

<b>1. Spis treści</b>	
<b>1. Spis treści</b>	<b>2</b>
1.1. Kserokopia uprawnień budowlanych	4
1.2. Zaświadczenie o przynależności od Izby Inżynierów Budownictwa	5
<b>2. Opis techniczny</b>	<b>6</b>
2.1. Inwestor	6
2.2. Przedmiot opracowania	6
2.3. Podstawa opracowania	6
2.4. Zakres opracowania	6
2.5. Charakterystyka terenu	7
2.6. Stan istniejących sieci	7
2.7. Opis projektowanych rozwiązań technicznych	7
2.7.1. Sieć elektroenergetyczna oświetleniowa 0,4 kV	7
2.7.2. Słup, wysięgnik, oprawy	8
2.7.3. Fundamenty pod słupy oświetleniowe	9
2.7.4. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	9
2.7.5. Wpływ inwestycji na środowisko	9
2.8. Obszar oddziaływania zamierzenia budowlanego	10
2.9. Uwagi końcowe	11
<b>3. Obliczenia techniczne</b>	<b>12</b>
3.1. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą	12
3.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na spadek napięcia	12
3.3. Dobór zabezpieczeń przewodu przed skutkami przeciężenia	13
3.4. Dobór zabezpieczeń przewodu przed skutkami zwarcia	14
3.5. Dobór przewodu ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania	14
<b>4. Zestawienia</b>	<b>16</b>
4.1. Zestawienie montażowe	16
<b>5. Rysunki techniczne</b>	<b>17</b>
<b>6. Odpisy dokumentów i uzgodnień</b>	<b>24</b>
6.1. Uzgodnienia z właścicielami terenu	24
6.2. Uzgodnienia	24
<b>7. Informacja BIOZ</b>	<b>39</b>
7.1. Podstawa opracowania	40
7.2. Opis	40
7.3. Uwagi końcowe	41
<b>8. Załączniki</b>	<b>42</b>

## OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA

o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami

Oświadczam, że poniższy projekt wykonawczy pn.

**„Oświetlenie siłowni i placu zabaw przy Wroniej Górcie” w ramach „Budżetu Obywatelskiego 2018 w Gdańsku”**

opracowany na rzecz Inwestora:

**Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska**

**ul. Żaglowa 11**

**80-560 Gdańsk**

branża elektroenergetyczna, projektowanego na działce nr **243/4; 244; 366/6; 366/13** obręb ew. 0067, ul. F. Focha, Gdańsk, gm. m. Gdańsk, pow. m. Gdańsk, woj. pomorskie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Opracowany został zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu formy projektu budowlanego. Opracowany został zgodnie z wymogami dotyczącymi formy projektu budowlanego sieci elektroenergetycznej opracowanego na zlecenie Inwestora. Projekt został wykonany zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

o przeniesieniu praw własności do projektu

Niniejszym przenoszę na rzecz Inwestora, tj. Dyrekcji Rozbudowy Miasta Gdańska autorskie prawa majątkowe do sporządzonego Projektu Budowlanego pn. **„Oświetlenie siłowni i placu zabaw przy Wroniej Górcie” w ramach „Budżetu Obywatelskiego 2018 w Gdańsku”** który jest przedmiotem umowy i zamówienia oraz wszelkich egzemplarzy tych opracowań na wszystkich polach eksploatacji zgodnie z art. 50 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. „o prawie autorskim i prawach pokrewnych” (tekst jednolity Dz. U. z 1994r. nr 24. poz. 83, z późniejszymi zmianami), które zostały określone w umowie.

**Projektant**

---

**mgr inż. Włodzimierz Kostro**

nr. upr. 4045/GD/89

specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## 1.1. Kserokopia uprawnień budowlanych

URZĄD WOJEWÓDZKI  
80-950 GDAŃSK  
Wzrost: 180 cm, Ciężar ciała: 75 kg (ciężko)  
Urząd: Architektura i Nadzór  
Budowlanego

Gdańsk, dnia 1989-05-04 r.

