

**SIEĆ ELEKTRYCZNA**  
**OŚWIETLENIA I ZASILANIA MONITORINGU**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Podstawa i zakres opracowania
4. Istniejący stan zagospodarowania terenu objętego inwestycją
5. Dane informujące czy teren pod inwestycję jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania
6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę znajdującą się w granicach terenu górniczego
7. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywalnych zagrożeniach dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi
8. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu
9. Obszar oddziaływania inwestycji
10. Kategoria obiektu budowlanego
11. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 75546/2020/OD5/ZR3 dnia 01.10.2020r. wydanie przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Chodzież
12. Protokół narady koordynacyjnej wydany przez Starostwo Powiatowe w Wągrowcu
13. Zestawienie właścicieli działek
14. Opis techniczny
15. Układanie kabla
16. Obliczenia techniczne
17. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim
18. Słupy oświetleniowe
19. Oprawy oświetleniowe
20. System sterowania DALI
21. Instalacja systemu monitoringu i kanalizacja kablowa
22. Uwagi końcowe
23. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
24. Zestawienie montażowe
25. Rysunki projektowe
  - Rys. nr E-1 – Plan sytuacyjny - linia kablowe nN 0,4kV, słupy ośw., kanalizacja techniczna
  - Rys. nr E-2 – Schemat ideowy oświetlenia,
  - Rys. nr E-3 – Schemat zasilania oprawy typu L1
  - Rys. nr E-4 – Schemat zasilania oprawy typu L2
  - Rys. nr E-5 – Schemat sterowania DALI

- Rys. nr E-6 – Schemat zasilania kamer
- Rys. nr E-7 – Schemat podłączenia kamer

26. Uprawnienia budowlane, zaświadczeniem o przynależności do izby inżynierów budownictwa

### **3.1 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny budowy oświetlenia ścieżek i zasilania monitoringu w obrębie zagospodarowania doliny rzeki Wełny w miejscowości Wągrowiec ul. Opacka dz. 2472, 2473, 2480/2, 2480/3 obręb 0001 Wągrowiec.

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Oświetlenie projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej i chodnika,
- Budowę linii kablowej nN 0,4kV zasilającej oprawy oświetleniowe,
- Budowę linii kablowej nN 0,4kV zasilającej monitoring,
- Linie kablowe sterownicze systemu DALI,
- Budowę teletechnicznej kanalizacji kablowej.

### **3.2 Podstawa opracowania**

1. Zlecenie inwestora
2. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 75546/2020/OD5/ZR3 z dnia 01.10.2020r. wydanie przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Chodzież
3. Wizja lokalna
4. Uzgodnienia z właścicielami działek
5. Mapa zasadnicza w skali 1:500
6. Obowiązujące normy i przepisy

## **4. Istniejący stan zagospodarowania terenu objętego inwestycją.**

W przeważającej części inwestycja przebiega na terenie doliny rzeki Wełny. W miejscu posadowienia projektowanych słupów oświetleniowych oraz szaf rozdzielczych brak jakiegokolwiek zabudowy.

## **5. Dane informujące czy teren pod inwestycje jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania.**

Na terenie objętym inwestycją jest miejscowy plan zagospodarowania. Planowana inwestycja przebiega w strefie ochrony konserwatorskiej zewidencjonowanych stanowisk archeologicznych ujętych w wojewódzkiej ewidencji zabytków. Jest konieczność prowadzenia badań archeologicznych.

## **6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę znajdującą się w granicach terenu górniczego.**

Działki objęte realizowaną inwestycją nie znajdują się na terenach, w którym występuje eksploatacja górnicza.

## **7. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywalnych zagrożeniach dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi**

- a) budowana sieć elektroenergetyczna nie ma wpływu na zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości, jakość i sposób odprowadzania ścieków
- b) budowana sieć elektroenergetyczna nie ma wpływu na emisję zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się,
- c) budowana sieć elektroenergetyczna nie ma wpływu na rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów,
- d) budowana sieć elektroenergetyczna nie ma wpływu na właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się,
- e) budowana sieć elektroenergetyczna nie ma wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne - przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne nie wykazują wpływu obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami;

Projektowana inwestycja liniowa wraz z słupami oświetleniowymi i szafami rozdzielczymi są obiektami typowym nie stanowiącym zagrożenia dla środowiska i otoczenia

## **8. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu**

Wykonanie powyższych prac należy zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r §3 pkt.1c). Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie złożonym głównie z piasków średnio zagęszczonych. Projektowany wykop wykonywany będzie o głębokości 0,9 m, szerokości 0,4m Projektowane słupy oświetleniowe posadowione będą na prefabrykowanych fundamentach.

## **9. Obszar oddziaływania inwestycji**

Obszar oddziaływania inwestycji zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt. 1c ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) i § 13a pkt. 1 oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 20202 poz. 1609 ze zmianami nie wpływa negatywnie na działki sąsiednie i nie wychodzi poza obszar działek 2472, 2473, 2480/2, 2480/3 obręb 0001 Wągrowiec.

## **10. Kategoria obiektu budowlanego**

Budowa sieci elektroenergetycznej na działce o numerze ewidencyjnym nr 2472, 2473, 2480/2, 2480/3 obręb 0001 Wągrowiec stanowi obiekt budowlany kategorii XXVI.

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Chodzież  
ul. Mostowa 4  
64-800 Chodzież  
tel. 67-2351021

Chodzież, 01.10.2020 r.

75546/2020/OD5/ZR3

Gmina Miejska Wągrowiec  
ul. Kościuszki 15a  
62-100 Wągrowiec

**Warunki przyłączenia  
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

oświetlenie ścieżek pieszko- rowerowych , chodników , monitoring, Wągrowiec, ul. Aleja Jana Pawła II, dz. nr 2490/6

warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego

z mocą przyłączeniową 4 kW

na napięciu 0,4 kV

zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:**

Istniejące złącze ZKP 10/1 przy bud. 21 A zasilane z Obw 1 stacji 0397

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:**

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

Z istniejącego złącza ZKp10/1 przy bud. 21 obw 1 stacji 0397 wybudować przyłącze kablowe 0,4 kV NAYV-J 4x35 mm o dł. 25 m do złącza kablowo - pomiarowego ZK1x-1P ustawionego w granicy działki - na działce .

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator Sp. z o.o.:

Nie wymaga

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

Wybudowanie zalicznikowych linii odbiorczych ( od listwy LZ w złączu Zk1x-1P do rozdzielnic RG placu budowy i docelowo do rozdzielnic RG budynku ) oraz wykonanie uziemienia w punkcie rozdziału instalacji odbiorcy o wartości Ruz < 30,0 om.

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:**

w złączu kablowo-pomiarowym - zaciski na listwie zaciskowej, w kierunku instalacji Klienta.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

złącze kablowo-pomiarowe

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:

trójfazowego, jedno lub dwustrefowego, licznika energii czynnej

Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie należy przystosować do plombowania.

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:**

zabezpieczenie przedlicznikowe - 3x10 A w złączu kablowo-pomiarowym

**VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:**

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

**VIII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ:**

Rezystancja uziemienia sztucznego w punkcie rozdziału u odbiorcy powinna wynosić  $\text{Ruz} < 30,0 \text{ om}$ .

**IX. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAZEN:**

Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej

**X. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEN ELEKTRYCZNYCH:**

Nie wymaga

**XI. UWAGI DODATKOWE:**

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl). Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

Rozdzielnik:  
ZR

ENEA Operator Sp. z o.o.  
REGION DYSTRYBUCYJNY CHODZIEŻ  
DYREKTOR  
  
Krzysztof Statucki

### 13. Zestawienie właścicieli gruntów

Lp.	nr działki	Imię i Nazwisko	adres zamieszkania właściciela lub właścicieli (korespondencyjny)
1	2472	Gmina Miejska Wągrowiec	ul. Kościuszki 15a 62-100 Wągrowiec
2	2473	Gmina Miejska Wągrowiec	ul. Kościuszki 15a 62-100 Wągrowiec
3	2480/2	Gmina Miejska Wągrowiec	ul. Kościuszki 15a 62-100 Wągrowiec
4	2480/3	Gmina Miejska Wągrowiec	ul. Kościuszki 15a 62-100 Wągrowiec



## 14. Opis techniczny

### Stan istniejący

Omawiany obręb terenów doliny rzeki Welny w miejscowości Wągrowiec ul. Opacka dz. 2472, 2473, 2480/2, 2480/3 obręb 0001 Wągrowiec stanowi etap II realizacji oświetlenia ulicznego i zasilania kamer. Projektowane oświetlenia wraz z zasilaniem kamer należy podłączyć do sieci oświetlenia oraz sieci zasilania kamer z etapu I wg. odrębnego opracowania.

