



37-700 Przemyśl, ul. Lelewela 8/11  
tel. 602-616-656, 531-894-555  
e-mail: solestapro@wp.pl  
NIP 795-207-51-21

# **PROJEKT TECHNICZNY**

## **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**– ZMIENIONY –**

<b>INWESTOR:</b>		Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszcach 37-722 Wyszatyce, Bolestraszyce 130			
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</b>		Budowa dwóch wyjść z trasy podziemnej pod kaplicą na terenie działki ewidencyjnej nr 906/1 obręb Bolestraszyce stanowiącej nieruchomość gruntową w obszarze ogrodu botanicznego w miejscowości Bolestraszyce			
<b>ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>		Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszcach 37-722 Wyszatyce, Bolestraszyce 130 kategoria obiektu budowlanego: IX – budynki ogrodów botanicznych			
<b>POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:</b>		Nazwa jednostki ewidencyjnej: 181310_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0002 Bolestraszyce Numery działek ewidencyjnych: 906/1 ID działki: 181310_2.0002.906/1			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Henryk Flisak	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej elektrycznej nr uprawnień: UAN-II-7342/206/94	Branża elektryczna	czerwiec 2023 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Głubisz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej elektrycznej nr uprawnień: PDK/0006/PWOE/13	Branża elektryczna	czerwiec 2023 r.	
EGZEMPLARZ NR 3/3					

## **SPIS TREŚCI**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego .....	3
2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego.....	3
3. Przyłącze do sieci elektroenergetycznej.....	4
4. Zasilanie obiektu .....	4
5. Instalacja elektryczna wewnętrzna.....	4
6. Instalacja elektryczna wewnętrzna.....	5
7. Oświetlenie ogólne.....	5
8. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne .....	6
9. Oświetlenie zewnętrzne.....	7
10. Ochrona odgromowa i uziomowa.....	8
11. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej .....	8
12. Obliczenia.....	9
13. Kanalizacja teletechniczna .....	12
14. Instalacja systemu telewizji dozorowej .....	13
15. Uwagi dodatkowe.....	15

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- Rys. E0 – Projekt Zagospodarowania Terenu
- Rys. E1 – Podziemna Trasa Turystyczna – oświetlenie
- Rys. E2 – Podziemna Trasa Turystyczna – gniazda
- Rys. E3 – Pawilon Wejście A – instalacje elektryczne
- Rys. E4 – Podziemna Trasa Turystyczna – teletechnika
- Rys. E5 – Pawilon Wejście A – teletechnika
- Rys. E6 – Pawilon Wejście A – uziom fundamentowy
- Rys. E7 – Pawilon Wejście A – instalacja odgromowa
- Rys. E8 – Schemat Rozdzielniczy R1
- Rys. E9 – Schemat Złącza ZK PWP
- Rys. E10 – Schemat Złącza ZK3
- Rys. E11 – Schemat połączenia Kamer
- Rys. E12 – Widok Szafy LAN

## **OPIS TECHNICZNY**

### **DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻA ELEKTRYCZNA**

BUDOWA DWÓCH WYJŚĆ Z TRASY PODZIEMNEJ POD KAPLICĄ W ARBORETUM W BOLESTRASZCACH,  
NA TERENIE DZIAŁKI NR 906/1 OBR. 0002 BOLESTRASZYCE, JEDN. EWID. 181310\_2 ŻURAWICA

**- PROJEKT ZMIENIONY -**

#### **1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego**

Rodzaj obiektu budowlanego: budynki ogrodów botanicznych

Kategoria obiektu budowlanego: IX

#### **2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego**

Zamierzenie inwestycyjne planowane jest do wykonania na terenie Arboretum i Zakładu Fizjografii w Bolestraszcach. Jest to teren objęty ścisłą ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków pod numerem A-344. Inwestycja zlokalizowana jest w granicach urządzonego i zagospodarowanego ogrodu botanicznego będącego, zgodnie z art. 5 pkt 10 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 poz. 1651) miejscem ochrony ex situ, uprawy roślin i siedlisk oraz prowadzenia badań naukowych i edukacji wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nim związanymi.