Nr 4045/Gd/89

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 i 5 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 III d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Włodzimierz Kostro  
(nazwisko i imię)  
magister inżynier elektryk  
(tytuł, naukowy - zawodowy)  
urodzony(a) dnia 24 maja 1951 r.  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta, kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)  
w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
(rodzaj specjalności technicznej - budowlanej)  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych -----  
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Włodzimierz Kostro jest upoważniony(a) do:

(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tego Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia, -

Główny Architekt

Województwo

mgr inż. arch. Konrad Piarowski

(podpis i pieczęć)

UW Nr sam. 1350 Naki. 3000

## 1.2. Zaświadczenie o przynależności od Izby Inżynierów Budownictwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-94B-G1T-H17 \*

Pan Włodzimierz Kostro o numerze ewidencyjnym POM/IE/2274/01

adres zamieszkania ul.Kombatantów 3d/29, 80-464 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-29 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## 2. Opis techniczny

### 2.1. Inwestor

Inwestorem i Zleceniodawcą niniejszego projektu jest Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk.

### 2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy oświetlenia siłowni i placu zabaw mieszczącego się przy ulicy F. Focha w Gdańsku. Projekt realizowany w ramach Budżetu Obywatelskiego Miasta Gdańska 2018.

### 2.3. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem;
- zalecenia i wytycznych Inwestora;
- warunków technicznych GZDiZ UE/038/2018/MS
- oględzin i inwentaryzacji w terenie;
- aktualnej mapy do celów projektowych;
- obowiązujących norm, przepisów i rozporządzeń;
- uzgodnień z właścicielami lub władającymi działkami;
- uzgodnień z gestorami sieci.

### 2.4. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- budowę słupów oświetleniowych na fundamencie prefabrykowanym.....2kpl.
- montaż opraw oświetleniowych LED 72W.....3kpl.
- budowę sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> + FeZn 25x4mm  
.....82m

## **2.5. Charakterystyka terenu**

Zamierzenie budowlane umiejscowione jest w obszarze zabudowy miejskiej. Teren służy celom rekreacyjnym. Występuje zadrzewienie punktowe, teren w niewielkim stopniu zróżnicowany wysokościowo. W obrębie zamierzenia budowlanego istnieje droga publiczna.

Ponadto, teren nie jest objęty ochroną konserwatorską, nie jest obszarem górniczym, narażonym na powódzie, ani zagrożonym osuwaniem się mas ziemnych.

## **2.6. Stan istniejących sieci**

W obszarze projektowanej sieci elektroenergetycznej oświetleniowej znajduje się oświetlenie uliczne, oświetlenie ciągu pieszych, zlokalizowane przy ul. F. Focha w Gdańsku. Istniejące słupy, wysięgniki i oprawy, typu ulicznego i parkowego. Oprawy wykonane w technologii LED, słupy oraz wysięgniki malowane na kolor RAL 7016, struktura mat.

Na obszarze objętym projektem znajdują się sieci:

- elektroenergetyczne oświetleniowe;

## **2.7. Opis projektowanych rozwiązań technicznych**

### **2.7.1. Sieć elektroenergetyczna oświetleniowa 0,4 kV**

Projektowaną sieć kablową oświetleniową wykonać kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>. Zasilanie zrealizować ze słupa 10/1 który zasilany jest z SOU-410. Projektowaną sieć ułożyć zgodnie z trasą wskazaną na rys. E-1 po wcześniejszym wytyczeniu przez służby geodezyjne.