### Projektowane oświetlenie uliczne oraz zasilanie monitoringu

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- Z istniejącego słupa przy oprawie zwieszanej typu L1 nr 1/34 pobrać linię kablową nN 0,4kV typu YAKY 5x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 164(204)m, którą zasilić projektowane słupy „SŁ” (zgodnie z rys. nr E-1), linie kablowe na całej długości prowadzić w rurach osłonowych DVK 75, a przejścia poprzeczne przez ścieżki i chodniki wykonać przeciskiem w rurze osłonowej SRS 75,
- Z istniejącej oprawy oświetlenia w słupku typu L2 nr 2/25 pobrać linię kablową nN 0,4kV typu YKY 5x4mm<sup>2</sup> o łącznej długości 133( )m, którą zasilić projektowane oprawy w słupkach typu L2 (zgodnie z rys. nr E-1),
- Z istniejącego słupa nr 17K dla monitoringu pobrać linię kablową nN 0,4kV typu YKY 5x6mm<sup>2</sup> o łącznej długości 106(120)m do proj. słupa nr 14K oraz typu YKY 5x6mm<sup>2</sup> o łącznej długości 164(204m do proj. słupa nr 1K dla monitoringu (zgodnie z rys. nr E-1),
- Proj. oprawy typu L1 ze źródłem światła LED o mocy 39,2W typu zwieszanego zamontować na linie nośnej, rozpiętej pomiędzy proj. słupami SŁ o wysokości 5m na fundamencie zlokalizowanymi po obu stronach ścieżki (zgodnie z rys. nr E-1). Łączenie kabli oświetleniowych w obwodzie opraw L1 wykonywać we wnękach słupów oświetleniowych za pomocą izolowanych złączy kablowych wyposażonych w zabezpieczenia obwodu opraw oświetleniowych typu D0 2A. Piątą żyłą została wykorzystana do zasilania całodobowego szafek pomocniczych SO-P1 i SO-P2.
- Proj. oprawy typu L2 ze źródłem światła LED o mocy 14,6W zamontować na słupku 1,2m na fundamencie wzdłuż ścieżki (zgodnie z rys. nr E-1). Połączenia kabla zasilającego oprawy L2 oświetlenie chodnika wykonywać w puszkach łączeniowych IP68 uszczelnianych masą żelową. Połączenia kabla sterowniczego DALI opraw L1 wykonywać we wnękach słupowych, dla opraw L2 na zasilaczach w korpusach opraw.
- Zabezpieczenie poszczególnych opraw wykonać stosując bezpiecznik Bi 2A. Połączenie zabezpieczeń z oprawami wewnątrz słupa i wysięgników wykonać przewodami YnKSLY-NR 5x1,5mm<sup>2</sup>,
- Linię kablową oświetlenia oraz linię kablową nN 0,4kV typu 5x6 mm<sup>2</sup> dla zasilania kamer prowadzić zgodnie z planem zagospodarowania terenu we wspólnym wykopie. Połączenia kabla w obwodach monitoringu wykonywać w szafkach przewidzianych w projekcie monitoringu wizyjnego. Całość wykonać zgodnie z rys. nr E-1 oraz schematem ideowym na rys. nr E-2 i E-6.

- Równolegle z liniami kablowymi zasilającymi oprawy typu L1 układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm łącząc ją z każdym słupem zasilającym
- Wszystkie słupy należy uziemić,  $R \leq 5\Omega$ .

## **15. Układanie kabla**

### **15.1. Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV w ziemi**

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia  $R$ , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla  $d_z$  wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręconych z jednożyłowych  $R=15d_z$ .

Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika Energetyki, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami.

### **15.2 Oznaczenie linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV**

Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla według normy,
- znak fazy ( przy kablach jednożyłowych ),
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznaczniakami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Kabel energetyczny prowadzić wraz z bednarką ocynkowaną FeZn 30x2 w jednym rowie. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej AROT DVK 75. Przejście poprzeczne przez drogę wykonywać przeciskiem AROT SRS 75.

**Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.**

## 16. Obliczenia techniczne

### Zestawienie mocy oświetlenia

oprawa typu L1

$$P_{opr.L1(obw.1)} = (39,2W \cdot 34) + (39,2W \cdot 21) = 2,16kW$$

oprawa typu L2

$$P_{opr.L2(obw.2)} = (14,6W \cdot 25) + (14,6W \cdot 22) = 0,69kW$$

### Zestawienie mocy zapotrzebowanej dla zasilania kamer

$$P_{kamery(obw.3)} = (100W \cdot 26) = 2,6kW$$

$$P_{kamery(obw.4)} = (100W \cdot 18) = 1,8kW$$

### Dobór zabezpieczeń w istniejącej szafie oświetleniowej SO

$$I_{opr.L1(obw.1)} = \frac{P_{opr.L1(obw.1)}}{\sqrt{3} U_N \cos \alpha} = \frac{2156}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 3,18 A$$

$$I_{opr.L2(obw.2)} = \frac{P_{opr.L2(obw.2)}}{\sqrt{3} U_N \cos \alpha} = \frac{386,2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 1,01 A$$

$$I_{kamery(obw.3)} = \frac{P_{kamery(obw.3)}}{\sqrt{3} U_N \cos \alpha} = \frac{2600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 3,83 A$$

$$I_{kamery(obw.4)} = \frac{P_{kamery(obw.4)}}{\sqrt{3} U_N \cos \alpha} = \frac{1800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 2,65 A$$

Zaprojektowano wkładki bezpiecznikowe w proj. szafie oświetleniowej (wg odrębnego opracowania dla etapu I) dla obwodów oświetlenia typu S303 6A, a dla obwodów zasilania kamer typu S303 4A.

### Dobór kabla zasilającego projektowane obwody oświetlenia i zasilania kamer

Dobieram kabel zasilający projektowane oprawy oświetleniowych typu L1 YAKY 4x25mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_{dd}=99A$ , a dla opraw oświetleniowych typu L2 YKY 5x4mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_{dd}=44A$ .

Dobieram kabel zasilający projektowane obwody zasilania kamer typu YKY 5x6mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_{dd}=56A$

### Sprawdzenie warunków doboru zabezpieczenia i kabla zasilającego obwody oświetlenia

$$I_{opr.L1(obw.1)} \leq I_N \leq I_{dd}$$

$$3,18 A \leq 6 A \leq 99 A$$

$$I_{opr.L2(obw.2)} \leq I_N \leq I_{dd}$$

$$1,01 A \leq 6 A \leq 99 A$$

$$1,45 \cdot I_{dd} \geq k \cdot I_N$$

$$1,45 \cdot 99 \geq 2 \cdot 6 A$$

$$143,55 A \geq 12 A$$

Powyżej dobrane zabezpieczenie oraz kabel zasilający spełniają wymagania normy ze względu na długotrwałą obciążalność przewodu.