W chwili obecnej w części parku objętej opracowaniem zlokalizowana jest kaplica dworska Michałowskich stanowiąca pozostałość dawnego zamku obronnego Bolestraszyckich. Z piwnic kaplicy odchodzą podziemne korytarze w stronę skarpy oraz w stronę parku.

W stanie obecnym konstrukcja ścian pomieszczenia piwnicznego oraz tuneli murowana z cegły ceramicznej pełnej, przy wylocie tunelu w kierunku skarpy ściany o konstrukcji kamiennej. Zwieńczenie ścian stanowią stropy o konstrukcji ceglanej, odcinkowej (sklepienia kolebkowe). Wylot tunelu od strony skarpy w obudowie z kamienia polnego, nieregularnego, wejście zabezpieczone doraźnie drzwiami dwuskrzydłowymi z desek (przepierzenie). Druga odnoga tunelu zaślepią – wykształcony fragment tunelu wydrążonego w gruncie rodzimym. Realizowane są prace związane z wykonaniem wzmocnień, zabezpieczeń oraz renowacją obiektu.

### **3. Przyłącze do sieci elektroenergetycznej**

Projektowane wejście do tunelu jak i sam tunel zostaną zasilone ze złącza kablowego ZK3. Istniejącą linię kablową pokazaną na PZT należy przeciąć w wyznaczonym miejscu następnie wykonując mufę na kablu należy zamontować złącze ZK3. Przekrój i typ kabla należy określić podczas wykonywania prac. Z projektowanego złącza ZK3 należy poprowadzić linię kablową YKXS 5x10mm<sup>2</sup> do złącza ZK PWP zlokalizowanego przy wejściu do pawilonu.

Projektowane linie kablowe należy ułożyć na głębokości min. 0,8m od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla lub osłony otaczającej (1m pod drogą). Kable układać po wykonaniu co najmniej 10 cm podsypki piaskowej. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Kable należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 1-3% zapas kabla wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z mediami należy wykonać w rurach ochronnych ułożonych na całej długości skrzyżowania oraz 0,5m w obie strony. Miejsca wprowadzenia kabla do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

### **4. Zasilanie obiektu**

Przed wejściem do budynku pawilonu należy zamontować złącze kablowe z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Przyciski PPWP zlokalizowane przed wejściami. Ze złącza ZK PWP należy zasilić rozdzielnicę R1 zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym. Z projektowanej rozdzielniczy należy zasilić wszystkie odbiory w projektowanym obiekcie.

### **5. Instalacja elektryczna wewnętrzna**

Plan instalacji elektrycznej pokazano na rysunkach E1-E3. Na rzutach budynku przedstawiono lokalizację rozdzielnic elektrycznych gniazd wtyczkowych, opraw oświetlenia ewakuacyjnego, opraw oświetlenia podstawowego, łączników oświetleniowych, elementy instalacji uziomowej i odgromowej.

Każdy obwód wychodzący z rozdzielnic elektrycznych jest zabezpieczony za pomocą odpowiednich aparatów elektroinstalacyjnych.

Instalację elektryczną należy wykonać przewodami: obwody oświetleniowe YnDY B2Ca 3x1,5mm<sup>2</sup>, obwody zasilające gniazda 1-f przewodami YnDY B2Ca 3x2,5mm<sup>2</sup>, obwody 3-f przewodami YnDY B2Ca dostosowanymi do obciążenia. Przewody zasilające należy prowadzić natynkowo w pomieszczeniach bez tynku oraz podtynkowo w pomieszczeniach z tynkowanymi ścianami. Całość należy wykonać zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364, N SEP-E-002. Powyższe rodzaje kabli są podyktowane zapewnieniem jak największego bezpieczeństwa użytkowania obiektu. Typy kabli zgodna Dyrektywa 305/2011 CPR (Construction Products Regulation) - Zharmonizowana norma europejska EN 50575:20148 Polska norma PN-EN 50575:2015-03P Kable i przewody elektroenergetyczne przeznaczone do zasilania energią elektryczną oraz zastosowań telekomunikacyjnych w budynkach oraz innych obiektach budowlanych, w celu ograniczenia powstawania oraz rozprzestrzeniania się ognia i dymu.