Kabel należy ułożyć zgodnie z normą N-SEP-E-004 na głębokości 70cm, bezpośrednio na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Pod drogą kable układać w rurze ochronnej z wykorzystaniem przecisku lub przewiertu technicznego na głębokości minimum 1,0m. W okolicy siłowni i placu zabaw kable układać w rurze ochronnej. Pozostawić zapas kabla 2m przy każdym słupie oświetleniowym. Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem (1%-3% długości wykopu). Ułożony kabel należy zasypać warstwą ubitego piasku o

grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15cm. Trasę kabla oznaczyć folią niebieską (grubość minimum 0,3 mm, szerokość foli minimum 20cm) układaną w wykopie nad kablem w odległości 25-35cm. Pozostały wykop zasypać ziemią rodzimą, ubijając ją warstwami. Utrzymać wskaźnik zagęszczenia gruntu na trasie i przy słupach wynoszący co najmniej 0,97 zgodnie z obowiązującą normą PN-S-02205. Prace ziemne prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004. Kable zasypywać warstwą piasku lub gruntem rodzimym. Po zakończeniu robót teren, na którym prowadzona była inwestycja doprowadzić do stanu pierwotnego.

Projektowane kable oznaczyć w trwałe oznaczniki, co 10 m na prostych odcinkach, w miejscach wejścia do słupa oświetleniowego, przepustu kablowego oraz w miejscach zmiany kierunku trasy kabla. Opaski kablowe znaczyć wg. warunków technicznych GZDiZ.

Wzdłuż kabla układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 mm, do której uziemić słupy oświetleniowe na całej długości trasy. Wartość rezystancji uziemienia każdego słupa powinna wynosić poniżej 10  $\Omega$ .

Oprawy oświetleniowe zasilать przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> wewnątrz słupa od złącza IZK do oprawy. Oprawy zasilать tak, by zapewnić równomierność obciążania każdej z faz.

Prace ziemne prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004. Wykonać przekopy kontrolne w celu lokalizacji uzbrojenia terenu, miejsca skrzyżowań zabezpieczyć rurami dwudzielnymi lub wg. uzgodnień branżowych. W przypadku nieprzewidzianej kolizji dostosować trasę kabla do istniejącego uzbrojenia terenu z zachowaniem normatywnych odległości.

### **2.7.2. Słup, wysięgnik, oprawy**

Zaprojektowano słupy malowane proszkowo na kolor RAL7016. Projektuje się słupy stalowe, okrągłe, ocynkowane (średnia grubość ocynku 80 $\mu$ m), o grubości ścianki minimum 4mm, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową, spawane spawem wzdłużnym niewidocznym. Sylwetka, wymiary słupa, wysięgnika i oprawy przedstawiono na rys. E-3.

Minimalne wymiary wnęki słupowej – 100mm x 300mm.

Podstawy słupów pomalować do wysokości 30cm farbą antykorozyjną polimerową.

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe z ledowym źródłem światła typu parkowego. Oprawy o mocy 72W, temperatura barwowa 4000K, skuteczność świetlna  $\geq 105$  lm/W, współczynnik oddawania barw  $\geq 70$ , IP66, II klasa ochronności, korpus wykonany z aluminium malowany w kolorze RAL7016. Zaprojektowana oprawa ma charakter sugerowanej do zastosowania. Możliwe jest zastosowanie oprawy zamiennej, o parametrach identycznych lub nie gorszych pod względem technicznym oraz stylistycznym po wykonaniu obliczeń fotometrycznych oraz po akceptacji zastosowań alternatywnych przez Inwestora lub GZDiZ.

Oprawy zaprogramować na redukcję mocy w godzinach 23:00 – 05:00 przy pomocy zasilacza elektronicznego lub innego równoważnego systemu.

### **2.7.3. Fundamenty pod słupy oświetleniowe**

Zaprojektowano fundamenty F-100. Wykopy pod fundamenty należy wykonać ręcznie. Przed posadowieniem fundamenty zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi z tworzywa sztucznego lub kapturkami plastikowymi dostarczonymi przez producenta fundamentów oraz wazelina techniczną. Zagęścić grunt w miejscu posadowienia fundamentu, współczynnik zagęszczenia wg. normy PN-S-02205. Fundamenty wypoziomować w sposób umożliwiający pionowy montaż słupów bez stosowania podkładek lub innych elementów pośrednich.

