowy urządzeń energetycznych.
- Programu Operacyjnego „Rybacko i Morze” na lata 2014-2020 (Priorytetu 4 PO RYBY) - Odnowa i rozwój wsi w oparciu o dziedzictwo rybactwa

1.2 Przedmiot projektowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy drogi w zakresie oświetlenia ulicznego ciągu pieszo-rowerowego przy ul. Kolejowej w m. Człopa na dz. nr 326/1, 326/6, 5/4 oraz roboty polegające na zainstalowaniu tablic edukacyjnych przy ciągu pieszo-rowerowym na dz. nr 326/1 i 5/4, a także roboty budowlane polegające na utwardzeniu terenu działki budowlanej nr 326/6.

1.3 Zakres inwestycji na działkach

Na działkach nr 326/1, 326/6 – obręb Człopa oraz dz. nr 5/4 – obręb Trzebin projektowana jest:

- wewnętrzna linia zasilająca YAKXS 4x25 mm² – 5m
- linia kablowa oświetleniowa YAKXS 4x25 mm² w dwóch obwodach:
obwód nr I o dł. 113(143) m, obwód nr II o dł. 419(503) m
- posadowienie 17 słupów oświetleniowych h = 6m z 18 oprawami LED i o mocy 24/ 31W
- zainstalowanie 7 tablic informacyjnych
- utwardzenie terenu działki budowlanej

1.4 Istniejący stan zagospodarowania

Teren w obrębie posadowienia słupów oświetleniowych, ułożenia linii kablowej oświetleniowej oraz tablic informacyjnych jest uzbrojony. W miejscach tych wykop należy wykonać ręcznie.

1.5 Projektowanie zagospodarowania działki

- projektowana wewnętrzna linia zasilająca obiekt YAKXS 4x25mm²,
- projektowana linia kablowa oświetleniowa YAKXS 4x25mm²,
- słup oświetlenia parkowego h=6m, aluminiowy, mocowany w ziemi do fundamentów B-50,
- oprawy LED mocowane bezpośrednio do słupa oraz słup nr So-I/2 z podwójnym wysięgnikiem o kącie rozwarcia 120 st,
- zasilanie linii oświetleniowej z projektowanej szafy oświetleniowej SzO-2,
- projektowane tablice informacyjne,
- projektowane utwardzenie terenu działki budowlanej.

1.6 Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania

Obiekty liniowe oraz tablice nie wymagają zestawienia powierzchni. Linie kablowe 0,4 kV ułożone na głębokości 0,8 m. Po zasypaniu teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego. Projektowane utwardzenie terenu działki nr 326/6 o wymiarach 6 x 20 m – razem 120 m².

1.7 Dane informujące, czy działka lub teren na którym projektowany jest obiekt budowlany są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania

Teren, na którym przewidziana jest budowa nie znajduje się w strefie założenia urbanistycznego miejscowości o metryce średniowiecznej, dlatego inwestor nie jest zobowiązany do przeprowadzenia prac archeologicznych podczas trwania inwestycji.

Należy jednak zachować i zgłosić napotkane podczas prac ziemnych obiekty archeologiczne do odpowiednich służb.

1.8 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren

Nie dotyczy

1.9 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia.

Projektowana inwestycja nie ma wpływu na zagrożenie środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników i ich otoczenia. Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany a odległość linii kablowej od sąsiednich działek nie jest mniejsza niż 0,5m.

1.10 Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego i robót budowlanych.

Projektowana inwestycja liniowa jest obiektem typowym i stopień skomplikowania nie występuje. Tablice informacyjne jako urządzenia posiadają typowe fundamenty. Utwardzenie terenu stanowi jest typowym rozwiązaniem nawierzchni z kostki betonowej.

2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE LINII OŚWIETLENIOWEJ.

