
	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 1 / 17

## OPIS TECHNICZNY

### Spis treści:

1. Przedmiot opracowania	str.2
2. Inwestor	str.2
3. Podstawa opracowania	str.2
4. Zakres opracowania	str.4
5. Zasilanie instalacji elektrycznej	str.5
5.1. Zasilanie elektryczne instalacji oświetlenia	str.5
5.2. Zasilanie elektryczne urządzeń monitoringu	str.5
6. Instalacja sieci odbiorczej nN	str.6
6.1. Instalacja oświetlenia	str.6
6.2. Montaż uziemienia do podstawy słupa	str.10
6.3. Uwagi ogólne	str.10
7. Instalacja monitoringu wizyjnego, punktowego	str.10
7.1. Rozdzielnica monitoringu RM2	str.10
7.2. Kamera	str.11
7.3. Połączenia elektryczne i sygnałowe	str.12
8. Zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej	str.12
9. Zagadnienia ochrony przeciwprzepięciowej	str.13
10. Uwagi końcowe	str.14
11. Obliczenia techniczne	str.14
12. Schemat na potrzeby obliczenia spadku napięcia	str.17

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 2 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych oświetlenia i monitoringu w obszarze „Ogrodu sensorycznego z fontanną w parku im.gen.Hallera”, oznaczonego w planie przedsięwzięcia inwestycyjnego jako zadanie nr 5.

### **2. Inwestor.**


Inwestorem jest Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.

### **3. Podstawa opracowania.**

Projekt opracowano na podstawie:


- projektu architektonicznego zagospodarowania terenu, tj. ścieżek pieszo-rowerowych a także miejsc z małą architekturą
- mapy geodezyjnej do celów projektowych
- warunków technicznych i wytycznych dot. projektowania instalacji oświetlenia w zielonych przestrzeniach Miasta Ruda Śląska, opracowanych przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta w Rudzie Śląskiej
- notatki z dnia 05.10.2017, z narady uściślającej zagadnienia warunków technicznych i wytycznych UM w Rudzie Śl.
- warunków technicznych przyłączenia do sieci dystrybucyjnej rozdzielnic dla potrzeb zasilania elektrycznego urządzeń monitoringu w obszarze małej architektury, nr U/AWI/11130/2017, opracowanych przez Przedsiębiorstwo Dystrybucyjne TAURON Dystrybucja S.A.
- wizji lokalnej z udziałem przedstawicieli Urzędu Miejskiego w Rudzie Śląskiej,
- informacji Inwestora dot.wymagań parametrycznych kamery na potrzeby monitoringu
- przepisów i norm aktualnych w temacie opracowania:

- |    |                        |  |
|----|------------------------|--|
| 1. | PN-IEC 60050-442       | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.<br>Sprzęt elektroinstalacyjny  |
| 2. | PN-IEC 60050-826       | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.<br>Część 826: Instalacje elektryczne   |
| 3. | PN-HD 60364-1:2010     | Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 1:<br>Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych<br>charakterystyk, definicje.                  |
| 4. | PN-HD 60364-6-61:2008  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6 :<br>Sprawdzanie.   |
| 5. | PN-HD 60364-4-41:2009  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41.:<br>Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -ochrona<br>przed porażeniem elektrycznym. |
| 6. | PN-HD 60364-5 -51:2011 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część<br>5.51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –<br>Postanowienia ogólne.           |

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 3 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