### **2.7.4. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Do podstawowej ochrony od porażeń, jaką jest izolacja i budowa zastosowanych materiałów oraz urządzeń, należy zastosować środek ochrony przy uszkodzeniu tj. samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S, rozdział sieci w słupie oświetleniowym. Dla zasilania oprawy zainstalować bezpiecznik D01-2A w słupie. Słupy należy uziemić. Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania należy sprawdzić poprzez wykonanie pomiarów. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 oraz N-SEP-E-001.

### **2.7.5. Wpływ inwestycji na środowisko**

Projektowane zamierzenie budowlane nie wpływa negatywnie na środowisko oraz nie ma wpływu na ochronę zdrowia i otoczenia. Brak wpływu inwestycji na glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Projektowany obiekt budowlany nie generuje hałasu, wibracji, promieniowania jonizującego oraz pola elektromagnetycznego. Brak kolizji z istniejącą zielenią i zadrzewieniem. Na terenie zamierzenia budowlanego nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów, w przypadku jej realizacji uzgodnić z inwestorem jej zasadność i konieczność. W przypadku napotkania drzewostanu, zabezpieczyć pnie przed przypadkowym



uszkodzeniem, w zasięgu rzutu poziomego korony drzew zastosować przecisk z zastosowaniem rury osłonowej.

Roboty przeprowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, normami i przepisami z zakresu ochrony środowiska. Po zakończeniu prac, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 2.8. Obszar oddziaływania zamierzenia budowlanego

Teren objęty inwestycją budowy oświetlenia zewnętrznego zlokalizowany jest na działkach wyszczególnionych poniżej dla których pozyskano prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane związane z realizacją projektowanego zamierzenia budowlanego.

L.p.	Nr działki	Obręb	Właściciel
1	243/4 244 366/6 366/13	0067	Właściciel: <b>Gmina Miasta Gdańska</b> Ul. Nowe Ogrody 8/12 80-803 Gdańsk

Obszar oddziaływania obiektu określono do w/w działek, przeprowadzono analizę oddziaływania projektowanej inwestycji w zakresie funkcji i wymagań związanych z użytkowaniem obiektu. Stwierdzono, że projektowane oświetlenie zewnętrzne placu zabaw siłowni nie narusza wymagań określonych w poniższych ustawach:

- z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (dz. U. 2013 poz. 1409 z późn. zmianami;
- z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne (dz. U. 1997 nr 54 poz. 348)
- z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (dz. U. 2001 nr 62, poz. 627 z późn. zmianami)
- dnia 21 marca 1989r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14 poz. 60)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 kwietnia 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213, poz. 1397 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (dz. U. 2003 r 47, poz. 401)

## 2.9. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonywać zgodnie z projektem, wiedzą techniczną, najnowszymi obowiązującymi przepisami, normami, rozporządzeniami oraz z zachowaniem zasad BHP;
- Przed przystąpieniem do robót zgłosić z wymaganym wyprzedzeniem odpowiednim instytucjom i gestorom sieci rozpoczęcie robót budowlanych;
- Wykonać wytyczenie i inwentaryzację geodezyjną projektowanego sieci kablowej oraz innego uzbrojenia wymagającego inwentaryzacji w Terenowym Wydziale Geodezji i Kartografii;
- Przy wykonywaniu prac objętych projektem zapewnić nadzór osoby uprawnionej;
- W trakcie robót wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Inwestorem i Projektantem ewentualnych odstępstw od projektu oraz zmian powstałych podczas wykonywania prac;
- w przypadku braków, doposażyć szafę sterowniczą oświetleniową SOU-410 wg. warunków i standardów GZDiZ;
- Po zakończeniu prac budowlanych dostarczyć Inwestorowi projekt powykonawczy, oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonywaniu robót zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz odpowiednie protokoły;
- Po zakończonych robotach teren doprowadzić pod względem technicznym i estetycznym do stanu przed robotami;
- **Standard wykonania robót zgodnie z punktem B warunków technicznych nr UE/033/2018/MS z dnia 24.04.2018r.**