### Spadek napięcia w linii kablowej oświetlenia

$$\sum P_1 = P_{opr.1(obw.1)} \cdot L \cdot k_j = 2156 \cdot 664 \cdot 1 = 1431,58 \text{ kWm}$$

$$\Delta U_1 = \frac{100\% \cdot L \cdot P_1}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 1431,58}{35 \cdot 25 \cdot 400^2} = 1,02\%$$

$$\sum P_2 = P_{opr.L2(obw.2)} \cdot L \cdot k_j = 386,2 \cdot 420 \cdot 1 = 162,20 \text{ kWm}$$

$$\Delta U_2 = \frac{100\% \cdot L \cdot P_2}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 162,20}{56 \cdot 4 \cdot 400^2} = 0,45\%$$

$$\sum P_3 = P_{kamery(obw.3)} \cdot L \cdot k_j = 2600 \cdot 664 \cdot 1 = 1726,4 \text{ kWm}$$

$$\Delta U_3 = \frac{100\% \cdot L \cdot P_3}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 1726,4}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 3,21\%$$

$$\sum P_4 = P_{kamery(obw.4)} \cdot L \cdot k_j = 1800 \cdot 440 \cdot 1 = 792 \text{ kWm}$$

$$\Delta U_{43} = \frac{100\% \cdot L \cdot P_4}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 792}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 1,47\%$$

$\Delta U_1$  – spadek napięcia na kablu YAKY 5x25mm<sup>2</sup>, proj. szafa oświetleniowa – proj. słup I/55

$\Delta U_2$  – spadek napięcia na kablu YKY 5x4mm<sup>2</sup>, proj. szafa oświetleniowa – proj. słup II/47

$\Delta U_3$  – spadek napięcia na kablu YKY 5x6mm<sup>2</sup>, proj. szafa oświetleniowa – proj. kamera nr 26

$\Delta U_4$  – spadek napięcia na kablu YKY 5x6mm<sup>2</sup>, proj. szafa oświetleniowa – proj. kamera nr 44

Spadek napięcia mieszczą się w granicach dopuszczalnych (  $\Delta U_c < 5\%$  )

### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach oświetlenia

Ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona, jeżeli spełniony będzie warunek

$$I_o \cdot Z_s \leq U_0$$

gdzie:  $I_o$  – prąd zwarciaowy zapewniający samoczynne odłączenie zasilania w czasie  $t < 5\text{ s}$ ,  
 $Z_s$  – impedancja pętli zwarciaowej,

$U_0$  – wartość napięcia sieci między przewodem skrajnym a ziemią ( $U_0 = 230\text{ V}$ )

Dane do obliczeń:

Element sieci	Długość L [km]	Rezystancja R [ $\frac{\Omega}{km}$ ]	Reaktancja X [ $\frac{\Omega}{km}$ ]
Proj. kabel YAKY 5x25mm2 z proj. szafy oświetlenia (wg odrębnego opracowania) do proj. słupa I/55	0,664	1,20	0,1
Proj. kabel YKY 5x4mm2 z proj. szafy oświetlenia (wg odrębnego opracowania) do proj. słupa II/47	0,440	4,61	0,1
Proj. kabel YKY 5x6mm2 z proj. szafy oświetlenia (wg odrębnego opracowania) do proj. kamery nr 26	0,664	3,08	0,1
Proj. kabel YKY 5x6mm2 z proj. szafy oświetlenia (wg odrębnego opracowania) do proj. kamery nr 44	0,440	3,08	0,1

$$R_{Zobw.I} = 2 \cdot L \cdot R_{proj.obw.I} = 2 \cdot 0,664 \cdot 1,20 = 1,59 \Omega$$

$$X_{Zobw.I} = 2 \cdot L \cdot X_{proj.obw.I} = 2 \cdot 0,664 \cdot 0,1 = 0,13 \Omega$$

$$Z_{Sobw.I} = \sqrt{R_{Zobw.I}^2 + X_{Zobw.I}^2} = \sqrt{(1,59)^2 + (0,13)^2} = 1,60 \Omega$$

$$I_{Zwobw.I} = \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{Sobw.I}} = \frac{230}{2} = 115\text{ A}$$

$$I_o = k \cdot I_N = 2 \cdot 6 = 12\text{ A}$$

$$I_{ZW} > I_o$$

$$I_o \cdot Z_{Sobw.I} \leq U_0$$

$$12 \cdot 1,60 = 19,20 \leq 230$$

$$\begin{aligned}
R_{Zobw.II} &= 2 \cdot L \cdot R_{proj_{obw}.II} = 2 \cdot 0,440 \cdot 4,61 = 4,06 \Omega \\
X_{Zobw.II} &= 2 \cdot L \cdot X_{proj_{obw}.III} = 2 \cdot 0,440 \cdot 0,1 = 0,09 \Omega \\
Z_{Sobw.II} &= \sqrt{R_{Zobw.II}^2 + X_{Zobw.I}^2} = \sqrt{(4,06)^2 + (0,09)^2} = 4,06 \Omega \\
I_{ZWobw.II} &= \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{Sobw.I}} = \frac{230}{5,08} = 45,28 \text{ A} \\
I_o &= k \cdot I_N = 2 \cdot 6 = 12 \text{ A} \\
I_{ZW} &> I_0 \\
I_o \cdot Z_{Sobw.II} &\leq U_0 \\
12 \cdot 4,06 &= 48,72 \leq 230
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R_{Zobw.III} &= 2 \cdot L \cdot R_{proj_{obw}.III} = 2 \cdot 0,664 \cdot 3,08 = 4,09 \Omega \\
X_{Zobw.III} &= 2 \cdot L \cdot X_{proj_{obw}.III} = 2 \cdot 0,664 \cdot 0,1 = 0,13 \Omega \\
Z_{Sobw.III} &= \sqrt{R_{Zobw.III}^2 + X_{Zobw.III}^2} = \sqrt{(4,09)^2 + (0,13)^2} = 4,09 \Omega \\
I_{ZWobw.III} &= \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{Sobw.I}} = \frac{230}{5,11} = 45,01 \text{ A} \\
I_o &= k \cdot I_N = 2 \cdot 4 = 8 \text{ A} \\
I_{ZW} &> I_0 \\
I_o \cdot Z_{Sobw.III} &\leq U_0 \\
8 \cdot 4,09 &= 32,72 \leq 230
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R_{Zobw.IV} &= 2 \cdot L \cdot R_{proj_{obw}.IV} = 2 \cdot 0,440 \cdot 3,08 = 2,71 \Omega \\
X_{Zobw.IV} &= 2 \cdot L \cdot X_{proj_{obw}.IV} = 2 \cdot 0,440 \cdot 0,1 = 0,09 \Omega \\
Z_{Sobw.IV} &= \sqrt{R_{Zobw.IV}^2 + X_{Zobw.IV}^2} = \sqrt{(2,71)^2 + (0,09)^2} = 2,71 \Omega \\
I_{ZWobw.IV} &= \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{Sobw.IV}} = \frac{230}{3,39} = 67,85 \text{ A} \\
I_o &= k \cdot I_N = 2 \cdot 4 = 8 \text{ A} \\
I_{ZW} &> I_0 \\
I_o \cdot Z_{Sobw.IV} &\leq U_0 \\
8 \cdot 2,71 &= 21,68 \leq 230
\end{aligned}$$

gdzie:

k – współczynnik dobranej wkładki bezpiecznikowej

$I_N$  – wartość prądu zadziałania wkładki

Warunek ochrony skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

## 17. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej spełnić wymagania zawarte w normie PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, późn. zm.) z późniejszymi zmianami.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN – C) z zerowaniem jako środkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

## 18. Słupy oświetleniowe

Projektuje się słupy oświetlenia o wysokości 5m dla opraw zawieszonych typu L1 na linkach nośnych oraz słupki o wysokości 1,2m dla oprawy typu L2. Słupy będą wyposażone w izolowane złączki kablowe typu IZK, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 2A. Oprawy oświetleniowe zwieszane należy zasilić od izolowanego złącza kablowego IZK przewodem typu YnKSLY-NR 4×1,5mm<sup>2</sup> o długości odpowiednio 10m. Każdy słup podlega uziemieniu. Słupy oświetleniowe dla opraw oświetleniowych posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych wraz ze wzmocnieniem podłoża wg wytycznych w opracowaniu architektoniczno-konstrukcyjnym.

## 19. Oprawy oświetleniowe

**Oprawa oświetleniowa L1** ze źródłem LED dla oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej podwieszona na linkach nośnych rozpiętych na słupach 5m. Słupy oraz system zawarte są w opracowaniu architektury. Oprawa oświetleniowa L1 musi posiadać znak CE. Musi posiadać certyfikat ENEC potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej. Certyfikat ENEC musi zawierać zestawienie wszystkich elementów, które stanowią wyposażenie oprawy lub musi znajdować się w nim odniesienie do raportu technicznego w którym widnieje ta lista.

Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system nie może być gorsza niż 109,5 lumenów/Wat, stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 65, musi spełniać wymogi I klasy ochronności.