- |     |                         |   |
|-----|-------------------------|---|
| 7.  | PN-HD 60364-5 -52:2011  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 5.52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.  |
| 8.  | PN-HD 60364-5 -523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Obciążalność prądowa długotrwała.  |
| 9.  | PN-HD 60364-7 -714:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji-Instalacje oświetlenia zewnętrznego.              |
| 10. | PN-EN 60865-1           | Obliczanie skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania   |
| 11. | PN-EN 60439-1           | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne  |
| 12. | PN-EN 60439-2           | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej   |
| 13. | PN-EN 60947             | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa   |
| 14. | PN-EN 60529             | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)  |
| 15. | PN-EN 50102             | Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń (Kod IK)  |
| 16. | PN-EN 60446             | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi. |
| 17. | PKN-CENTR 13201-1:2007  | Oświetlenie dróg-Cz.1:Wybór klas oświetlenia.   |
| 18. | PN-EN 13201-2:2007      | Oświetlenie dróg-Cz.2:Wymagania oświetleniowe   |
| 19. | PN-EN 13201-3:2007      | Oświetlenie dróg-Cz.3:Obliczenia parametrów oświetleniowych.  |
| 20. | PN-EN 13201-4:2007      | Oświetlenie dróg-Cz.4:Metody pomiarów parametrów oświetlenia.   |
| 21. | PN-EN 62305-4           | Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach  |
| 22. | N SEP-E-001             | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa   |
| 23. | N SEP-E-004             | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa  |
| 24. | PN-E -08501             | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.   |
| 25. | PN-90/E-06401.01        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.                        |
| 26. | PN-90/E-06401.02        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.                |
| 27. | PN-EN 60794-1           | Kable światłowodowe-Cz.1. Wymagania wspólne-Postanowienia ogólne  |
| 28. | ZN-96/TPSA-002          | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosieżne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.   |

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 4 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 29. ZN-96/TPSA-005 | Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.  |
| 30. ZN-96/TPSA-009 | Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe.Wymagania i badania.Kanalizacja kablowa.   |
| 31. ZN-96/TPSA-011 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.  |
| 32.                | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.   |
| 33.                | Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.  |
| 34.                | Ustawa z dnia 07.07.1994-Prawo Budowlane (Dz.U.nr 89 z 1996, poz.414, z późn.zmianami),  |
| 35.                | Ustawa z dnia 07.07.1994-Prawo Budowlane ( tekst jednolity Dz.U. z 2017, poz.1322, z późn.zmianami),   |
| 36.                | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664). |
| 37.                | Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej – oprac.:Górnośląski Związek Metropolitalny-marzec 2016.   |
| 38.                | Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urzędów, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. Nr 70, poz.340). Załączniki nr 1 i 2.             |

### **4. Zakres opracowania.**


Opracowanie obejmuje:

- instalacje elektryczne oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej łączącej ul.Czarnoleśną z ul.Hallera oraz pieszych w obszarze przyległym do ul.Konstytucji,
- instalacje oświetlenia architektonicznego, akcentującego elementy fontanny oraz drzewa w obszarze placu małej architektury,
- lokalny, punktowy monitoring w obszarze małej architektury pomiędzy ul.Konstytucji i ścieżką rowerową.

Uwaga: Ponieważ w dalszej części opisu istnieje potrzeba przywołania dokumentów wyszczególnionych w podstawie opracowania, przeto, dla uproszczenia, wprowadza się następujące oznaczenia:

WT-UM – warunki techniczne i wytyczne Urzędu Miejskiego w Rudzie Śl. ujęte w poz.6 wykazu dokumentacji.

NT-PP – notatka z dnia 05.10.2017, z ustaleń przedprojektowych, ujęta w poz.7 wykazu

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 5 / 17

## OPIS TECHNICZNY

dokumentacji.

### **5. Zasilanie instalacji elektrycznej .**

#### **5.1. Zasilanie elektryczne instalacji oświetlenia.**

Na potrzeby rozdziału energii i zasilania projektowanej instalacji oświetlenia przewidziane są złącza kablowe 5ZKO3 i 5ZKO4 , wolnostojące, w obudowie termoutwardzalnej, z fundamentem. Szczegółową lokalizację złącz ujęto na planie instalacji oświetlenia ścieżek, rysunku nr E416-13.

Zgodnie z p.a) WT-UM, projektowana instalacja oświetlenia ścieżek i miejsc małej architektury, będzie zasilana elektrycznie z istniejącej instalacji oświetlenia drogowego i tak:

- z istniejącego słupa nr 52 przy ul. Czarnoleśnej będzie zasilane złącze kablowe, rozdzielowe, o ozn. 5ZKO4, usytuowane w pobliżu latarni oświetlenia ścieżki – słupa nr 4-1 (za załomem ścieżki), od strony ogrodzenia boiska sportowego
- pośrednio ze słupa nr 38, zrealizowanej instalacji (inwestycji) przy ul.Hallera, będzie zasilane złącze kablowe, rozdzielowe, o ozn. 5ZKO3, zlokalizowane w pobliżu ścieżek przy ul.Hallera . Zrealizowanie tego zasilania wymaga przecięcia połączenia kablowego pomiędzy słupami nr 38 i nr 39 instalacji oświetlenia ul.Hallera, wykonania połączenia pomiędzy słupem nr 38 i złączem kablowym 5ZKO3 usytuowanym w pobliżu projektowanego słupa 2-1 oraz wykonania połączenia pomiędzy złączem 5ZKO3 i miejscem przecięcia , i wykonania mufy kablowej z odciętym odcinkiem kablowym do słupa nr 39.

Zasilanie elektryczne złącz kablowych należy wykonać kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> (przekrój kabla został określony w p.f) WT-UM), co stanowi odgałęzienie od istniejącej sieci (magistrali), co jednocześnie definiuje układ sieci po stronie zasilania jako TN-C. Punkty odgałęzienia od istniejącej sieci - w słupach - traktuje się jako punkty węzłowe sieci (magistrali).

Kable stanowiące zasilanie elektryczne złącz rozdzielowych (5ZKO3 i 5 ZKO4) należy ułożyć w rurach osłonowych.

Projektowane złącza kablowe będą wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe – zgodnie z punktem a) WT-UM - o prądzie znam.160A.


Zgodnie z postanowieniem wg p.e) WT-UM , w komorze kablowej słupa oświetlenia projektowanej instalacji zastosowano złącza kablowe typu IZK.

Instalację elektryczną oświetlenia należy wykonać w układzie sieciowym TN-S; na poziomie złącz kablowych ZKO należy dokonać przekształcenia układu TN-C na układ TN-S, tj. doprowadzony do złącza przewód PEN, należy rozdzielić na przewody N i PE; przewód PE należy uziemić.

Zgodnie z p.2 NT-PP, równolegle z prowadzonym przewodem instalacji projektowanego oświetlenia, należy ułożyć taśmę uziemiającą, do której należy przyłączyć zacisk uziemiający w słupie. Szczegóły dot. uziomu ujęto w dalszej części opisu.

#### **5.2. Zasilanie elektryczne urządzeń monitoringu.**

Na potrzeby zasilania urządzeń stanowiących wyposażenie projektowanej instalacji monitoringu punktowego w obszarze małej architektury, przewidziano rozdzielnicę o ozn.5RM, usytuowaną w pobliżu słupa oświetlenia nr 1-15 . Projektowana rozdzielnica jest szafką wolnostojącą w obudowie termoutwardzalnej z fundamentem.

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 6 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

Zasilanie rozdzielnic należy wykonać kablem YKXS 4x10mm<sup>2</sup> , z zestawu pomiarowego typu 1P, zainstalowanego przystawnie do istniejącego złącza kablowego nr ZK 155866 , zlokalizowanego przy ul.Konstytucji 6-8. Zestaw pomiarowy stanowi wyposażenie przyłącza elektroenergetycznego zrealizowanego przez PD TAURON S.A. w ramach umowy przyłączeniowej.

Na poziomie rozdzielnic 5RM należy dokonać przekształcenia układu TN-C na układ TN-S, tj. doprowadzony do złącza przewód PEN, należy rozdzielić na przewody N i PE; przewód PE należy uziemić.

### **6. Instalacja sieci odbiorczej nN.**

#### **6.1. Instalacja oświetlenia.**

Instalacja oświetlenia ścieżek i miejsc małej architektury oparta będzie o trzy obwody elektryczne, zabezpieczone w złączach kablowych 5ZKO3 i 5ZKO4.

Do złącza 5ZKO3 przyłączone będą dwa obwody o następującej ilości latarni:

- obwód nr 1 będzie zasilał 28 szt latarni rozmieszczonych przy ścieżkach przyległych do ścieżki pieszo-rowerowej i po obwodni placu z małą architekturą oraz szafkę oświetlenia 5SO1 przewidzianą na potrzeby oświetlenia drzew w obszarze małej architektury,
- obwód nr 2 będzie zasilał 11szt latarni przewidzianych w ½ długości ciągu ścieżki pieszo-rowerowej od strony ul.Hallera w kierunku ul.Czarnoleśnej, 5 latarni rozmieszczonych po obwodni placu z rzeźbą (fontanną) oraz szafkę na potrzeby podświetlenia rzeźby, o ozn.5SO2.