2.1 Linia kablowa zasilająca i oświetleniowa nn 0,4 kV.

W celu realizacji budowy oświetlenia ulicznego należy:

- z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZKP poprowadzić linię kablową YAKXS 4x25mm² zasilając projektowaną szafkę oświetleniową SzO-2 zainstalowaną obok złącza ZKP
- z szafki SzO-2 poprowadzić linię kablową oświetleniową w dwóch obwodach zasilając kolejno projektowane słupy oświetleniowe
- projektuje się słupy aluminiowe wysokości 6 m z oprawami LED 24/31W, mocowanymi bezpośrednio oprócz słupa So-I/2 . Słup So-I/2 wysięgnik o kącie rozwarcia 120 st. (dwie oprawy na słupie)
- montaż słupa do fundamentu B-50
- w słupach zainstalować tabliczki bezpiecznikowe lub złączki IZK
- przez drogę między szafkami So-II/12-1 i So-II/13 ułożyć przepust kablowy DVK 75

Trasę linii kablowej pokazano na rys. nr Z-1.

Projektowany kabel układać należy faliście w rowie kablowym na głębokości 0,8m stosując podsypkę z piasku po 10 cm pod i nad kablem oświetleniowym. Po uzyskaniu protokołu prac zanikowych oraz zinwentaryzowaniu go przez służby geodezyjne rów kablowy zasypać do 2/3 głębokości, ułożyć folie kablową koloru niebieskiego i uzupełnić pozostałą częścią ziemi.

Trasę linii kablowej pokazano na rys. nr Z-1. Całość prac kablowych wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004

2.2 Warunki techniczne układania kabli elektroenergetycznych

1. Układanie kabli należy wykonać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.
2. Kable należy ułożyć na dnie rowu kablowego na warstwie piasku o grubości 10 cm, a następnie przysypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm i dalej warstwą rodzimego gruntu 20-25 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Resztę uzupełnić do wypełnienia wykopanego rowu kablowego
3. Głębokość ułożenia kabli nn 0,4kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej, górnej powierzchni kabla powinna wynosić 70 cm
4. Kable ułożono w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu

2.3. Próby i badania pomontażowe

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów linii NN uprawnione osoby powinny wykonać badania i pomiary obwodów określając ich zdolność do pracy.

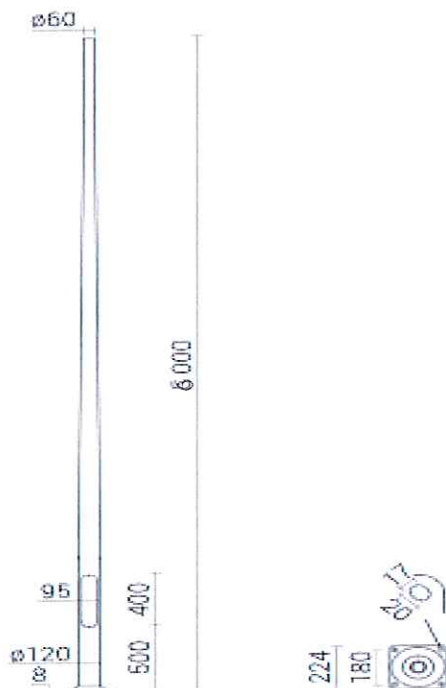
Próbę pomiaru rezystancji izolacji należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej.

Linie kablową należy uznać za spełniającą wymagania, jeżeli wyniki badań podane w p.9 normy N SEP-E-004 są pozytywne.

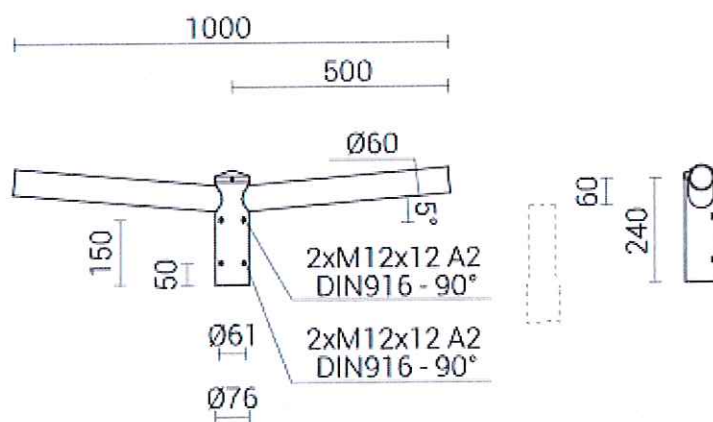
2.4 Ogólny opis słupów

Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 5 m oprawa montowana bezpośrednio na słupie na czterech słupach znajduje się wisiętnik podwójny. Wizerunek na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Słup anodowany na kolor inox potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum ϕ 120, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224 rozstaw śrub 180 x 180, co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat.