Korpus oprawy musi spełniać następujące wymagania:

Główna część oprawy musi być wykonana z odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy. Zaczep do nośnego systemu linkowego musi być wykonany ze stali nierdzewnej. Oprawa musi być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7024 (grafit). Stopień ochrony na udary mechaniczne klasa IK nie gorszy niż IK06

Źródło światła - moduł LED musi być osłonięty kloszem ze szkła bezpiecznego, które posiada system ochrony przeciwpożarowej w postaci struktury optycznej. Gwarancja dostępności części zamiennych: modułu LED, zasilacza

przez 20 lat. Odbłyśnik wykonany z czystego, anodowanego aluminium. Rozsył światła szeroki, min. 120°, obrotowo-symetryczny.

Oprawa ma być wyposażona w moduł LED o następujących cechach: - Temperatura barwowa światła - biała neutralna 3000K+/- 10%. Współczynnik oddawania barw: CRI>80. Trwałość - Co najmniej 400 000 h pracy do L70 B50 przy  $T_a = 25^{\circ}\text{C}$  (po upływie 400 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 70% strumienia nominalnego oprawy). Moduł LED musi posiadać czujnik termiczny redukujący moc w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy. Deklarowany strumień świetlny oprawy musi być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C.

Oprawa musi być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

Układ zasilający musi posiadać trwałość nie gorszą niż 100 000 h. Układ zasilający musi charakteryzować się następującym współczynnikiem mocy: min.  $\cos \phi \geq 0,96$  dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem wynikającym z karty katalogowej zasilacza, min.  $\cos \phi \geq 0,9$  dla mocy nominalnej oraz przy 50% redukcji mocy po jego zaprogramowaniu wynikającym z karty katalogowej zasilacza. Układ zasilający musi posiadać wbudowane zabezpieczenie termiczne redukujące moc lub wyłączające oprawę w przypadku jej przegrzania. Układ zasilający musi być wyposażony w funkcję sterowania sygnałami zewnętrznymi po interfejsie DALI.

Max. moc pobierana przez oprawę: 39.2W. Strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 4293lm. Kształt oprawy - cylindryczny o wymiarach cylindra nie większych niż: średnica 190mm, wysokość 485mm; wysokość całkowita oprawy wraz z uchwytem 525mm. Oprawa musi być wyposażona w 2 dławiki kablowe, umożliwiające podłączenie przewodu zasilającego o średnicy  $\phi$  od 4 do 10 mm, max 5x1,5mm<sup>2</sup>. Oprawa musi posiadać możliwość bezstopniowej regulacji w poziomie: +/- 5° 18) Waga max. oprawy 6,7kg. Oprawa przeznaczona do montażu na linkach nośnych, rozpiętych pomiędzy słupami SŁ, zlokalizowanymi po obu stronach ścieżki. Musi spełniać wymagania klasy oświetleniowej P2 wg PN-EN 13201:2015 przy rozmieszczeniu i wysokości montażu jak w projekcie oraz współczynniku konserwacji 0,67; a po redukcji nocnej - spełnić wymagania klasy P3.

**Oprawa oświetleniowa L2** ze źródłem światła LED dla oświetlenia chodników prawy L2 o wysokości obudowy 0,5m. Oprawy montowane będą na słupkach 1,2m na fundamentach betonowych na czterech śrubach z rozstawem 20cm. Rozwiązanie konstrukcyjne fundamentów są przedmiotem opracowania architektonicznego. Oprawa oświetleniowa L2 musi posiadać znak CE. Musi posiadać certyfikat ENEC i ENEC PLUS potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej. Certyfikat ENEC musi zawierać zestawienie wszystkich elementów, które stanowią wyposażenie oprawy lub musi znajdować się w nim odniesienie do raportu technicznego w którym widnieje ta lista. Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system nie może być gorsza niż 56,5 lumenów/Wat. Musi spełniać wymogi II klasy ochronności. Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66. Zakres temperatur pracy od -30°C do +35°C



Korpus oprawy musi spełniać następujące wymagania:

Górna część oprawy musi być wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy. Natomiast dolna część w postaci rury aluminiowej ze stopą umożliwiającą montaż na fundamencie o rozstawie kotew 200x200mm,

Źródło światła - panel LED musi być osłonięty kloszem ze stabilizowanego UV PC o IK nie gorszym niż IK10. -

Oprawa musi być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7024 (grafit)

Oprawa ma być wyposażona w moduł LED o następujących cechach: Temperatura barwowa światła - biała neutralna 3000K+/- 10%. Współczynnik oddawania barw: CRI>70. Trwałość - Co najmniej 100 000 h pracy do L80 B10 przy  $T_a = 25^{\circ}\text{C}$  (po upływie 100 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 80% strumienia nominalnego oprawy). Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny, a nie rozsył światła. Oprawa musi posiadać możliwość zastosowania asymetrycznego układu optycznego umożliwiającego efektywne doświetlenie alejek parkowych. Panel LED musi posiadać czujnik termiczny redukujący moc w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy. Deklarowany strumień świetlny oprawy musi być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż  $25^{\circ}\text{C}$ , Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych.

Oprawa musi być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

Układ zasilający musi posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED. Układ zasilający musi zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 6kV. Układ zasilający musi charakteryzować się następującym współczynnikiem mocy: min.  $\cos \phi \geq 0,98$  dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem wynikającym z karty katalogowej zasilacza. Min.  $\cos \phi \geq 0,9$  dla mocy nominalnej oraz przy 50% redukcji mocy po jego zaprogramowaniu wynikającym z karty katalogowej zasilacza. Układ zasilający musi posiadać wbudowane zabezpieczenie termiczne redukujące moc lub wyłączające oprawę w przypadku jej przegrzania. Układ zasilający musi mieć możliwość zaprogramowania 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy. Zasilacz oprawy musi posiadać bezprzewodowy interfejs pozwalający nawet w stanie beznapięciowym (w ciągu dnia, przy wyłącznym zasilaniu oświetlenia) dokonać zmiany nastaw harmonogramu redukcji strumienia świetlnego, mocy oraz parametrów pracy oprawy a także czynności serwisowych. Układ zasilający musi być wyposażony w funkcję sterowania sygnałami zewnętrznymi po interfejsie DALI - układ redukcji musi umożliwiać nastawę pięciu progów natężenia oświetlenia zakresie poziomu strumienia świetlnego jak i czasu trwania redukcji.

Oprawa ma być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci np. kodu kreskowego/kodu QR lub inne równoważne pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację parametrów oprawy, takich jak: strumień świetlny oprawy, strumień świetlny źródła światła, typ optyki, moc znamionowa oprawy, współczynnik mocy, datę produkcji, za pomocą smartfonu/tabletu i darmowej aplikacji mobilnej. Max. moc pobierana przez oprawę: 14.6W. Strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 825lm. Kształt oprawy: cylindryczny o wymiarach cylindra nie większych niż: średnica 232mm, wysokość 600mm. Oprawa

przeznaczona do montażu na fundamencie betonowym o rozstawie śrub mocujących 200 x 200 mm. Musi spełnić wymagania klasy oświetleniowej P2 wg PN-EN 13201:2015 przy rozmieszczeniu jak w projekcie oraz współczynnika konserwacji 0,67; a po redukcji nocnej - spełnić wymagania klasy P3.

Na etapie wykonawstwa po zamontowaniu wszystkich odbiorów, należy przeprowadzić pomiary poboru mocy biernej układu. W przypadku stwierdzenia niespełnienia stopnia skompensowania mocy biernej  $0 \leq \text{tg}\phi \leq 0,4$ , należy w SO zamontować kompensator mocy biernej pojemnościowej odbiorów LED o orientacyjnej mocy 5kVAr.

## 20. System sterowania DALI

Dla zapewnienia spójnego systemu sterowania ściemnianiem opraw oświetleniowych typu L1 i L2 w etapie II zaprojektowane oprawy należy podłączyć do zintegrowanego systemu sterowania wg systemu DALI z etapu I. Wszystkie oprawy oświetleniowe połączone zostaną przewodem sterowniczym typu YKY 2x1,5 mm<sup>2</sup> pozwalającym sterować stopień ściemniania opraw wg potrzeb Inwestora z poziomu jednego programowalnego routera zabudowanego w projektowanej szafce oświetleniowej SO. Projektowane obwody z oprawami oświetleniowymi typu L1 i L2 podłączyć odpowiednio do właściwych obwodów przewodów magistralnych z etapu I. Z uwagi na ograniczenia długości przewodów magistralnych do 300 metrów zaprojektowano w szafkach.