### 3. Obliczenia techniczne

W toku realizacji projektu budowlano-wykonawczego przeprowadzono obliczenia w celu poprawnego doboru typu przewodu oraz doboru zabezpieczenia instalacji elektrycznej.

#### 3.1. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_z > I_b$$

gdzie:

$I_z$  – długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju [A]

$I_b$  – prąd obliczeniowy szczytowy [A]

Dla obwodu trójfazowego:

$$I_b = \frac{P_p}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

gdzie:

$P_p$  – moc szczytowa, przyłączeniowa [W]

$U_n$  – napięcia międzyprzewodowe sieci [V]

$\cos\varphi$  - współczynnik mocy, przyjęto 0,93 [-]

#### 3.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na spadek napięcia

W normalnych warunkach wartość skuteczna napięcia zasilającego powinna mieścić się w przedziale  $U_n \pm 3,5\%$ .

Przyjęto do obliczeń, że:

$$\Delta U_{dop} = 3,5\%$$

gdzie:

$\Delta U_{dop}$  - dopuszczalny spadek napięcia [%]

Dla obwodu trójfazowego:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \times 100}{U_n} \times I_s \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

gdzie:

- $\Delta U$  - procentowy spadek napięcia na danym odcinku [%]
- $I_s$  - Spodziewany maksymalny prąd obliczeniowy dla danego odcinka [A]
- $R$  - Rezystancja dla danego odcinka [ $\Omega$ ]
- $X$  - Impedancja dla danego odcinka [ $\Omega$ ]
- $\sin \varphi$  - współczynnik mocy, przyjęto 0,31 [-]

$$R = \frac{l}{\gamma \times S} \qquad X = X' \times l$$

gdzie:

- $l$  - długość linii [m]
- $\gamma$  - konduktywność przewodu [ $\text{m}/\Omega\text{mm}^2$ ]
- $S$  - przekrój przewodu [ $\text{mm}^2$ ]
- $X'$  - reaktancja jednostkowa [ $\Omega/\text{m}$ ]

Wyniki sporządzono w formie tabelarycznej uwzględniając odcinki przewodów zasilających.

Podczas toku obliczeniowa przyjęto:

- $P_{obc}$  - moc dołączona do danego odcinka [kW]
- $\Sigma P_{obc}$  - obliczeniowa moc szczytowa danego odcinka [kW]
- $I_b$  - spodziewany maksymalny prąd obliczeniowy danego odcinka [A]

### 3.3. Dobór zabezpieczeń przewodu przed skutkami przeciążenia

Dobre zabezpieczenie przeciążeniowe przewodu powinno spełniać warunki:

$$I_z \geq I_n \geq I_b$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

gdzie:

- $I_n$  - prąd znamionowy dobranego zabezpieczenia
- $I_2$  - prąd zadziałania dobranego zabezpieczenia

Prąd  $I_2$  należy określić jako krotność prądu znamionowego  $I_n$  zabezpieczenia według zależności:

$$I_2 = k_2 \times I_n$$

gdzie:

$k_2$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia[-]

### 3.4. Dobór zabezpieczeń przewodu przed skutkami zwarcia

Prawidłowo dobrane zabezpieczenie przewodu powinno spełniać warunek:

$$I_a \leq I_{k''min}$$

gdzie:

$I_a$  - największa wartość prądu wyłączenia dla zabezpieczenia

$I_{k''min}$  - Spodziewany początkowy minimalny prąd zwarcia

Obliczenia elementów pętli zwarcia zawarto w tabeli poniżej. Obliczono Impedancje pętli zwarcia oraz minimalny prąd zwarcia.