## **6. Instalacja elektryczna wewnętrzna**

Obwody gniazd 1-f w pomieszczeniach należy wykonać przewodami YnDY B2Ca 3x2,5mm<sup>2</sup>, obwody 3-f przewodami/kablami pięciodrutowymi o przekroju dostosowanym do obciążenia wg schematów.

Przewody zasilające należy prowadzić podtynkowo. W pomieszczeniach gdzie będzie tynk na ścianie należy prowadzić podtynkowo. W pomieszczeniach gdzie tynku nie ma należy na etapie wykonywania ścian ułożyć rury karbowane z pilotem.

Gniazda montować na ścianach w ramach wielokrotnych na wysokości 1,2 m nad poziomem wykończonej podłogi, należy stosować osprzęt hermetyczny min IP44.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002.

## **7. Oświetlenie ogólne**

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodami YnDY B2Ca 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody zasilające należy prowadzić podtynkowo. W pomieszczeniach gdzie będzie tynk na ścianie należy prowadzić podtynkowo. W pomieszczeniach gdzie tynku nie ma należy na etapie wykonywania ścian ułożyć rury karbowane z pilotem.

Zastosować oprawy z LEDowym źródłem światła. Sterowanie oświetleniem wewnętrznym za pomocą łączników jednobiegunowych, świecznikowych, czujników ruchu. Zastosować należy oprawy wskazane na rysunkach lub o równoważnej krzywej światłości, stopniu IP oraz IK, nie obniżające standardu wykonania, zapewniające zgodne z normą PN-EN 12464 parametry oświetlenia pomieszczeń, które należy potwierdzić za pomocą obliczeń i kart katalogowych opraw.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002.

## **8. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne**

Oświetlenie ewakuacyjne spełnia warunek minimalnego natężenia oświetlenia 1 lx, liczonego na poziomie podłogi wzdłuż osi drogi ewakuacji oraz 0,5 lx na jej brzegach. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia nie może być większy niż 1:40 w celu wyeliminowania zjawiska olśnienia. Do zasilania awaryjnego tych opraw przewiduje się autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami. Dla opraw oświetlenia awaryjnego przewiduje się czas pracy awaryjnej  $t = 1\text{h}$ . Czas zadziałania opraw oświetlenia awaryjnego nie będzie dłuższy niż 5s na drogach ewakuacyjnych.

Oprawy wskazujące kierunek ewakuacji pracujące w funkcji "na jasno". Minimalna wysokość montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnego  $h \geq 2\text{ m}$ .

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano:

- Przy każdych drzwiach stanowiących wyjście ewakuacyjne oraz na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- Przy znakach bezpieczeństwa,
- Przy zmianie kierunku dróg ewakuacyjnych,
- Przy skrzyżowaniach dróg ewakuacyjnych,
- Po zewnętrznej stronie wyjścia głównego ,
- W pobliżu każdego urządzenia p.poż. (np. wyłączników pożarowych, gaśnic, hydrantów)

Oprawy kierunkowe (wskazujące wyjście z pomieszczeń i kierunek ewakuacji) umieścić w ciągach komunikacyjnych. Będą to podświetlane znaki, zasilane z autonomicznych źródeł, zapewniające świecenie lamp przez okres minimum 2 godziny od zaniku napięcia, wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy kierunkowe w wykonaniu "na jasno". Wielkość znaków i zastosowane symbole będą zgodne z odpowiednią normą (napisy w języku polskim). Wszystkie oprawy oświetlenia

awaryjnego wraz z układem zasilającym (inwerterem) będą posiadały atest Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k. Warszawy. Znaki instalowane wzdłuż drogi będą jednoznacznie wskazywać kierunek ewakuacji.