Przykładowy wizerunek słupa



Przykładowy wizerunek wysięgnika 1 szt. montowany na słupie So-I/2

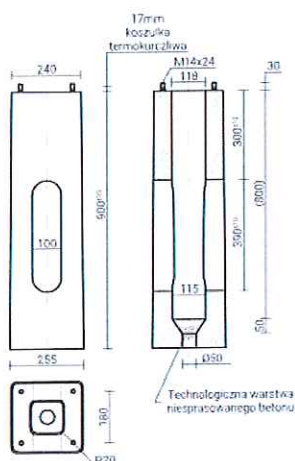


Fundamenty

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
 - otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
 - powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

Przykładowy wizerunek fundamentu

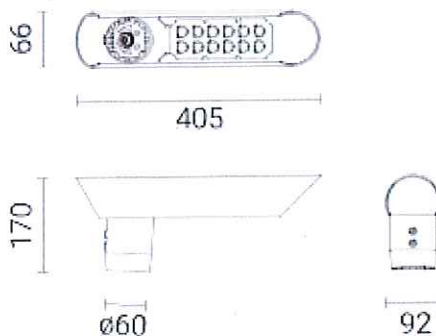


WYTYCZNE DO STOSOWANIA OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO

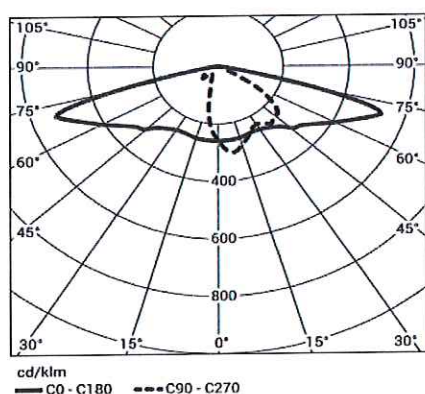
Oprawy LED

5. konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
6. moc całkowita oprawy max 31 W
7. strumień świetlny oprawy min. 103 lm/W,
8. temperatura barwy światła 3500K,
9. oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$,
10. zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciove, rozwarciowe, temperaturowe,
11. moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
12. IP66 modułu optycznego i zasilacza,
13. wymaga się zabezpieczenia poza przepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
14. oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
15. gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

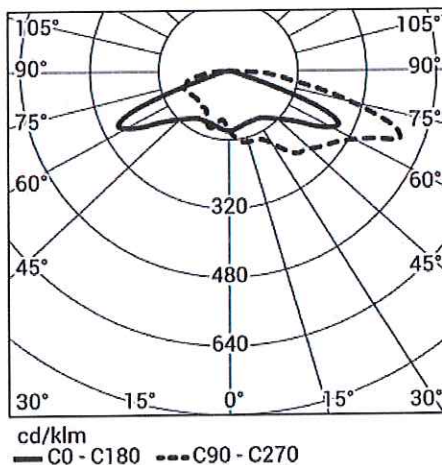
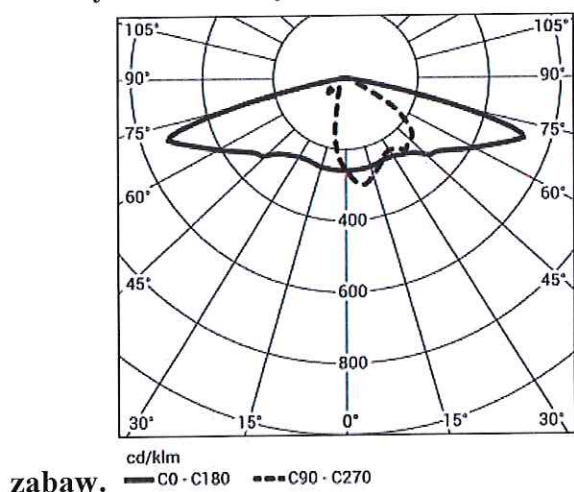
Przykładowy wizerunek oprawy



Krzywa rozsyłu projektowanej oprawy montowanej bezpośrednio na słupie



Krzywa rozsyłu opraw montowanych na wysięgnik podwójny



2.5 Uwagi ogólne.

Ochronę przeciwporażeniową dodatkową w urządzeniach ENEA stanowić będzie izolacja ochronna.