Ze złącza 5ZKO4 będą zasilane latarnie, w ilości 13 szt , zainstalowane przy pozostałej części ciągu ścieżki pieszo-rowerowej od strony ul. Czarnoleśnej w kierunku ul. Hallera.

Łączna ilość latarni przewidzianych do oświetlenia ścieżek wynosi 57 szt, w tym 42 szt latarni będzie wyposażona w oprawy o asymetrycznym rozsyle światła i ze źródłem LED o ilości 12 diod oraz 15 szt latarni wyposażonych w oprawy o symetrycznym rozsyle światła i ze źródłem LED o ilości 16 diod, wyróżnione w dokumentacji symbolem [A].

Zgodnie z zaleceniem Użytkownika należy, pomiędzy komorami kablowymi w słupach 4-13 i 2-16 , wykonać łącznik kablowy, lecz bez podłączania żył obu końców łącznika do złączy IZK. Obydwa końce kabla należy zabezpieczyć kapturkiem termokurczliwym.


#### **Uwaga:**

**Ewentualne połączenie obwodów pomiędzy słupami 4-13 i 2-16 jest połączeniem pomiędzy rozdzielnicami zasilanymi (prawdopodobnie) z różnych źródeł napięciowych. Takie połączenie nie jest adekwatne do tzw."zamknięcia pierścienia zasilania". Należy zatem dokonać niezbędnych czynności w celu wyeliminowania prawdopodobieństwa zwarcia pomiędzy różnymi źródłami napięcia.**

Latarnie będą zestawione ze słupa o wys.5,0m i posadowionego na fundamencie oraz oprawy oświetleniowej ze źródłem LED.

Zasilanie elektryczne latarni będzie wykonane kablem typu YAKXS 5x35mm<sup>2</sup> w układzie sieciowym TN-S.

Przewidziane oświetlenie architektoniczne, dekoracyjne, akcentujące istniejące elementy rzeźby (fontanny) oraz drzewa w obszarze małej architektury, będzie zasilane z szafek oświetlenia 5SO1 i 5SO2 – wolnostojących, w obudowie termoutwardzalnej, z fundamentem.

	<p>Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl.</p> <p>ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA</p> <p>Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe</p> <p>Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.</p>	Nr: E416- 02
		Str: 7 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

Oświetlenie to będzie zrealizowane przy użyciu opraw dogruntowych typu spot spełniających wymogi zawarte w punkcie d) WT-UM. Przykładowy wygląd, styl i wielkość oprawy przedstawiono w załączniku nr 4 WT-UM.

### 6.1.1. Posadowienie fundamentu słupa i słupa.

Fundamenty słupów należy posadowić w ziemi, poza ścieżką, tj. w pasie terenu o szerokości 70cm – pobocza, zgodnie z rysunkiem E416-13. Oś fundamentu słupa wyznacza oś wykopu liniowego dla kabli.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy bezwzględnie ocenić rodzaj gruntu zalegający w poziomie posadowienia oraz wokół planowanego posadowienia prefabrykatu fundamentowego. W przypadku braku możliwości określenia gruntu lub w przypadku, gdy w poziomie posadowienia zalegają nasypy niebudowlane lub inne grunty o bardzo słabych parametrach (torfy, grunty próchnicze itp.) zaleca się bezwzględną wymianę gruntu w obrębie  $\geq 1,5\text{m}$  wokół fundamentu na grunty typu piaski drobne lub średnie zagęszczane mechanicznie w warstwach ok. 20cm.

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatu należy wykonać wykopy liniowe dla kabla zasilającego zgodnie z projektem.