System sterowania DALI złożony z:

1) 2-kanalowego sterownika DALI: 1 szt., który musi spełniać następujące cechy:

- a) Musi być wyposażony w dwa interfejsy DALI pozwalające obsłużyć do 128 urządzeń DALI.
- b) Posiadać możliwość łączności między sterownikami, poprzez standardową komunikację ethernet (TCP/IP), dającą możliwość tworzenia rozległych systemów sterowania oświetleniem.
- c) Musi posiadać funkcje:
  - dwie podsieci DALI do 64 adresów DALI każda - obsługa urządzeń awaryjnych DALI
  - wbudowany zegar astronomiczny
  - wbudowany kalendarz
  - wbudowane funkcje logiczne do zaawansowanego programowania oświetlenia - funkcja odzyskiwania ustawień po awarii zasilania
  - sygnalizacja obecności zasilania
  - sygnalizacja awarii sterownika
  - sygnalizacja stanu wyjść DALI
  - sygnalizacja stanu wejścia ethernet
  - interfejs sieciowy ethernet
  - możliwość komunikacji ze sterownikiem poprzez sieć ethernet - wsparcie dla OPC pozwalające na integrację z BMS

d) Dane techniczne:

- okablowanie zasilające: drut  $\leq 4,0 \text{ mm}^2$ , linka  $\leq 2,5 \text{ mm}^2$
- okablowanie DALI: - przewód 2-żyłowy 0,5 - 2,5  $\text{mm}^2$  (maks. dł. 300 m dla 1,5  $\text{mm}^2$ ) 1 x RJ45
- okablowanie ETHERNET: 10/100Mbps, kat.5e do 100 m
- napięcie zasilania: 85-264 V AC, 45-65 Hz
- pobór mocy: maks. 23 VA
- zasilanie linii DALI: 2 x 250 mA (z ograniczeniem prądu)
- temperatura pracy: 0°C do +40°C
- wilgotność względna: maks. 90%, bez kondensacji
- temperatura przechowywania: -10°C do +70°C
- stopień ochrony: IP30 (IP00 dla złączy)
- liczba adresów DALI: 0
- wymiary: 160 x 100 x 58 mm (szerokość 9 modułów)
- montaż: szyna DIN
- waga: 260 g

2) Wzmacniaczy sygnału DALI: 2 szt., które muszą spełniać następujące cechy :

a) Musi zwiększać maksymalną długość magistrali z 300 m do 600 m (każdy) i zapewniać dodatkowe zasilanie 250 mA. Urządzenia nie dodają dodatkowych adresów DALI, limit 64 adresów na linię pozostaje bez zmian. Moduły mogą być również używane jako samodzielne zasilacze dla systemu DALI.

b) Musi posiadać funkcje:

- zwiększenie maksymalnej długości linii DALI z 300 m do 600 m
- zapewnienie prądu 250 mA po stronie DALI-OUT
- brak filtrowania danych
- brak izolacji pomiędzy DALI-IN i DALI-OUT - izolacja obu złączy DALI od wejścia zasilania - sygnalizacja prawidłowej pracy urządzenia - sygnalizacja stanu linii DALI
- sygnalizacja błędnego podłączenia
- sygnalizacja zwarcia wyjścia DALI-OUT

c) Dane techniczne:

- napięcie zasilania: 85-264 V AC, 48-62 Hz
- pobór prądu: 100 mA
- okablowanie zasilające: 0,5  $\text{mm}^2$  - 1,5  $\text{mm}^2$  drut lub linka
- liczba adresów DALI: 0

- pobór prądu DALI: 2 mA (strona DALI-IN)
- okablowanie DALI: 0,5 mm<sup>2</sup> - 1,5 mm<sup>2</sup>
- zasilanie linii DALI-OUT: 250 mA
- wymiary: 35 x 90 x 58 mm (szerokość 2 moduły)
- montaż: szyna DIN
- waga: 90 g
- stopień ochrony: IP20
- temperatura pracy: -20°C do +50°C
- wilgotność względna: maks. 90%, bez kondensacji
- temperatura przechowywania: -20°C do +70°C

## **21. Instalacja systemu monitoringu i kanalizacja kablowa**

### **2. Wymagania dla systemu monitoringu**

#### **2.1. Kamery**

Zastosowano kamery zewnętrzne typu bullet z wbudowanym oświetlaczem IR. Wszystkie kamery megapikselowe muszą być bezwzględnie wyposażone w obiektywy przystosowane dla kamer megapikselowych. Kamery zasilane poprzez przewód sygnałowy po PoE z przełączników sieciowych. Kamery o rozdzielczości 8MP posiadające hermetyczne obudowy.

##### **2.1.1. Główne założenia dla kamer bulletowych**

- Wszystkie kamery w technologii IP
- Rozdzielczość dla kamer min. 8MP
- 1/1.8" CMOS image sensor
- Kamery typu dzień/noc z przesuwym filtrem podczerwieni oraz wbudowanym oświetlaczem IR 60m
- Kamery wyposażone w WDR 120dB
- Ogniskowa dla kamer typu bullet min. 2,7 - 12mm
- Obsługa H.264 oraz H.265
- Minimum 3 strumienie wideo
- Kamery ze wsparciem dla audio;
- Kamery wyposażone w gniazdo kart microSD
- Zasilanie kamer poprzez PoE / 12VDC
- Kamery z klasą szczelności IP67
- Obudowy wandaloodporne IK10
- Praca kamer w zakresie -40°C ~ +60°C

## **2.2. Przełączniki sieciowe**

Zastosowane zostaną 2 rodzaje przemysłowych przełączników sieciowych z montażem na szynę DIN o zwiększonym zakresie temperatury pracy -40°C do +70°C. W zależności od lokalizacji z 3 lub 4 portami Fast Ethernet PoE+ do podłączenia kamer połączone ze sobą światłowodem w technologii WDM.

### **2.2.1.Główne założenia dla przełączników 2xSFP, 3X FAST ETHERNET Z POE+:**

- 2x slot SFP z obsługą 100/1000BASE-X
- 3x Fast Ethernet z PoE+ do 25,5 W
- Magistrala szeregową 2x RS485 / 1x RS422 / Modbus
- 2x wejście cyfrowe/alarmowe
- 1x programowalne wyjście przekaźnikowe
- 2 niezależne wejścia zasilania
- Redundantna topologia LAN-RING, RSTP
- Menedżer zdarzeń, wspiera: klienta HTTP/ONVIF, E-mail, IP Watchdogi, zdarzenia ETH, TCP, Modbus, DIO,
- Wsparcie oprogramowania wizualizacyjnego
- Szyfrowane zarządzanie przez LAN/lokalny USB
- VLAN, QoS, SNMP, SMTP, STMP, IGMP, RSTP(-M), LLDP, 802.1X
- Ochrona przepięciowa do 150A (8/20µs)
- Maksymalny czas uruchomienia 15s
- Temperatura pracy od -40°C do +70°C
- Temperatura pracy komponentów -40°C do +85°C

### **2.2.2.Główne założenia dla przełączników 2XSFP, 1X GIGABIT ETHERNET, 4X FAST ETHERNET Z POE+:**

- 2x slot SFP z obsługą 100/1000BASE-X
- 1x Gigabit Ethernet port
- 4x Fast Ethernet z PoE+ (2 porty z 60W PoE++)
- Magistrala szeregową 2x RS485/RS422/Modbus
- 2x wejście cyfrowe/alarmowe
- 1x programowalne wyjście przekaźnikowe
- 2 niezależne wejścia zasilania
- Redundantna topologia LAN-RING, RSTP
- Menedżer zdarzeń, wspiera: klienta HTTP/ONVIF, E-mail, IP Watchdogi, zdarzenia ETH, TCP, Modbus, DIO, pętle parametryczne...

