

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1.1 Przedmiot projektowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany – zagospodarowania terenu inwestycji pod nazwą „Budowa promenady wzdłuż rzeki Obry w Trzcielu z zagospodarowaniem terenu plaży nad jeziorem Młyńskim i budową drogi dojazdowej do plaży” dz. nr 228, 184, 179/1, 179/6, 116 – obręb 0001 Trzciel oraz dz. nr 178, 179, 149 – obręb 0002 Trzciel

1.2 Zakres inwestycji na działkach

Na działkach nr 228, 184, 179/1, 179/6, 116 – obręb 0001 Trzciel oraz dz. nr 178, 179, 149 – obręb 0002 Trzciel projektowana jest:

- wewnętrzna linia zasilająca YAKXS 4x50 mm² – 98m
- linia kablowa oświetleniowa YAKXS 4x25 mm² w dwóch obwodach:
obwód nr I o dł. 95(115) m, obwód nr II o dł. 643(735) m
- posadowienie 28 słupów oświetleniowych h = 5m z 28 oprawami LED i o mocy 24/ 31W i 4 oprawami LED 36/39W

1.3 Istniejący stan zagospodarowania

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

1.4 Projektowanie zagospodarowania działki

- projektowana wewnętrzna linia zasilająca obiekt YAKXS 4x50mm²,
- projektowana linia kablowa oświetleniowa YAKXS 4x25mm²,
- słup oświetlenia parkowego h=5m, aluminiowy, mocowany w ziemi do fundamentów B-50, a w miejscach występowania podestów do podstaw wzmacniających montaż,
- oprawy LED mocowane bezpośrednio do słupa oraz od strony placu zabaw na krótkim podwójnym wysięgniku w kształcie litery T 180 st,
- zasilanie linii oświetleniowej z projektowanej szafy oświetleniowej SzO-2

1.5 Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania

Obiekty liniowe nie wymagają zestawienia powierzchni. Linie kablowe 0,4 kV ułożone na głębokości 0,8 m . Po zasypaniu teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego.

1.6 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.

1.7 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren

Nie dotyczy

1.8 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

1.9 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.

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Podstawa projektowania.

Projekt techniczny opracowano na podstawie:

- * zlecenia inwestora,
- * warunków technicznych przyłączenia do sieci energetycznej nr 47574/2018/OD2/ZR4
- * planu sytuacyjnego,
- * wizji i inwentaryzacji urządzeń energetycznych w terenie,
- * przepisów budowy urządzeń energetycznych.

2.2 Przedmiot projektowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany – zagospodarowania terenu inwestycji pod nazwą „Budowa promenady wzdłuż rzeki Obry w Trzcielu z zagospodarowaniem terenu plaży nad jeziorem Młyńskim i budową drogi dojazdowej do plaży” dz. nr 228, 184, 179/1, 179/6, 116 – obręb 0001 Trzciel oraz dz. nr 178, 179, 149 – obręb 0002 Trzciel

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

W celu realizacji budowy oświetlenia ulicznego należy:

- * z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P poprowadzić linię kablową YAKXS 4x50mm² zasilając kolejno szafkę kablową SK-1 i dalej SK-2
- * szafkę SK-2 dodatkowo wyposażyc w gniazda trójfazowe oraz jednofazowe zgodnie ze schematem na rys. E-2,
- * z szafki SK-2 zasilić szafkę oświetleniową SzO-2 kablem YAKXS 4x25mm²
- * z szafki SzO-2 poprowadzić linię kablową oświetleniową w dwóch obwodach zasilając kolejno projektowane słupy oświetleniowe
- * projektuje się słupy aluminiowe wysokości 5 m z oprawami LED 24/31W, mocowanymi bezpośrednio a od strony placu zabaw na krótkim wysięgniku o kształcie litery T . Słupy od So-I/3 do So-I/5 oraz So-II/1 wysięgnik typu T (dwie oprawy na słupie), pozostałe słupy pozostają bez wysięgnika i oprawy mocowane będą bezpośrednio na słupie,
- * montaż słupa do fundamentu B-50 a w miejscach bez podłoża ziemistego na podstawach wzmacniających: słupy od So-II/9 do So-II/13 oraz od So-II/19 do So-II/23
- * w słupach zainstalować tabliczki bezpiecznikowe lub złączki IZK
- * przez drogę między szafkami SK-1 i SK-2 ułożyć przepust kablowy DVK 75
- * na przejściu przez promenadę przy słupie So-II/2 ułożyć przepust kablowy DVR50

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

2.3.1 Warunki techniczne układania kabli elektroenergetycznych

- * Układanie kabli należy wykonać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.
- * 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
- * Głębokość ułożenia kabli nn 0,4kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej, górnej powierzchni kabla powinna wynosić 70 cm
- * Kable ułożono w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu

2.3.2. Próby i badania pomontażowe

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

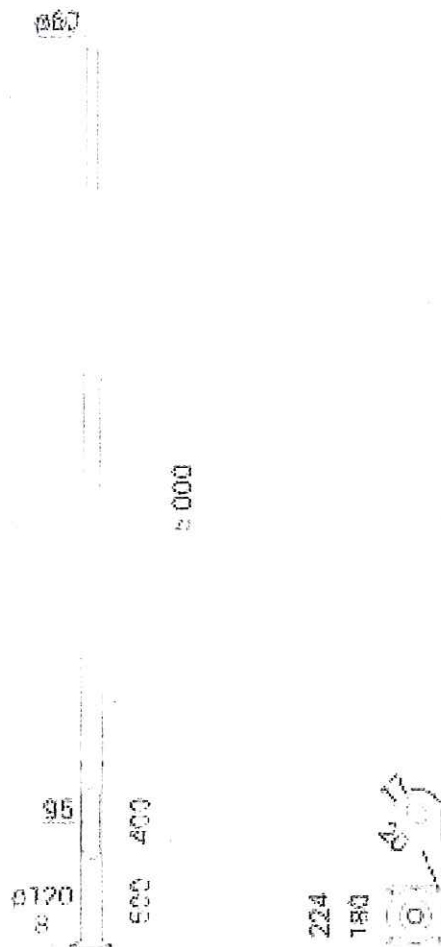
Próbę pomiaru rezystancji izolacji należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej.

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

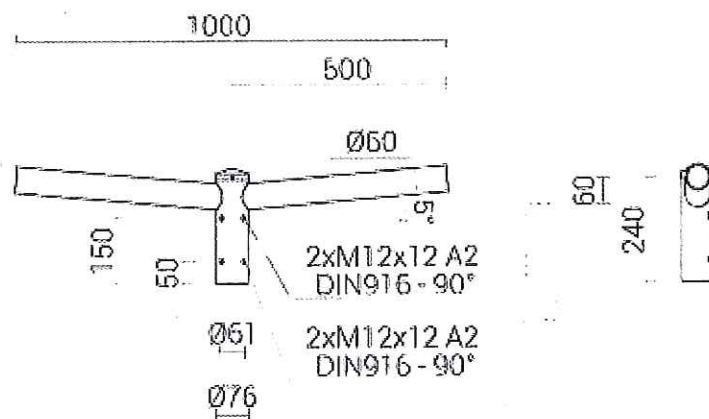
2.4 Ogólny opis słupów

Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 5 m oprawa montowana bezpośrednio na słupie na czterech słupach znajduje się wysięgnik 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 $\phi 120$, 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 deklaracje 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 przy placu zabaw

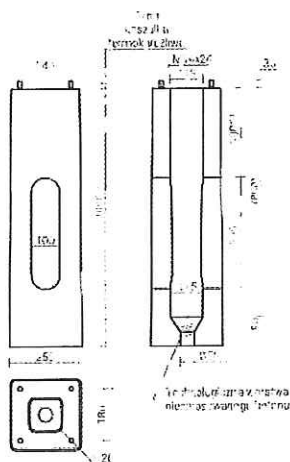


Fundamenty

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

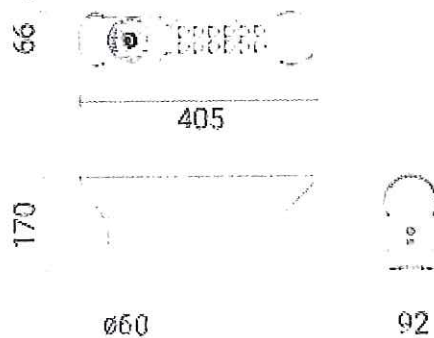


WYTYCZNE DO STOSOWANIA OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO

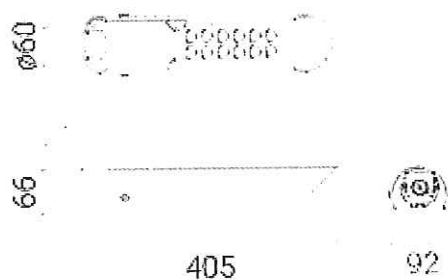
Oprawy LED

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy max 31 W dla oprawy obróconej w kierunku placu zabaw 39 W,
- strumień świetlny oprawy min. 103 lm/W, dla oprawy obróconej w kierunku placu zabaw 107 lm/W,
- temperatura barwy światła 3500K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- wymaga się zabezpieczenia poza przepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