Warunek odległości widzenia znaków wskazujących kierunek ewakuacji określono ze wzoru:

$$D = s \cdot p$$

gdzie:

D – odległość widzenia [m]

s – wartość stała (w tym przypadku – 200 dla znaków oświetlanych wewnątrznie)

p – wysokość znaku 0,124 [m]

Na tej podstawie, zaprojektowane oświetlenie ewakuacyjne widoczne będzie z odległości 24,8m. Należy zastosować sprzęt wskazany lub równoważny, nie odstępujący jakością w żadnym stopniu od urządzeń projektowanych w zakresie parametrów przez nie reprezentowanych.

## 9. Oświetlenie zewnętrzne

Teren wokół wyjścia B należy oświetlić za pomocą opraw oświetleniowych umieszczonych na słupach parkowych wysokości 5m. Słupy wykonane z anodowanego aluminium kolor do uzgodnienia z inwestorem. Słupy wyposażać w ozdobny wysięgnik oraz oprawę OW II LED 105W 3500K 14450lm. Słupy posadowić na fundamentach prefabrykowanych. Słupy wyposażone we wnęki ze złączami, otwarcie wnęk możliwe tylko za pomocą narzędzia.

Oświetlenie drogi i pawilonu A należy wykonać za pomocą opraw oświetleniowych umieszczonych na słupkach oświetleniowych h=1m IP66 12W 3500K CUT-1 LED. Słupki w wykonane z anodowanego aluminium kolor do uzgodnienia z inwestorem. Słupki posadowić na fundamentach prefabrykowanych.

Zasilanie słupów wykonać kablem ziemnym typu YKXS 5x6mm<sup>2</sup> prowadzonym zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Kabel wprowadzić do wnęk słupowych gdzie umieszczone będą złącza słupowe wyposażone we wkładki topikowe 6A. Należy zachować fazowanie słupów, tj.: co trzeci słup na tej samej fazie.

Kabel zasilający wyprowadzić z R1, a następnie prowadzić w ziemi na głębokości min. 0,8m od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla lub osłony otaczającej (1m pod drogą). Kabel układać po wykonaniu co najmniej 10 cm podsypki piaskowej. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie

większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 1 - 3% zapas kabla wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z mediami należy wykonać w rurach ochronnych ułożonych na całej długości skrzyżowania oraz 0,5m w obie strony. Miejsca wprowadzenia kabla do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kabel zabezpieczony przed uszkodzeniem. Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

Sterowanie załączaniem opraw oświetlenia zewnętrznego za pomocą zegara astronomicznego zlokalizowanego w R1. Układ sterowania wyposażać w przełącznik umożliwiający przełączenie zasilania automatycznego na załączanie ręczne.

## **10. Ochrona odgromowa i uziomowa**

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku przewidziano ochronę odgromową w IV klasie ochrony. Instalację odgromową należy wykonać poprzez zamontowanie na szczytach i krawędziach dachu pawilonu A zwodu poziomego niskiego, wykonanego z drutu aluminiowego AlMgSi fi 8mm i mocować na dachu w odległości min co 1m. Instalację odgromową budynku połączyć z uziomem fundamentowym poprzez złącza kontrolne umieszczone w podtynkowych puszkach probierczych. Złącza kontrolne montować na wysokości ok 0,3m nad poziomem terenu. Jako uziom fundamentowy zastosować bednarkę FeZn 30x4mm układaną w dolnej części fundamentów pawilonu A. Do przewodów należy podłączyć metalowe rynny oraz metalowe elementy wykończenia dachu.