- Wsparcie oprogramowania wizualizacyjnego
- Szyfrowane zarządzanie przez LAN/lokalny USB
- VLAN, QoS, SNMP, SMTP, SNTP, IGMP, RSTP(-M), LLDP, 802.1X
- Ochrona przepięciowa do 1000A (8/20μs)
- Maksymalny czas uruchomienia 15s
- Temperatura pracy od -40°C do +70°C
- Temperatura pracy używanych części od -40°C do +85°C

### **3.Podstawowe elementy systemu**

#### **3.1. Kamery**

Dahua IPC-HFW5842H-ZHE to nowoczesna kamera sieciowa z serii WizMind. Urządzenie wyposażone jest w przetwornik 1/1,8" CMOS generujący obraz w rozdzielczości 8Mp - 3840x2160px. Kamera Dahua IPCHDBW5842H-ZHE pracuje w technologii kodowania Smart H.265+ - kodek ten jest efektywniejszy od H.264 o około 30-50%, obiektyw 1,7~12mm sterowany zdalnie - motozoom. Częstotliwość odświeżania wideo na poziomie 25fps@ 8Mp oraz zastosowane technologie ulepszania obrazu - TrueWDR (cyfrowy szeroki zakres dynamiki) balansujący oświetlenie na scenie oraz funkcja 3DNR (redukcja szumu) stanowią idealne połączenie co w rezultacie skutkuje obrazem wysokiej jakości nawet najmniejszych szczegółów.

Kamera Dahua IPC-HFW5842H-ZHE pozwala na skonfigurowanie niezależnych strumieni - przydatne np. do wyświetlania podglądu live przy użyciu sieci niskiej jakości. Starlight+ czyli funkcja, która pozwala na przechwytywanie obrazu nocą bez użycia IR w bardzo dobrej jakości to cecha serii WizMind. Możliwość zasilania kamery poprzez ePoE (Power over Ethernet) IEEE 802.3af to kolejny argument przemawiający za tym, że model ten świetnie się sprawdzi w podstawowym jak i zaawansowanym systemie monitoringu opartego o urządzenia IP. Funkcja ta pozwala na transmisję oraz zasilanie aż do 800 metrów pomiędzy kamerą z ePoE oraz odpowiednim switchem. Kompatybilność ONVIF pozwala na podłączenie kamery do rejestratora innego producenta, który także wspiera tą możliwość.

##### **3.1.1. Przełącznik sieciowy / switch**

- Przemysłowy switch dla topologii pierścienia z 2x slot SFP
- 2x port FE PoE+(25.5W) z 1kA ochrona przeciwprzepięciowa
- 2x wejście cyfrowe z obsługą pętli zbalansowanych
- 1x programowalne wyjście przekaźnikowe NO/NC, 2x RS485/1x RS422 BUS (obsługa modułów MIOS, serwera TCP, trybu UDP)
- Port USB do lokalnego zarządzania

- Redundantne wejście zasilania
- Drobną ochroną przeciwprzepięciową
- EVENT MANAGEMENT: SMTP, zdarzenia TCP, zdarzenia ETH, klient HTTP (sterowanie kamerą), 8x IPWatchdog
- VLAN, QoS, IGMP, SNMPv2/v3, SNTTP
- Montaż na równej powierzchni lub DIN35
- 12VDC/24VDC/48VDC/12VAC/24VAC/56VDC

### **3.1.2. Przełącznik sieciowy / switch**

- Przemysłowy switch dla topologii pierścienia
- 2x gniazdo SFP, 1x port GE, 4x Fast Ethernet z PoE 25W / 2 porty do 60W
- Ochrona przeciwprzepięciowa na portach FE 1000A
- 2x wejście cyfrowe z obsługą pętli parametrycznych
- 1x programowalne wyjście przekaźnikowe NO/NC, 2x RS485 / 1x RS422 BUS (obsługa modułów MIOS, serwera TCP, trybu UDP)
- Port USB do lokalnego zarządzania
- Redundantne wejście zasilania
- Ochrona przeciwprzepięciowa
- Menedżer Zdarzeń: SMTP, zdarzenia TCP, zdarzenia ETH, klient HTTP (sterowanie kamerą), 8x IPWatchdog
- VLAN, QoS, IGMP, SNMPv2/v3, SNTTP
- Montaż na równej powierzchni lub DIN35
- 12VDC/24VDC/48VDC/12VAC/24VAC/56VDC

### **3.1.3. Przemysłowe switchy zarządzalne**

Zastosowanie systemu

Przemysłowe switchy zarządzane 2G-10S.F zoptymalizowane są do rozległych systemów zabezpieczeń i automatyki z wymogami dla dużych obciążeń danych z redundancją. Wszystkie uniwersalne porty COMBO obsługują każdą kombinację do 10 urządzeń z obsługą standardów:

- 100BASE-BX/LX - fast ethernet po jednym/dwóch włóknach optycznych
- 1000BASE-BX/LX - gigabit ethernet po jednym/dwóch włóknach optycznych
- 10/100/1000BASE-T - gigabit ethernet po UTP lub FTP Cat5/6/7

Switchy 2G-10S.F są w pełni kompatybilne z topologią magistrali LAN-BUS, Redundantnymi topologiami LANRING, RSTP-M oraz z sieciami wykorzystującymi protokół RSTP do zapewnienia redundancji.

Switche posiadają również dwa porty RS485, 2 cyfrowe wejścia i wyjście przekaźnikowe (zestyk przełączany) do łatwej integracji z systemami automatyki przemysłowej, systemów alarmowych, systemów kontroli dostępu, systemów ochrony obwodowej, itp.

- Redundantne topologie LAN-RING.v1 i v2, RSTP-M, RSTP
- 10x COMBO port
- 2x wej. cyfrowe z obsługą pętli zrównoważonych
- 1x programowalny przekaźnik
- 2x port RS485 z obsługą ASSET, ATS, CIAS,
- DOMINUS, GALAXY, HUB-PRO, PERIDECT, SICURIT-ABSOLUTE i innych systemów,
- Obsługa IGMPv1,v2,v3, SMTP, SNMPv1,v2,v3, SNTP, VLAN, 802.1p/q, QoS
- Obsługa poleceń CGI/TELNET dla kamer i rejestratorów
- Szyfrowane zarządzanie AES/SHA-1, konsola USB NAZWA KOD ZASILANIE 2G-10S.F-UNIT/1U 1-898-111 230VAC
- Event management
- 16x zaawansowane IP Watchdogi
- Pasywne chłodzenie
- Precyzyjna ochrona przeciwprzepięciowa na wszystkich portach
- Temperatura pracy od - 40°C do +70°C

#### **3.1.4. Szafki stalowe zewnętrzne IP66 OH3215**

OH3215 to szafki stalowe odpowiednie dla zewnętrznych punktów kamerowych w sieciach elektrycznych TNS lub TN-C. Szafki posiadają wystarczającą ilość miejsca dla media konwerterów 200M / 2G lub iniektorów PoE, łącznie z wyposażeniem. Sprzęt, który może być zawarty w szafkach to np. wyłącznik automatyczny, ochronnik przeciwprzepięciowy, zasilacz lub gniazdko.

- Stalowa obudowa zewnętrzna IP66
- Testowana zgodnie z EN 61439-1
- Zatwierdzone wyposażenie obudowy:
  - gniazdo 230VAC
  - zasilacz 120W 48, 24 lub 12 VDC
  - wyłącznik automatyczny 4A-char. C
  - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 1 + 2 poziom
  - wyłącznik różnicowoprądowy
- Akcesoria opcjonalne
  - uchwyt do montażu na ścianie



- uchwyt do montażu na słupie
- zamek z kluczem
- kaseta na spawy optyczne z uchwytem DIN35
- transformator z uchwytem DIN35

### **3.1.5. Szafa zewnętrzna**

#### Zastosowanie

- Na zewnątrz budynków—trwałe połączenie z gruntem
- Ochrona montowanego sprzętu przed wpływem zmiennych warunków atmosferycznych i dostępem osób nieupoważnionych

#### Standardy

- PN-EN 60439-5—badanie odporności mechanicznej
- PN-EN 60529—badanie stopnia ochrony IP
- RoHS—zmniejszenie ilości substancji niebezpiecznych do środowiska z odpadów elektrycznych i elektronicznych
- EN ISO 9001:2008—zarządzania jakością
- EN ISO 14001:2004—zarządzanie środowiskiem