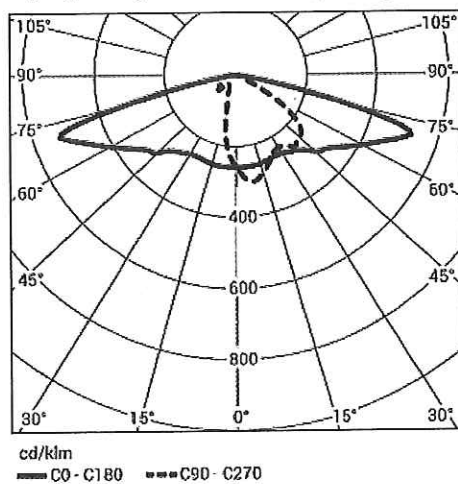
Przykładowy wizerunek oprawy



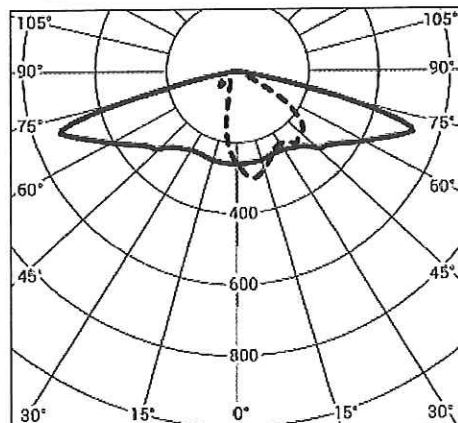
Przykładowy wizerunek oprawy przy placu zabaw montowanej na wysięgniku podwójnym (8 szt. opraw)



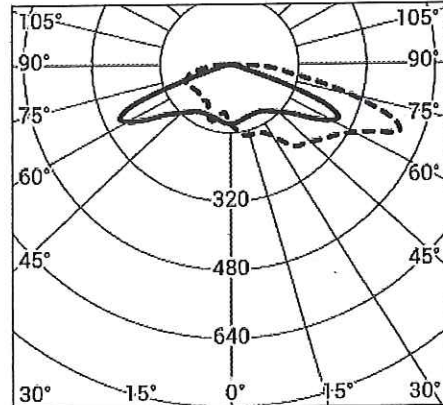
Krzywa rozsyłu projektowanej oprawy montowanej bezpośrednio na słupie



Krzywa rozsyłu opraw montowanych na wysięgnik podwójny po jednej sztuce na chodnik



cd/klm
— C0 - C180 --- C90 - C270



cd/klm
— C0 - C180 --- C90 - C270

i na plac zabaw.

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 ora

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

3.1 Dobór zabezpieczeń:

a) dla całego obiektu

$$P_m = 40 \text{ kW}$$

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

$$I_m = P/1,73 \times U_n \times \cos\varphi = 62,15 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe **63A**

b) dla proj. słupa

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

$$\cos\varphi = 0,8$$

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

Zabezpieczenie oprawy **Wtz 6A**

c) dla obwodu oświetleniowego nr I

$$P_m = 8 \times 31 \text{ W} = 0,248 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,8$$

$$I_m = P/U_f \times \cos\varphi = 1,4 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w szafce oświetleniowej **S303C6A**

d) dla obwodu oświetleniowego nr II

$$P_m = 24 \times 31 \text{ W} = 0,744 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,8$$

$$I_m = P/U_f \cdot \cos\varphi = 4,04 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w szafce oświetleniowej S303C10A

3.2 Dobór przekroju kabli.

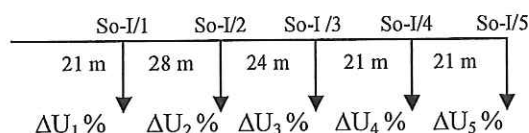
Przekrój kabla dla projektowanych linii kablowych dobierany jest przy uwzględnieniu:

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

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

- dla projektowanego kabla YAKY $4 \times 25 \text{ mm}^2$ $I_{dd} = 110 \text{ A}$

3.3 Obliczanie spadku napięcia.



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

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

$$\Delta U_2\% = 100 \times 31 \times 28 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0007 \%$$