## **11. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje elektryczne w budynku wykonane będą w układzie TN-S/Wyłącznik ochronny. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE przewidziano w Złączu ZK3. Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania i zrealizowano je za pomocą:

- wyłączników nadmiarowo prądowych
- wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA
- rozłączników bezpiecznikowych



Przewód ochronny PE należy podłączyć do zestyków ochronnych gniazd wtyczkowych, obudów metalowych aparatów i urządzeń elektrycznych, konstrukcji wsporczych tablic rozdzielczych nn, lokalnych i głównych połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania potencjałów w pobliżu R1 należy zainstalować główną szynę uziemiającą wykonaną do której należy podłączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi.

Połączenia wyrównawcze miejscowe między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż mniejszy z przewodów ochronnych doprowadzonych do przedmiotowej części przewodzącej dostępnej, połączenia wyrównawcze miejscowe między częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi wykonać przewodami o przekroju  $S \geq 0,5 S_{PE}$ , gdzie  $S_{PE}$  to przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej. Połączenia wyrównawcze między dwiema częściami przewodzącymi obcymi wykonać przewodem  $LgY 6mm^2$ .

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać szczegółowe pomiary skuteczności zadziałania zabezpieczeń i systemu izolacji. Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została zgodnie z normami PN-IEC-60364 oraz N SEP-E-001.

## 12. Obliczenia

Rodzaj oraz przekroje przewodów zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądowych wg niżej wymienionych wzorów. Wyniki obliczeń wraz z bilansem mocy zestawiono poniżej w tabeli 1.

Spodziewany prąd obciążenia:

• dla obwodów jednofazowych: 
$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

• dla obwodów trójfazowych : 
$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \varphi \cdot U_n}$$

gdzie:

$I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla w [A],

$U_{nf}$  - napięcie fazowe w [V],

$U_n$  - napięcie międzyfazowe w [V],

$\cos \Phi$  - współczynnik mocy [-],

$S$  - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla w [VA],

$P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w [W].

Do obliczeń prądu  $I_B$  przyjęto  $\cos \Phi = 0,85$ .

Warunki doboru przekroju przewodów:

W obwodach z zabezpieczeniami przeciążeniowymi dobranymi z uwzględnieniem warunku selektywności działania spełnione muszą być następujące warunki doboru przewodów:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

gdzie:

$I_Z$  - obciążalność długotrwała przewodu [A],

$I_n$  - znamionowy prąd zabezpieczenia przeciążeniowego obwodu w [A],

$I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia /z mocy zapotrzebowanej lub obliczeniowej moc szczytowej/

$$1,45 \cdot I_Z \geq I_2 \quad I_Z \geq \frac{I_2}{1,45}$$

gdzie:

$I_2$  - najmniejszy prąd wywołujący zadziałanie zabezpieczenia członu przeciążeniowego zabezpieczenia nadprądowego w [A].

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdzie k jest równe:

1,9 - dla wkładek topikowych o pełnozakresowej zdolności wyłączania i prądzie znamionowym od 6 do 13 A,

1,6 - dla wkładek topikowych o prądzie znamionowym powyżej 13 A,

1,45 - dla wyłączników nadprądowych instalacyjnych o charakterystyce B, C lub D,

1,2 - dla wyzwalaczy termobimetalowych i elektronicznych przy stycznikach i włącznikach oraz dla wyzwalaczy nadprądowych o charakterystyce E.

Dobór przewodów na obciążalność zwarciovą:

Skutek cieplny prądu zwarciovego dopuszczalny dla przewodu o przekroju  $S$  i największej dopuszczalnej jednosekundowej gęstości prądu  $k$  powinien być nie mniejszy niż rzeczywiście występujący skutek cieplny prądu zwarciovego, na który narażony jest przewód.