#### Charakterystyka produktu

- Pionowe profile montażowe 19" -komplet (prawy i lewy) - jeden na komorę
- Piankowy przepust kablowy montowany w podłodze—po jednym na komorę
- Miedziana listwa uziomu—wszystkie elementy szafy sprowadzone elektrycznie w jeden punkt na listwę uziomu
- Ogranicznik otwarcia drzwi
- Uchwyt czujniki otwarcia drzwi
- Klamka z wkładką o kodzie klucza 1333
- Uszy transportowe w dachu wewnętrznym

#### Konstrukcja

- Konstrukcja składająca się z pojedynczej ściany tylnej i ścian bocznych oraz drzwi wykonanych w technologii dwupłaszczyznowej
- Konstrukcja z blachy aluminiowej malowanej na RAL7035 farbą do zastosowań zewnętrznych
- Zdejmowana tylna ściana
- Uszczelka poliuretanowa wylewana na poszyciu wewnętrznym drzwi, ścianie tylnej oraz na dachu wewnętrznym

- System zamknięcia 3-punktowy
- W podłodze oraz na ścianach bocznych uchwyt 19" 1U np. do zamocowania listwy zasilającej
- Zdejmowany dach wewnętrzny w celu zamontowania np. wymiennika powietrze-powietrze
- Zaśleпки w dachu wewnętrznym do montażu systemu przewietrzania (wentylator i kratkę filtracyjną)
- Perforowana przegroda oddzielająca komory szafy (dotyczy szaf dwukomorowych)
- Dedykowane uchwyty do montażu kontaktronów oraz grzałek i termostatów w standardzie TH 35mm

### 3.2. Kanalizacja kablowa

Celem budowy kanalizacji kablowej jest przygotowanie infrastruktury dla rozbudowy okablowania na terenie zakładu.

Jako że kanalizacja kablowa będzie budowana pod drogą przewidziano budowę kanalizacji z dwuściennej, karbowane rury DVK 110T(H) o odporności na ściskanie N750, jako studnie kablowe przewidziano szczelne studnie kablowe DN S600 z odpowiednimi elementami uszczelnień.

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych:

- Podesypka - grubość podesypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm.
- Obsypka boczna - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10 cm, natomiast wysokość obsypki  $\geq D$ .
- Obsypka wierzchnia - grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm.
- Zasypka - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu powinna wynosić co najmniej 50 cm.

W celu ułatwienia układania kanalizacji wielootworowej oraz zapewnienia odpowiedniej odległości zaleca się stosowanie uchwytów dystansowych (sugerowana minimalna odległość między uchwytami w przypadku rur karbowanych - 1,5 m). Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu.

Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

Przewidziane studnie kablowe wykonane z polietylenu znajdują zastosowanie przy budowie sieci energetycznych, kanalizacjach teletechnicznych, oświetleniu dróg i ulic oraz sygnalizacjach świetlnych i telewizji kablowej. Studnie szczelne rotoformowane nadają się do bezpośredniego posadowienia i przyłączenia rur osłonowych produkcji AROT POLSKA. Wykonanie otworów w studni i założenie uszczelki wlotowych wykonywane jest przez wykonawcę, bezpośrednio na miejscu budowy zgodnie z DTR. Otwory wlotowe w korpusie studni wykonuje się przy pomocy wiertła koronkowych CS, rury wprowadza się przez te otwory z wykorzystaniem odpowiednich uszczelki. Bezpośrednio pod podstawą

studni powinna znajdować się m.in. 10-centymetrowa, stabilna i zagęszczona warstwa podsypki. Studnie tworzywowe wymagają dobrego i trwałego wsparcia gruntem. Podczas wypełniania wykopu należy uzyskać zagęszczenie na całej wysokości studni (w promieniu 50 cm wokół niej). Wszystkie prace związane z budową kanalizacji kablowej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta firmy AROT.

## **5. Wskazówki montażowe**

Wszystkie elementy systemu należy rozmieścić zgodnie z projektem wykonawczym, a połączenia wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Kwestie sporne należy zgłaszać do autora projektu wykonawczego.

Kamery montować na wskazanych słupach oświetleniowych. Kamery połączyć z panelem krosujący przewodami F/UTP PE kat. 6 LSOH. Okablowanie wykonać jak okablowanie strukturalne. Zaprojektowany system CCTV należy połączyć z istniejącym systemem.

### **5.1.1. Mocowanie elementów systemu**

Mocowania elementów systemu powinny być wykonane trwale i pewne. Kamery i sprężynki przyłączeniowe zamontować na słupach, w najwyższym położeniu. Przy wszelkiego typu przejściach oraz przy długich odcinkach instalacji zachować odpowiedni zapas kompensacyjny przewodu. Na dokumentacji projektowej należy pisywać numery seryjne poszczególnych elementów. Numery te są niepowtarzalnymi numerami fabrycznymi, które należy odczytać z urządzeń. Końce przewodów należy odpowiednio oznakować.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania jej parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Po zakończeniu montażu sprawdzić zgodność z projektem wykonawczym. Jeżeli zaistnieje taka konieczność - nanieść zmiany powykonawcze.

## **5.2. Okablowanie systemu**

Instalacje przewodową systemu sygnalizacji pożaru wykonano certyfikowanymi kablami, dedykowanymi dla systemów sygnalizacji pożarowej z podziałem na:

Trasa światłowodowa: SM U-DQ(ZN)BHJ

Zasilanie kamer: F/UTP PE

Zasilanie 24VDC: YnTKSY 1x2x1,0

Zasilanie 230CAC: YKY 3X2,5

### **5.3. Prowadzenie tras kablowych**

Okablowanie systemu CCTV ułożyć w dwóch grupach tras:

- Główne trasy kablowe układane w ziemi
- Trasy kablowe wewnątrz słupów

#### **5.4. Połączenia miedziane i światłowodowe**

Wszystkie połączenia sieci teleinformatycznej wykonane kablami miedzianymi muszą być sprawdzone w trakcie montażu przy pomocy testera na zwarcie, przerwę i odwrócenie par.

Do pomiarów tłumienności i przesłuchów użyć należy miernika badającego parametry okablowania w całym widmie częstotliwości pod kątem zgodności z wymogami kategorii 6 wg. norm.

Pomiary pozwolą na określenie:

- długości badanego odcinka kabla
- mapy połączeń par w gniazdach
- zakresu częstotliwości pomiarów
- współczynnika Near End Cross Talk (NEXT)
- współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PSNEXT)
- tłumienności przesłuchu zdalna (FEXT)
- stratności (ELFEXT)
- współczynnika PS ELFEXT
- współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR) ▪ max. tłumienia (dla podanej częstotliwości)
- impedancji, rezystancji, pojemności.

Dla okablowania światłowodowego należy zastosować procedury testowania instalacji światłowodowych oparte na metodach testowania opisanych w Zaleceniach ITU-T G.650. Metody te można stosować do kabli optycznych niezależnie od ich wymiarów.

Przewiduje się wykonanie pomiarów końcowych tłumienności optycznej wszystkich linii światłowodowych. Pomiary wykonać metodą transmisyjną i reflektometryczną dla światłowodów jednomodowych.

Pomiar światłowodów metodą reflektometryczną konieczny jest dla jednoznacznego określenia długości włókien. Wszystkie pomiary należy wykonać z obu końców linii światłowodowej dla każdego włókna.

##### **5.4.1. Wyniki pomiarów**

Wyniki pomiarów w formie wydruku zbiorczego oraz szczegółowe w formie elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej przekazywanej użytkownikowi przy odbiorze robót.

Dokumentacja ta po zakończonym odbiorze będzie stanowiła dokumentację eksploatacyjną.

## 22. Uwagi końcowe

- Wykonawca robót winien zapoznać się z uwagami podanymi na rysunkach oraz z uwagami zawartymi w poszczególnych uzgodnieniach.
- Wyznaczenie trasy linii oraz inwentaryzację powykonawczą linii winien wykonać uprawniony geodeta.
- Skrzyżowania i zbliżenia do istniejących urządzeń podziemnych wykonać pod nadzorem wyznaczonych osób, do których należą dane urządzenia.
- Wszelkie zmiany trasy linii, względnie zmiany rozwiązań technicznych należy uzgodnić z projektantem.
- Szczegółowe dane dotyczące zastosowanego osprzętu, konstrukcji oraz rozwiązań katalogowych - patrz zestawienia montażowe i katalogi.
- Podane w dokumentacji nazwy własne podano przykładowo. Można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem ich równoważności.
- Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika Energetyki Zawodowej

Całość prac wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi PBUE z zachowaniem zasad BHP przy wykonawstwie prac elektrycznych.