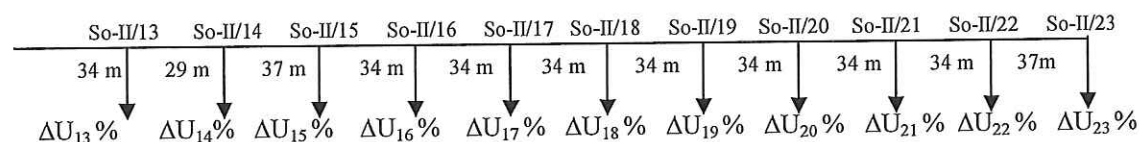
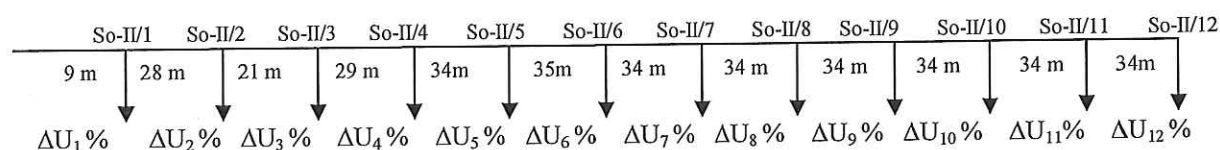
$$\Delta U_3\% = 100 \times 62 \times 24 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0012 \%$$

$$\Delta U_4\% = 100 \times 62 \times 21 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0010 \%$$

$$\Delta U_5\% = 100 \times 62 \times 21 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0010 \%$$

$$\Delta U\% = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% + \Delta U_4\% + \Delta U_5\% = 0,004\%$$

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



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

$$\Delta U_1\% = 100 \times 62 \times 9 / 33 / 25 / 400 / 400 = 0,0004 \%$$

$$\Delta U_2\% = 100 \times 31 \times 28 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0007 \%$$

$$\Delta U_3\% = 100 \times 31 \times 21 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0006 \%$$

$$\Delta U_4\% = 100 \times 31 \times 29 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0007 \%$$

$$\Delta U_5\% = 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

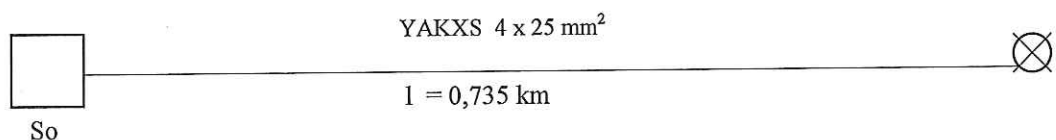
$$\Delta U_6\% = 100 \times 31 \times 35 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008 \%$$

$$\begin{aligned}
\Delta U_7\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_8\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_9\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{10}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{11}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{12}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{13}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{14}\% &= 100 \times 31 \times 29 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{15}\% &= 100 \times 31 \times 37 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{16}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{17}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{18}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{19}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{20}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{21}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{22}\% &= 100 \times 31 \times 34 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\% \\
\Delta U_{23}\% &= 100 \times 31 \times 37 / 33 / 25 / 230 / 230 = 0,0008\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta U\% &= \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% + \dots + \Delta U_{23}\% = 0,017\% \\
\Delta U\%_{\text{dop}} &= 5\%
\end{aligned}$$

3.4 Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia napięcia.

Dla najdłuższego odcinka oświetlenia



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

$$\begin{aligned}
R_{L1} &= 1000 \times 2 \times l_1 / \gamma \times s = 1,7818 \Omega \\
X_{L1} &= X' \times 2 \times l_1 = 0,09 \times 2 \times 0,735 = 0,1323 \Omega \\
R_{Ls} &= 0,2412 \Omega \\
X_{Ls} &= 0,1208 \Omega \\
R &= R_s + R_{L1} = 2,0230 \Omega & R^2 &= 4,0925 \Omega \\
X &= X_s + X_{L1} = 0,2531 \Omega & X^2 &= 0,0641 \Omega
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z &= \sqrt{R^2 + X^2} = 2,0387 \Omega \\
I_Z &= U_f / Z = 112 \text{ A}
\end{aligned}$$

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.

4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Lp	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1	Kabel YAKXS 4x50mm ²	m	98
2	Kabel YAKXS 4 x 25 mm ²	m	850
3	Folia kablowa niebieska	m.	481
4	Przewód YDY 3 x 2,5 mm ²	m.	160
5	Słup oświetleniowy h = 5 m.	szt.	28
6	Oprawa LED 24/31W	kpl.	28
7	Oprawa LED 36/39W	kpl.	4
7	Wysięgnik dwuramienny 2x0,5m	kpl.	4
8	Tabliczka bezpiecznikowa słupowa TBS	kpl	28
9	Przepust kablowy rura Arota DVK 75	m	12
10	Przepust kablowy rura Arota DVR 50	m	3
11	Bednarka 25x4 oc. wg potrzeb po wykonaniu pomiaru.		
12	Szafka SK-1	kpl	1
13	Szafka SK-2	kpl	1
14	Szafka oświetleniowa	kpl	1

5. 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. nr 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

6. 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

JAKUB HAJDASZ
inż. energetyk

JACEK HAJDASZ
Inżynier elektryk
Uprawnienia zawodowe, projektowe
w zakresie sieci, instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ew. 84/91/Gw, LBS/0051/POOE/12