Dla posadowienia fundamentu należy wykonać wykop szerokoprzestrzenny o głębokości dostosowanej do wysokości fundamentu. Nie należy dopuszczać do zalania wykopu wodami opadowymi i gruntowymi. Na dnie wykopu należy wykonać tzw. poduszkę z piasku o grubości 20cm, zagęszczonego mechanicznie i wstępnie wypoziomowaną. Zewnętrzną powierzchnię fundamentu należy zabezpieczyć atestowanym środkiem impregnującym, np. asfaltową emulsją anionową. Po ustawieniu i wypoziomowaniu fundamentu należy zasypywać wykop gruntem niespoistym; grunt należy układać zagęszczanymi warstwami o wysokości 20cm. Po wprowadzeniu kabli, wewnątrz fundamentu należy wypełnić piaskiem.

Przed przystąpieniem montażu słupa na posadowionym fundamencie należy, w leżącym słupie, przeciągnąć przewody zasilające oprawę.


Montaż słupa – bez wysięgnika i oprawy, tj. postawienie i przykręcenie do fundamentu, należy wykonać ręcznie; waga słupa – ok. 16,9kg.

### 6.1.2. Oprawy oświetlenia

Zgodnie z normą PN-EN 13201-2 przyjęto wymagania oświetleniowe dla grupy sytuacji oświetleniowej C1 i klasy oświetlenia S1, wg której minimalne natężenie eksploatacyjne wynosi 5lx a najmniejsze dopuszczalne średnie natężenie eksploatacyjne – 15lx. Średnie natężenie oświetlenia wynosi 16-19lx i nie przekracza 1,5-krotnej wartości średniego natężenia eksploatacyjnego na potrzeby zapewnienia równomierności oświetlenia:  $19\text{lx} < 1,5 \times 15\text{lx}$ .

Parametry techniczne opraw ze źródłem LED:

	a) oprawy o asymetrycznym odbłyśniku	b) oprawy o symetrycznym odbłyśniku
- moc LED:	36W; 12 diod	36W; 16 diod
- moc oprawy:	42W	42W
- napięcie pracy:	230V, 50Hz	230V, 50Hz
- współczynnik mocy:	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
- optyka:	soczewka	soczewka
- prąd rozruchowy:	46A/250 $\mu\text{s}$	46A/250 $\mu\text{s}$
- strumień świetlny (lampy):	4500lm	4250lm

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 8 / 17

### **OPIS TECHNICZNY**

- |  |                           |         |
|--|---------------------------|---------|
| - efektywność świetlna:                          | 107lm/W                   | 101lm/W |
| - poziom szczelności:                            | IP66                      | IP66    |
| - klasa izolacji:                                | II                        | II      |
| - ochrona przed przepięciami:                    | 10kV                      | 10kV    |
| - temperatura barwowa:                           | 3500 °K                   | 3500 °K |
| - materiał:                                      | stop aluminium, anodowany |         |
| - temperatura pracy :                            | od -40 do 55 °C           |         |
| - kolor:   | inox/grafit               |         |
| - montaż bezpośredni na słupie o zakończeniu Φ60 |                           |         |

Poza w/w parametrami oprawy należy uwzględnić wymagania dot. opraw ze źródłem LED zawarte w punkcie c) WT- UM.

Oprawy będą wyposażone w zasilacze prądowe LED ze sterownikiem lokalnym, zabudowanym w oprawie. Wymagania dot. cech i parametrów technicznych zasilacza ujęte są w punkcie c) WT- UM.

Przykładowy wygląd opraw ujęto w załączniku do nin. projektu.

Na potrzeby oświetlenia akcentującego przewidziano:

- oprawy do gruntu ze źródłem LED na okoliczność oświetlenia akcentującego drzewa w obszarze małej architektury,
- oprawy typu spot ze źródłem LED na potrzeby oświetlenia akcentującego pylony w o obrębie fontanny.

Wymagania dot. parametrów technicznych opraw iluminacyjnych ujęte są w punkcie d) WT- UM. Przykładowy wygląd , styl i wielkość oprawy przedstawiono w załączniku nr 4 WT-UM, 6.1.3. Połączenia elektryczne


Połączenia elektryczne pomiędzy złączem kablowym ZKO i słupami oraz szafką SO należy wykonać kablem typu YAKXS 5x35mm<sup>2</sup> ułożonym w ziemi, na głębokości 70cm.

Prace związane z okablowaniem oświetlenia , w tym prace ziemne, należy wykonywać w koordynacji z robotami ogólnobudowlanymi w rejonie ścieżek i placów rekreacyjno-sportowych.