### Uwaga!

W obszarach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace **PROWADZIĆ RĘCZNIE** tak, aby go nie uszkodzić.

### **Do odbioru technicznego dostarczyć:**

- 1 egzemplarz sprawdzonej dokumentacji technicznej,
- schemat jednokreskowy układu pomiarowo – rozliczeniowego wraz z zabezpieczeniami,
- wypełnioną i podpisaną przez poszczególnych odbiorców i wykonawcę umowę o dostarczenie energii elektrycznej,
- geodezyjna inwentaryzację trasy linii kablowej w skali 1:500 lub 1:1000,
- dwa egzemplarze planu z naniesioną i zwymiarowaną trasą kabla przed zasypaniem.

### **Protokoły:**

- odbioru kabla przed zasypaniem,
- badania kabla,
- pomiaru rezystancji uziemienia,
- obmiar.

**Wskazane w projekcie konkretne nazwy typów i producentów podano w celach określenia wymaganych parametrów dostarczanych wyrobów i urządzeń. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Wykonawca, który oferuje rozwiązanie równoważne jest zobowiązany przed przystąpieniem do prac otrzymać potwierdzenie projektanta oraz Inwestora, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania funkcjonalne, jakościowe i techniczne określone w projekcie.**

## **23. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres oraz kolejność realizacji robót budowlano-montażowych
3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
4. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia
5. Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlano-montażowych Wykonywanie robót
6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych
7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia
8. Przepisy związane

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami art. 20 pkt 1.1b; art. 21 a pkt. 4.1.a)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 03.120.1126)

### **2. Zakres oraz kolejność realizacji robót budowlano-montażowych.**

Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia została sporządzona dla robót budowlano-montażowych polegających na budowie sieci oświetleniowej kablowej niskiego napięcia nN 0,4kV oświetlająca drogi gminne.

Roboty budowlano-montażowe objęte zakresem prac inwestycyjnych należy wykonywać w następującej kolejności:

- Przejęcie placu budowy od inwestora
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy
- Wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- Wykonanie wykopu pod kabel nN oraz pod teletechniczną kanalizację kablową
- Ułożenie bednarki ocynkowanej w całym wykopie
- Montaż szafki oświetleniowej SO-2
- Ułożenie linii kablowej nN 0,4kV
- Ułożenie rur w ciągach teletechnicznej kanalizacji kablowej
- Zasypanie rowu kablowego i rowu teletechnicznej kanalizacji
- Ustawienie słupów oświetleniowych
- Posadowienie studzienek kablowych teletechnicznej kanalizacji
- Podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- Wykonanie uziemienia słupów
- Montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×2,5mm<sup>2</sup>

- Montaż opraw oświetleniowych
- Plantowanie terenu po wykonywanych pracach
- Wykonanie pomiarów powykonawczych
- Zinwentaryzowanie wykonanego oświetlenia
- Przekazanie inwestorowi zrealizowanego zadania inwestycyjnego

### **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

W obrębie prowadzonych robót występują następujące sieci infrastruktury miejskiej:

- Linie elektroenergetyczne kablowe nN 0,4kV i SN 15kV
- Sieć wodociągowa i kanalizacyjna
- Sieć gazowa
- Sieć telefoniczna
- Istniejąca infrastruktura parkowa

### **4. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia**

Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia to:

- Czynne elektroenergetyczne sieci kablowe niskiego napięcia i średniego napięcia
- Czynne dojazdy do posesji w bliskim sąsiedztwie terenu inwestycji
- Czynne drogi gminne, krajowe

Prace w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych wykonywać zgodnie z instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w Zakładzie Energetycznym ENEA Operator sp. z o.o. RD Gniezno

### **5. Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlano-montażowych**

Elementy stwarzające zagrożenie:

- roboty prowadzone w pasie drogowym
- prace na wysokości.

Zagrożenia występować będą w czasie robót ziemnych związanych z prowadzeniem wykopów pod fundamenty, stawianiem słupów i montaż opraw.

Zagrożenia dotyczą pracowników budowy oraz użytkowników pasa drogowego przy czynnym ruchu drogowym przez cały czas prowadzenia robót.

W związku z powyższym ważne jest:

- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie robót w czasie całego okresu prowadzenia robót,
- prowadzenie robót wg. obowiązujących przepisów BHP.

### **6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych**

Szkolenie i instruktaż pracowników przed przystąpieniem do wykonywania robót przy budowie sieci energetycznej wykonuje kierownik budowy z uprawnieniami budowlanymi w tej specjalności z prowadzeniem książki szkoleń na budowie, w której prowadzi się zapisy tematu szkolenia. Kierować do danego rodzaju prac budowlanych czy transportowych pracowników o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym.

Stosować odpowiedni sprzęt i narzędzia do danego rodzaju robót. Kierownik budowy winien zabezpieczyć pracownikom odpowiedni sprzęt BHP i ubrania ochronne według rodzaju wykonywanych prac na budowie szczególnie tych niebezpiecznych.

Przedmiotowe szkolenia pracowników wykonywać należy, gdy:

- pracownik po raz pierwszy wykonuje daną pracę na danym stanowisku pracy – odcinku robót,
- przy zmianie stanowiska lub wykonywanych czynności na stanowisku pracy.

Dotyczy to szczególnie robót:

- montanowych z udziałem dźwigów i sprzętu ciężkiego,
- wykonywaniu robót sprzętem mechanicznym, elektronarzędzia, itp.
- prace w głębokich wykopach o głębokości do 3 m
- prace przy stawianiu słupów (sprzęt BHP i asekuracja drugiego pracownika),
- zabezpieczenie stanowisk pracy wg. przepisów BHP szczególnie w sąsiedztwie intensywnego ruchu drogowego pojazdów użytkujących drogę.

## **7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia**

Dla spełnienia wymogów zapobiegawczych niebezpieczeństwu w zakresie BHP w planie BIOZ powinny być objęte czynności związane z:

- spełnieniem wymogów zawartych w rozporządzeniu MBiPMB z dnia 28.03.1972 r. w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych,
- spełnieniu wymogów rozporządzenia Ministra Gospodarki z 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych i budowlanych.
- spełnieniu wymogów rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. Dz.U. 97.129.884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Środki techniczne:

- zabezpieczenie odpowiedniego sprzętu BHP dla danego rodzaju robót,
- stosowanie odpowiedniego sprzętu i maszyn budowlanych do danej technologii robót,
- stosowanie sprzętu posiadającego aktualne badania techniczne i dozоровe,
- zatrudnianie pracowników o odpowiednich kwalifikacjach do danego rodzaju robót,
- prowadzenie nadzoru i dyscypliny pracy przez kierownika budowy
- stosowanie odzieży ochronnej i kamizelki odblaskowej oraz rękawice i buty ochronne, obowiązkiem na budowie jest noszenie okrycia głowy – kask.

**Ponadto należy przewidzieć:**

- wyznaczenie osoby do wykonania oznakowań, sygnalizacji i koordynacji ruchu drogowego i utrzymania tych oznakowań w odpowiednim stanie,
- zabezpieczenie stałej łączności i stałego dozoru osobowego dla nadzoru nad robotami budowlanymi od strony wykonawcy w celu szybkiego reagowania na zakłócenia w robotach budowlanych, zakłócenia ruchu drogowego na odcinku robót, usuwania kolizji, zagrożeń w zakresie BHP pożaru, awarii itp.,



- przestrzeganie postanowień zawartych w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia sporządzonego przez kierownika budowy.

## 8. Przepisy

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U nr 129 poz 844 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17.06.1998 r w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 79 poz. 513 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 09.07.1996 r w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 86 poz. 394)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, (Dz. U. nr 59 poz.377)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 poz. 912)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 19.03.1954 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze \_żurawi (Dz. U. nr 15 poz. 58)
- Rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14.03.2000 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. nr 26 poz. 313)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. nr 40 poz. 470)
- Rozporządzenie ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r w sprawie rodzaju prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62 poz. 287)
- Rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. nr 191poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126)