W urządzeniach zalicznikowych odbiorcy jako ochronę przed dotykiem pośrednim przewidziano dostatecznie szybkie wyłączenie napięcia.

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE TABLIC INFORMACYJNYCH

3.1 Opis konstrukcji tablic

Projektuje się wykonanie tablic informacyjnych o konstrukcji słupowo ryglowej drewnianej z drewna modrzewiowego struganego. Elementy nośne stanowią słupy oraz rygle o przekroju 16x16 cm. Wypełnienie przestrzeni na treść tematyczną projektuje się z desek o grubości 4 cm i minimalnej szerokości 15cm.

Lokalizację tablic pokazano na rys. nr Z-1.

3.2 Impregnacja drewna

Do impregnacji należy zastosować rozpuszczalnikową lazurę do ochrony drewna o następujących parametrach:

- 3 w 1: impregnat, powłoka gruntująca i lazura
- Chroni drewno przed wilgocią i zabezpiecza przed sinizną
- W połączeniu z ochroną konstrukcyjną ogranicza niebezpieczeństwo powstania zgnilizny
- Podwyższona zawartość fazy stałej zabezpiecza przed zerowaniem os
- Zawiera ochronę powłoki przed pleśniami i glonami
- Pozwala drewnu oddychać
- Wnika głęboko w podłoże
- Ewentualne poprawki nie wymagają uprzedniego szlifowania powłoki
- Lazura cienkowarstwowa
- Nie łuszczy się
- Spoiwo na bazie żywicy alkidowej
- Po wyschnięciu bezwonny

UWAGA: Należy zastosować min. 3 warstwy impregnatu

3.3 Fundamenty

Projektuje się fundamenty z betonu C16/20 o wymiarach 40x40x80 cm, wylewane na mokro. W betonie należy osadzić kotwy typu H o szerokości wewnętrznej 16 cm. Kotwy z blachy grubości min. 6 mm, szerokość blachy 60 mm. Minimalna długość zakotwienia w betonie 50cm, minimalna długość zakotwienia w słupie 50 cm. Połączenia kotwy ze słupem na śruby zamkowe M16 klasy 4.6.

3.4 Technologia wykonania treści tablic

Treść tablic należy wydrukować na płytach kompozytowych o grubości 3mm w wykończeniu w kolorze RAL 9016. Jest to materiał charakteryzujący się lekkością, sztywnością i trwałością. Wykonane są z dwóch warstw aluminium, połączonych rdzeniem, wykonanym z polietylenu o niskiej gęstości. Materiał charakteryzuje się wysoką odpornością na chemiczne oraz atmosferyczne czynniki, dużą wytrzymałością mechaniczną i odpornością na uderzenia.

Wymiar płyty kompozytowej 150x112,5 cm.

Treść tablic zgodna z Programem Operacyjnym „Rybacko i Morze” na lata 2014-2020 (Priorytetu 4 PO RYBY) - Odnowa i rozwój wsi w oparciu o dziedzictwo rybactwa.

4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE UTWARDZENIA TERENU

4.1 Opis konstrukcji

Projektuje się utwardzenie z kostki betonowej gr. 8 cm w kolorze grafitowym typu cegiełka na podsypce cementowo-piaskowej gr. 4 cm. Podbudowa z kruszywa

łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 15 cm. Obramowanie z opornika betonowego 12x25cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

4.2 Wymagania techniczne wykonania robót

Koryto pod konstrukcję utwardzenia należy zagęścić do $I_s \geq 1,00$. Podbudowę z KŁSM należy ułożyć w jednej warstwie. Minimalny dynamiczny moduł odkształcenia podbudowy $E_{vd} \geq 65$ MPa. Kostkę należy wysypinować piaskiem płukanym.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE.