Przewiduje się następującą kolejność robót :

- wykopy liniowe dla kabli i taśmy uziemiającej o szerokości 40cm i głębokości:
  - 100cm, na odcinku pomiędzy studnią kablową ORANGE przy ul.Hallera i lokalizacją rozdzielnic 5RM w pobliżu słupa nr 1-5 przy ścieżce o kształcie łukowym, wzdłuż ścieżki pieszo-rowerowej i części obwiedni placu z małą architekturą . Na tym poziomie należy wykonać kanalizację teletechniczną dla kabla światłowodowego, z zastosowaniem rury osłonowej HDPE Φ32, przewidzianego na potrzeby monitoringu w obszarze placu z małą architekturą,
  - 80cm, tj. głębokości normatywnej wykopu dla kabli elektroenergetycznych, na wyżej opisanym odcinku trasy jak i pozostałej, projektowanej części trasy kablowej. Na poziomie „-” 80cm należy ułożyć taśmę uziemiającą.
- posadowienie fundamentu słupa - zgodnie z rysunkiem E416-13 i czynnościami wyżej opisanymi,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable elektroenergetyczne o grubości 10cm,
- ułożenie kabli w rowie i wyprowadzenie ich końców ponad fundament słupa,
- zasypanie rowu warstwą piasku o wysokości 10cm,
- zasypanie rowu warstwą bezkamienistego gruntu do poziomu 25cm ponad poziom ułożenia kabla ,



	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 9 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

- ułożenie folii oznaczeniowej niebieskiej na trasie kabli elektroenergetycznych i pomarańczowej na trasie kanalizacji teletechnicznej, i wypełnienie rowu warstwą gruntu rodzimego do poziomu pobocza ścieżki,
- montaż słupów oświetlenia na uprzednio posadowionym fundamencie,
- montaż opraw oświetlenia z samochodu z platformą i balkonem,
- prace wykończeniowe na ścieżce i poboczu .

Prace ziemne w rejonie drzew należy wykonać ręcznie. Nie należy przecinać korzeni drzew, natomiast odkryte korzenie należy osłonić (torfem, jutą bądź folią) w dni słoneczne.

Usuwanie jakichkolwiek korzeni, w tym drobnych, które znajdują się w rejonie wykopu, należy wykonywać pod nadzorem inspektora.

**Uwaga:** przy wytyczaniu trasy kablowej w pobliżu kompensatorów instalacji gazowej należy zachować wymagane przez PSG odległości od kompensatorów. Obostrzenia w tym zagadnieniu ujęte są w załącznikach do nin. projektu.

W miejscach narażonych na uszkodzenie mechaniczne kabli, w przejściach pod ścieżkami, kable należy chronić rurą osłonową DVK 75.

Kabel należy układać linią falistą z 3% zapasem.

Końce odcinków kabli pomiędzy słupami należy wprowadzić do komory kablowej słupa a ich żyły połączyć przy użyciu złączek typu IZK.

Do bezpiecznikowego złącza IZK-4-01 należy przyłączyć żyłę fazową przewodu typu YDY-żo 3x2,5 przewidzianego do podłączenia zasilacza w oprawie. Przewód ten należy wciągnąć do słupa przed jego zamocowaniem do fundamentu. Przewód do oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikiem D01 gL o wartości 2A. Poszczególne oprawy w obwodzie należy zasilac przemiennie z faz L1,L2,L3.

Przewód ochronny PE w kablu należy podłączyć do nieizolowanego zacisku IZK-04 w słupie.

Połączenia do opraw iluminacyjnych (do każdej oprawy z osobna) należy wykonać przewodami YLY3x1,5mm<sup>2</sup> i tak:

- z szafki 5SO1 do opraw dogruntowych, akcentujących drzewa w obszarze małej architektury, przewody należy prowadzić w rurach osłonowych typu „peszel” PCV i w ziemi.


Zabudowę kompletnej oprawy w podłożu (puszka montażowa + oprawa) wraz z drenażem odwadniającym należy wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną. Istotą właściwego montażu oprawy w gruncie jest jej zabezpieczenie na okoliczność opadów atmosferycznych (zalewania wodą, deszczem) i/lub instyktów wandalizmu.