$$Z_z = \sqrt{(1,25 \times R)^2 + X^2}$$

$$I_{k''min} = \frac{0,95 \times U_o}{Z_z}$$

gdzie:

$Z_z$  – impedancja pętli zwarcia [ $\Omega$ ]

$U_o$  - napięcie fazowe - 230 [V]

### 3.5. Dobór przewodu ze względu na skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania

Przekrój przewodu dobrano tak, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym, a częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniała samoczynne wyłączenie zasilania przez dobrane urządzenie zabezpieczające. Założenie jest spełnione przy spełnieniu:

$$Z_z \times I_a \leq U_o$$

**Na podstawie wyliczeń przedstawionych powyżej, uznaje się, że dobrane w niniejszym opracowaniu zabezpieczenie oraz przewody spełniają kryteria poprawnego dobrania. Wyniki w postaci tabelarycznej w załączniku.**

Odcinek		Typ przewodu	Zabezpieczenie			I	Pobc [kW]	I <sub>pobc</sub> [kW]	I <sub>b</sub> [A]	R [Ω]	X [Ω]	ΔU [%]	Prąd zadcz. zab.		Odc. długotrw. przewodu	Spr. doboru przek. przewodu		Bemery pełni zwarcia						najw. przed wyl. zab. I <sub>0</sub> [A]	najm. sp. przed zwarcowy I <sub>0</sub> [A]	dobór zab. przed skutkami zwarcia I <sub>0</sub> kA <sup>1</sup> /mm <sup>2</sup>	spr. Samoczynne wyłączenie zasilania Z <sub>1</sub> i a s 230
			typ	I <sub>n</sub> [A]	k2								I <sub>2</sub> =I <sub>2n</sub> [A]	obc. długotrwała I <sub>b</sub> =I <sub>2n</sub>		przebieg. nadawca I <sub>2</sub> <I <sub>2n</sub>	R <sub>0</sub> [Ω]	X <sub>0</sub> [Ω]	R <sub>0</sub> l[Ω]	X <sub>0</sub> l[Ω]	Z <sub>0</sub> = $\sqrt{(1,25 \times R_{00}l^2 + X_{00}l^2)}$ [Ω]						
1-7/14	SOU	YAKXS 4x 35 mm2	WT-00	gG	35	1,6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0173	0,0016	0,0291	0,0278	0,0154	179	5878,7	war. spełniony	war. spełniony	
SOU	1/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	79	0,041	1,021	1,58	0,0958	0,0063	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,1915	0,0126	0,2206	0,0404	0,2774	116	787,6	war. spełniony	war. spełniony		
1/1	2/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	25	0,041	0,980	1,52	0,0303	0,0020	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0606	0,0040	0,2812	0,0444	0,3535	116	618,1	war. spełniony	war. spełniony		
2/1	3/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	24	0,041	0,939	1,46	0,0291	0,0019	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0582	0,0038	0,3394	0,0483	0,4266	116	512,2	war. spełniony	war. spełniony		
3/1	4/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	30	0,041	0,898	1,39	0,0364	0,0024	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0727	0,0048	0,4121	0,0531	0,5180	116	421,8	war. spełniony	war. spełniony		
4/1	5/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	30	0,041	0,857	1,33	0,0364	0,0024	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0727	0,0048	0,4849	0,0579	0,6094	116	358,5	war. spełniony	war. spełniony		
5/1	6/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	27	0,041	0,816	1,27	0,0327	0,0022	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0655	0,0043	0,5503	0,0622	0,6918	116	315,9	war. spełniony	war. spełniony		
6/1	7/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	29	0,041	0,775	1,20	0,0352	0,0023	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0703	0,0046	0,6206	0,0668	0,7803	116	280,0	war. spełniony	war. spełniony		
7/1	8/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	36	0,123	0,734	1,14	0,0436	0,0029	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0873	0,0058	0,7079	0,0726	0,8902	116	245,5	war. spełniony	war. spełniony		
8/1	9/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	34	0,149	0,611	0,95	0,0412	0,0027	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0824	0,0054	0,7903	0,0780	0,9940	116	219,8	war. spełniony	war. spełniony		
9/1	10/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	35	0,041	0,462	0,72	0,0424	0,0028	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,0848	0,0056	0,8752	0,0836	1,1010	116	198,5	war. spełniony	war. spełniony		
10/1	13/1	YAKY 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	72	0,205	0,205	0,32	0,0873	0,0058	25,6	99	war. spełniony	war. spełniony	0,1745	0,0115	1,0497	0,0952	1,3212	116	165,4	war. spełniony	war. spełniony		
10/1	proj. 10.1/1	YAKXS 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	56	0,144	0,216	0,34	0,0679	0,0045	25,6	111	war. spełniony	war. spełniony	0,1358	0,0090	1,1855	0,1041	1,4927	116	146,4	war. spełniony	war. spełniony		
proj. 10.1/1	proj. 10.2/1	YAKXS 4x 25 mm2	D02	gG	16	1,6	26	0,072	0,072	0,11	0,0315	0,0021	25,6	111	war. spełniony	war. spełniony	0,0630	0,0042	1,2485	0,1083	1,5724	117	139,0	war. spełniony	war. spełniony		