5.1 Dobór zabezpieczeń:

a) dla całego obiektu

$$P_m = 0,558 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,93$$

$$I_m = P/1,73 \times U_n \times \cos\varphi = 0,91 \text{ A}$$

Zabezpieczenie WLZ **S303C10A**

b) dla proj. słupa

$$P_m = 0,031 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,93$$

$$I_m = P/U_f \times \cos\varphi = 0,001 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy **Wtz 3A**

c) dla obwodu oświetleniowego nr I

$$P_m = 6 \times 31 \text{ W} = 0,186 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,93$$

$$I_m = P/U_f \times \cos\varphi = 0,29 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w szafce oświetleniowej **S303C6A**

d) dla obwodu oświetleniowego nr II

$$P_m = 12 \times 31 \text{ W} = 0,37 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,93$$

$$I_m = P/U_f \times \cos\varphi = 0,63 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w szafce oświetleniowej **S303C6A**

5.2 Dobór przekroju kabli.

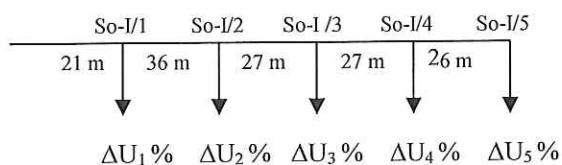
Przekrój kabla dla projektowanych linii kablowych dobierany jest przy uwzględnieniu:

- prądu długotrwale dopuszczalnego,
- spadku napięcia na przyłączy kablowym,

Wg Dziennika Budownictwa nr 7 z dn. 07.11.74 r.:

- dla projektowanego kabla YAKXS 4 x 25 mm² $I_{dd} = 110 \text{ A}$

5.3 Obliczanie spadku napięcia.



$$\Delta U\% = 100 \times P \cdot x l / \gamma \times s \times U^2$$

$$\Delta U_1\% = 100 \times 31 \times 21 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0005 \%$$

$$\Delta U_2\% = 100 \times 62 \times 36 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0010 \%$$

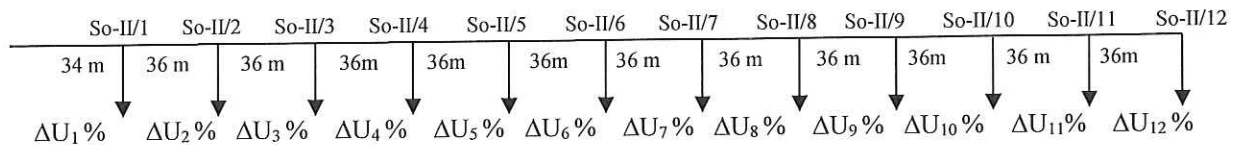
$$\Delta U_3\% = 100 \times 31 \times 27 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0006 \%$$

$$\Delta U_4\% = 100 \times 31 \times 27 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0006 \%$$

$$\Delta U_5\% = 100 \times 31 \times 26 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0006 \%$$

$$\Delta U\% = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% + \Delta U_4\% + \Delta U_5\% + \Delta U_6\% = 0,003 \%$$

$$\Delta U\%_{\text{dop}} = 5 \%$$



$$\Delta U\% = 2 \times 100 \times P \cdot x l / \gamma \times s \times U^2$$

$$\Delta U_1\% = 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_2\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_3\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_4\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_5\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_6\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_7\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_8\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_9\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_{10}\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\Delta U_{11}\% = 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

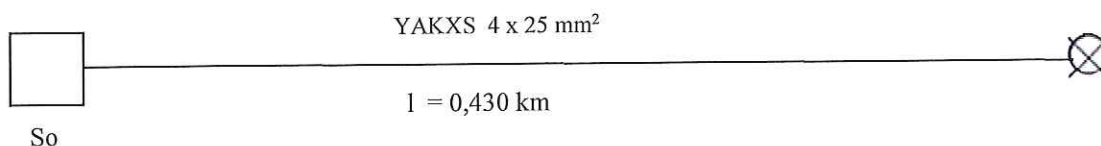
$$\Delta U_{12}\% = 100 \times 31 \times 36 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$U\% = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% + \dots + \Delta U_{12}\% = 0,010 \%$$

$$\Delta U\%_{\text{dop}} = 5 \%$$

5.4 Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia napięcia.