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną 1-sekundową:

$$S_{min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{(I^2 t) w}{1}} \quad dla \quad T_k < 0,1s$$

$$S_{min} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{\frac{T_k}{1}} \quad dla \quad 0,1s < T_k < 5s$$

- k - największa dopuszczalna gęstość prądu w [A/mm<sup>2</sup>], (Cu 103, Al. 68)  
S - przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>],  
I<sub>th</sub> - zastępczy prąd cieplny w [kA],  
T<sub>k</sub> - czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego w [s],  
(I<sub>th</sub>)<sub>w</sub> - podana przez producenta wartość całki Joule'a wyłączenia bezpiecznika ograniczającego zabezpieczającego przewód.

Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

Odbiorniki energii elektrycznej pracują poprawnie przy zasilaniu ich napięciem o wartości zbliżonej do znamionowej. Wymagane jest zastosowanie przewodów o przekroju żył większym niż wynika to z warunku obciążalności prądowej długotrwałej, aby odchylenia napięcia w poszczególnych fragmentach sieci i instalacji nie przekraczały wartości granicznych dopuszczalnych ustalonych przez odpowiednie normy przy założeniu, że występujące odchylenia napięcia powodowane spadkami napięć nie wywołują zakłóceń w pracy odbiorników.

Zgodnie z normą SEP-E-002 spadek napięcia w obwodach odbiorczych od licznika energii elektrycznej do punktu przyłączenia odbiornika nie powinien przekraczać 3%, przy czym równocześnie całkowity spadek napięcia od złącza instalacji elektrycznej do zacisków dowolnego odbiornika nie powinien przekraczać 4%.

Dla instalacji do 1kV wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi ułożonych w rurkach o przekroju żył nie większym niż 50mm<sup>2</sup> Cu lub 70mm<sup>2</sup> Al spadek napięcia oblicza się ze wzorów:

• dla obwodów jednofazowych: 
$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

• dla obwodów trójfazowych: 
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  - spadek napięcia w [%],

Unf	- napięcie fazowe w [V],
Un	- napięcie międzyfazowe w [V],
cos $\Phi$	- współczynnik mocy [ - ],
S	- przekrój przewodu w [mm <sup>2</sup> ],
P	- moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w [W],
Y	- konduktywność przewodu w [m/(Q • mm <sup>2</sup> )],
L	- długość przewodu w [m].

Tabela 1. Wyniki obliczeń, bilans mocy

### 13. Kanalizacja teletechniczna

Projektuje się jednootworową kanalizację teletechniczną. Kanalizacja teletechniczna wykonana będzie rurami grubościennymi typu RHDPE 110 o długości odcinka 6m. Rury łączone za pomocą kielichów.

W kanalizacji teletechnicznej zastosowane będą prefabrykowane Studnie Kablowe SKR-2 wykorzystywana jest jako studnia przelotowa w kanalizacji teletechnicznej 2-otworowej. Korpus studni SKR-2 stanowią dwa elementy. Studnie można dowolnie dostosować wybijając przy montażu otwór z odpowiedniej strony korpusu.

#### Trasa kanalizacji teletechnicznej

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, na podsypce należy ułożyć rury które należy zasypać obsypką boczną o grubości 10 cm i obsypką wierzchnią również o grubości min. 10 cm. Następnie należy resztę wykopu uzupełnić zasypką z rodzimego gruntu, który nie powinien zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm. Trasa kanalizacji kablowej zostanie ułożona w terenie zielonym zgodnie z rysunkiem.

Zbliżenia i skrzyżowania rurociągu kablowego z liniami elektroenergetycznymi kablowymi mogą być wykonane w dowolnych odległościach poziomych i pionowych, pod warunkiem jednak zapewnienia możliwości wyraźnego i niezawodnego wyróżnienia ciągów w wykopie, kanale lub na konstrukcjach wsporczych.