ΔU	<	ΔU <sub>dop</sub>	0,24
0,24%	<	3,5%	
warunek spełniony			

## 4. Zestawienia

### 4.1. Zestawienie montażowe

Zestawienie montażowe przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Odcinek		Długość wykopu	Przecisk/Przewiert	Kabel typu			Płaskownik FeZn 25x4	Oznaczniki kablowe	Układanie kabli			Przepusty i rury osłonowe			Folia kablowa		El. Stup/oprawy								Wypożażenie złącz/ szaf kablowych				
	od...	do...			YAKXS 4x35mm2	YAKXS 4x25mm2	YKYzo 3x2.5mm2			W ziemi	W ziemi w ruze	Podł. do stupa/złącza	RHDPE 110/5.5	RHDPEp 110/6.3	rura dwudzielna Ø110	rura dwudzielna Ø160	czerwona	niebieska	fundament F-100	Tabliczka słupowa IZK	Tabliczka podziałowa	oprawa LED 72W	stłp stalowy ocynkowany H=6m RAL7016	wyciągnik dwuramienny typu korona RAL7016	przewód YDY 3x2.5	bezpiecznik D01 2A	D02 gG 10A			
1	10/1	proj. 10.1/1	44	6		56		51	7	41	9	4	3	6				51	1		1	2	1	1	7	1				
2	proj. 10.1/1	proj. 10.2/1	22			26		23	4		22	4	22					22	1	1		1	1		7	1				
RAZEM			66	6	-	82	-	74	11	41	31	8	25	6	-	-	-	73	2	1	1	3	2		14	2	-	-	-	-
jm			m	m	m	m	m	szt	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	szt	szt	szt	szt	szt		szt	szt	szt	szt	szt	szt

Oprócz urządzeń z powyższej tabeli, należy mieć na uwadze dodatkowe materiały robocze według zapotrzebowania, tj. rurki, zaczepty, przewody, listwy zaciskowe, kapturki termokurczliwe i tym podobne materiały. Zestawienie nie uwzględnia ewentualnego doposażenia szafy sterowniczej.

## 5. Rysunki techniczne

- Plan zagospodarowania terenu .....rys. nr E-1
- Schemat zasilania .....rys. nr E-2
- Słup przekrój poprzeczny .....rys. nr E-3
- Schemat sterowania .....rys. nr E-4
- Widok szafki .....rys. nr E-5
- Przekroje poprzeczne usytuowania kabli .....rys. nr E-6