Dla najdłuższego odcinka oświetlenia



do obliczeń przyjęto impedancję pętli zwarciowej w miejscu dostarczenia energii
 $z = (0,2412 + j0,1208) \Omega$

$$R_{L1} = 1000 \times 2 \times l_1 / \gamma \times s = 1,2194 \Omega$$

$$X_{L1} = X' \times 2 \times l_1 = 0,09 \times 2 \times 0,430 = 0,0774 \Omega$$

$$R_{Ls} = 0,2412 \Omega$$

$$X_{Ls} = 0,1208 \Omega$$

$$R = R_s + R_{L1} = 1,4606\Omega$$

$$X = X_s + X_{L1} = 0,1982\Omega$$

$$R^2 = 2,1334\Omega$$

$$X^2 = 0,0446\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 1,4758\Omega$$

$$I_z = U_f / Z = 155\text{ A}$$

W obrębie sieci rozdzielczej przyjmuje się określenie prądu wyłączającego wkładki bezpiecznikowej jako $I_w = \alpha \times I_n$

$$I_w = \alpha \times I_{NB} = 5 \times 10 = 50\text{ A}$$

$I_z > I_w$

W układzie nastąpi samoczynne wyłączenie napięcia.

6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

<i>Lp</i>	<i>Nazwa materiału</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>
Oświetlenie:			
1.	Kabel YAKXS 4x25mm ²	m	567
2.	Folia kablowa niebieska	m	467
3.	Przewód YDY 3 x 2,5 mm ²	m	121
4.	Słup oświetleniowy h = 6 m	szt.	17
5.	Oprawa LED 24/31W	kpl.	18
6.	Wysięgnik dwuramienny 2x0,5m	kpl.	1
7.	Tabliczka bezpiecznikowa słupowa TBS	kpl.	17
8.	Bednarka 25x4 oc. wg potrzeb po wykonaniu pomiaru.	kpl.	3
9.	Szafka oświetleniowa	kpl.	1
Tablice informacyjne:			
1.	Beton C16/20	m3	1,8
2.	Kotwy stalowe ocynkowane typy H	kpl.	14
3.	Słupy modrzewiowe strugane 16 x 16 x 204 cm	szt.	14
4.	Rygle modrzewiowe strugane 16 x 16 x 150 cm	szt.	7
5.	Rygle modrzewiowe strugane 16 x 16 x 182 cm	szt.	7
6.	Deska modrzewiowa strugana 4 x 15 cm	m2	13,72
7.	Płyta kompozytowa o grubości 3mm ark. 150 x 112,5 cm	ark.	7
8.	Śruba zamkowa M16 klasy 4.6 + 2 x podkładka + nakrętka kołnierзова (całość ocynk)	kpl.	28
Utwardzenie terenu:			
1	Kruszywo łamane 0/31,5 mm	m3	18
2.	Kostka betonowa gr. 8 cm grafitowa typu CEGŁA	m2	120
3.	Opornik betonowy 12 x 25 cm	m	52
4.	Beton C12/15	m3	2,1

7. PRZEPISY BHP.


Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych a szczególnie:

- rozporządzenia MIPS z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. nr 129 z 1997 r. poz. 844
- rozporządzenia MG z dnia 28.03.2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych Dz. U. z 2013 r. poz. 492
- rozporządzenie MIPS z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby Dz. U. nr 62 z 1996 r. poz. 288,
- rozporządzenie MIPS z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej Dz. U. nnr 62 z 1996 r. poz. 287,
- rozporządzenia MGPiPS z dnia 28.04.2003 r. w sprawie szczególnych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. nr 89 z 2003 r. poz. 828

8. UWAGI KOŃCOWE.

Podczas wykonywania prac należy:

- uzyskać protokół robót zanikowych,
- wykonać powykonawczo geodezyjną inwentaryzację trasy kabla,
- wykonać pomiary izolacji kabla zasilającego,
- wykonać uziomy i uzyskać protokół badań uziomów dla każdego słupa końcowego,
- wykonać pomiary sprawdzające skuteczności ochrony przeciwporażeniowej każdego słupa

Branża	PROJEKTOWAŁ		
	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
ELEKTRYCZNA oświetlenie	inż. Jacek Hajdasz	nr ew. 84/91/Gw LBS/0051/POOE/12 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Branża KONSTRUKCYJNA tablice informacyjne utwardzenie terenu	mgr inż. Michał Kruczkowski	upr. bud. nr ewid. LBS/0013/PBKb/18 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej, bez ograniczeń	