Najmniejsze dopuszczalne odległości rurociągu kablowego od innych obiektów uzbrojenia terenowego wynikają z załącznika do Rozporządzenie ministra cyfryzacji

z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane

#### **14. Instalacja systemu telewizji dozorowej**

Projektowany system telewizji dozorowej zostanie oparty o kamery wysokiej rozdzielczości. Kamery IP z trybami pracy dzień/noc. Rejestracja obrazu odbywać się będzie na istniejącym rejestratorze. Przewody instalacji kamer U/UTP kat.: 5e 4x2x0,5mm<sup>2</sup> należy układać w rurkach. W szafie GPD zainstalowany zostanie switch do którego należy podłączyć kamery, następnie kablem światłowodowym należy wykonać połączenie z istniejącym systemem.

##### **Kamery wewnętrzne**

Kamera kopułowa działająca w systemie IP posiadająca obiektyw stałogniskowy 2,8mm. Przetwornik 1/3" 4Mpx pracujący w rozdzielczości 2688x1520px. Obudowa kamery wykonana w standardzie IP67, w wykonaniu wandaloodpornym. IK10. Zasilanie kamery realizowane przez PoE(802.3af)

Parametry Techniczne:

Przetwornik obrazu: 1/3" progressive scan CMOS 4Mpx

Rozdzielczość: 2560 x 1440 @20fps

Obiektyw: 2.8mm

Kąt widzenia: ~100°

Wybrane funkcje: BLC, DWDR, ROI, AGC

Kompresja wideo: H.264, H.264+, H.265, H.265+

Oświetlacz IR: 30m

Mechaniczny filtr podczerwieni (ICR): Tak

Zasilanie: 12V DC, PoE

Klasa szczelności: IP67

Klasa odporności mechanicznej: IK10

Temp. pracy: od -30°C do +50°C

Wymiary: Ø 111 x 82.4 mm

Waga: 410g

## **Kamery zewnętrzne**

Kamera zewnętrzna sieciowa w wykonaniu tubowym, działająca w systemie IP posiadająca obiektyw stałogniskowy Przetwornik 1/2.7" 5Mpix

Obudowa kamery wykonana w standardzie IP67, w wykonaniu wandaloodpornym. IK10. Zasilanie kamery realizowane przez PoE(802.3af)

### Parametry Techniczne

Typ produktu Kamera IP bullet 5Mpix IR zewnętrzna

Przetwornik obrazu 1/2.7"

Rozdzielczość (px) 5Mpix

Kompresja wideo H.264

H.264+

H.265

H.265+

Ilość klatek 12

Ilość strumieni wideo 2

Obiektyw 2.8mm

Czułość (Lux) 0.01 lux / F1.2, AGC wł

Funkcje kamery BLC

DWDR

IK10

IP67

Promiennik podczerwieni 30m

IR LED

Złącza kamery Przycisk reset

RJ-45

Kompatybilność ONVIF

Zasilanie 12VDC

PoE

Pobór mocy (W) 6.5

Temperatura pracy (°C) -30 + 60

Obsługa zdarzeń Detekcja ruchu

## 15. Uwagi dodatkowe

Wszystkie materiały i wyroby budowlane muszą odpowiadać szczegółowym zasadom i trybowi dopuszczenia wyrobów budowlanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie określonych w:

- Ustawie Prawo budowlane,
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania

Zgodnie z wymaganiami tych aktów prawnych za dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie uznaje się:

1. Wyroby budowlane właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:
  - Wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - Dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa, a mających istotny wpływ na spełnienie wymagań podstawowych.
2. Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Roboty budowlane winny być prowadzone w oparciu o niniejszy projekt budowlany i projekty techniczne branżowe pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zawodowe, w sposób zgodny ze sztuką budowlaną, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP i warunków technicznych wykonywania robót budowlanych.

Projektował:

mgr inż. Henryk Flisak

UAN-II-7342/206/94

[illegible]

D  
bezpośrednio w ziemi