Puszkę montażową oprawy należy osadzić w warstwie drenażu rozsączającego o grubości 300mm, w kwadracie 700x700mm, wykonanej z kruszywa o granulacji 16-32mm wzgl.żwiru o tej samej granulacji. Górną krawędź puszki montażowej należy zlicować z poziomem terenu w miejscu posadzenia drzew. Puszkę należy zamocować do podłoża (warstwy drenażu) przy pomocy opaski z zaprawy cementowej.

Opisane powyżej czynności są zilustrowane na przykładowych zdjęciach będących załącznikami do nin. projektu.

Rozmieszczenia opraw względem drzew należy dokonać metodą doświadczalną i w obecności architekta.

- z szafki 5SO2 do opraw typu spot, przewidzianych do zaakcentowania pylonów w obrębie fontanny, przewody należy prowadzić w rurach osłonowych typu „peszel” ze stali nierdzewnej. Na odcinku od szafki 5SO2 do komory technicznej w zabudowie fontanny, przewody w rurach typu „peszel” należy prowadzić w dodatkowej osłonie

	<p>Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl.</p> <p>ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA</p> <p>Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe</p> <p>Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.</p>	Nr: E416- 02
		Str: 10 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

rurowej DVK75. Pomiędzy komorą techniczną fontanny i oprawami zainstalowanymi w pobliżu pylonów, w niecce fontanny, przewody prowadzić po konstrukcji fontanny z wykorzystaniem przepustów przewidzianych w części budowlanej projektu dot. remontu fontanny.

Na wystające ponad poziom niecki fontanny końce rur typu „peszel” należy nałożyć osłony z rur termokurczliwych na okoliczność zabezpieczenia „peszli” przed ew. instynktami wandalizmu.

Montaż opraw w niecce fontanny oraz połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną oprawy.

### **6.2. Montaż uziemienia do podstawy słupa**

Równoległe z kablem połączeniowym poszczególne latarnie należy ułożyć taśmę uziemiającą FeZn 25x4mm - p.5 opisu. Taśmę należy ułożyć na dnie wykopu liniowego dla kabli elektroenergetycznych, tj. na głębokości 80cm. Na wysokości projektowanej lokalizacji fundamentu należy wykonać odgałęzienie (połączenie przez spawanie i zabezpieczenie antykorozyjne) od ułożonego uziomu i przyłączyć do zacisku uziemiającego w stopie słupa. Taśmę należy pomalować na przemian kolorami żółtym i zielonym.

Połączenie pomiędzy zaciskiem uziemiającym w stopie słupa względnie we wnęce kablowej i złączem słupowym, nieizolowanym, wewnątrz komory kablowej należy wykonać przewodem LgY16mm<sup>2</sup>.

### **6.3. Uwagi ogólne**

- a) prace dot. układania kabli w ziemi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V),
- b) na kable ułożone w ziemi należy nałożyć, w odstępach co 10m, a także na ich końcach w komorze słupa, oznaczniki z opaską i opisem o treści:  
typ kabla – napięcie znamionowe - długość – rok ułożenia  
przebieg trasy – znak wykonawcy wzgl. użytkownika.
- c) przyjęta w projekcie i na potrzeby wykonania instalacji numeracja słupów może być zastąpiona numeracją wg życzenia Użytkownika.


## **7. Instalacja monitoringu wizyjnego, punktowego.**

Zgodnie z założeniami przedsięwzięcia inwestycyjnego w ramach zadania nr 5, w obszarze placu małej architektury przewidziany jest system monitoringu wizyjnego - jednopunktowy- wraz z transmisją danych pomiędzy projektowanym punktem i centrum monitoringu właściwym dla miasta Ruda Śląska. Przepustowość transmisji do centrum monitoringu jest zapewniona na poziomie nie mniejszym niż 1Gbps.  
Charakterystyka techniczna wyposażenia monitoringu:

### **7.1. Rozdzielnica monitoringu 5RM.**

Przewidziana w projekcie rozdzielnicą 5RM – p.5.2 opisu – przeznaczona jest do zasilania elektrycznego kamery napięciem 56V DC a także sterowania i transmisji sygnału z kamery za pośrednictwem światłowodu. Temu celowi służy wyposażenie rozdzielnic opisane poniżej:

- adapter PoE++ (ang. Power over Ethernet) z zasilaczem , kompatybilny z

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 11 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

- kamerami kopułkowymi, o napięciu na wejściu 100-240V AC i na wyjściu 56V DC, zasięgu do 100m i temperaturze pracy od -10 do 50<sup>0</sup> C
- media konwerter pozwalający na zmianę medium przewodzącego strumień danych ze standardowej skrętki STP/UTP na kabel światłowodowy jednomodowy poprzez port SC. Przy wykorzystaniu technologii WDM (ang. Wavelength Division Multiplexing) urządzenie zarówno wysyła jak i odbiera dane na jednym włóknie światłowodowym. Zgodnie ze specyfikacją długofalowej transmisji optycznej urządzenie zapewnia szybką prędkość przewodowej transmisji danych.

Pozostałe wyposażenie elektryczne rozdzielnic spełnia wymagania normatywne w zakresie wytrzymałości materiałów i stopnia ochrony obudowy, ochrony przed porażeniem elektrycznym i integralności obwodów ochronnych, oprzewodowania, działań łączeniowych i funkcji a także kompatybilności elektromagnetycznej.


### 7.2. Kamera

Zgodnie z informacją techniczną opracowaną przez Inwestora – punkt 2 opisu – na potrzeby monitoringu należy zastosować kamerę o następujących parametrach:

- kamera IP szybkoobrotowa, do użytku zewnętrznego,
- przetwornik: 1/2.8" CMOS ze skanowaniem progresywnym
- wielkość obrazu [px]: 1920x1080
- czułość [lx]: 0,001 (1/5s. cz/b), 0,002 (1/30s, cz/b), 0,02 (1/5s), 0,04 (1/30s)
- ogniskowa obiektu [mm]: 4,7-94
- kompresja: H.264, MJPEG
- kompresja audio: G.711, AAC
- zasilanie: HpoE++ (56V DC, max 50W, 1A), 24V AC (max 50W, 1,5A), 24V DC (max 50W, 2A)
- gniazdo karty pamięci: micro SD/SDHC/SDXC
- częstotliwość odświeżania [fps]: 60(1280x720), 30(1920x1080)
- cyfrowa redukcja szumów
- zdalnie sterowany obiektyw moto-zoom
- zakres obrotu w poziomie [°]: 0~360
- zakres obrotu w pionie [°]: -20~200
- szybkość obrotu [°/s]: 0,5~460
- dokładność pozycjonowania [°]: 0,2
- Zoom optyczny: 20x
- Zoom cyfrowy: 12x
- strefa prywatności: 8
- dzień/noc: TAK
- dwukierunkowa transmisja audio: TAK
- obudowa: IP67-wodoszczelna, IK10-wandaloodporna
- temperatura pracy [°C]: od -40 do 70

Kamerę należy zabudować na słupie oświetleniowym nr 1-15, na wysokości 4m, przy pomocy adaptera słupowego i skierować w stronę placu. Ewentualną zmianę wysokości - na np. 4,5m - należy ustalić podczas montażu.

Informacja techniczna jest załącznikiem do nin. opisu.

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 12 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

### **7.3. Połączenia elektryczne i sygnałowe.**

Zasilanie elektryczne rozdzielnic 5RM należy wykonać zgodnie z p.5.2 opisu.

System transmisji wideo będzie bazować na kablu światłowodowym, jednomodowym – 8 włókien G.652D 9/125µm – przeznaczonym do zastosowań zewnętrznych. Kabel należy wprowadzić do rury HDPE Φ32 ułożonej pomiędzy rozdzielnicą 5RM i istniejącą studnią kablową, teletechniczną ORANGE, zlokalizowaną przy ul.Hallera. Wyszczególniona studnia teletechniczna została wskazana przez firmę zarządzającą siecią teletechniczną i optoteletechniczną na terenie Miasta; dalsze połączenie projektowanego światłowodu z istniejącą siecią pozostawia się w kompetencji tej firmy. W studni przewidziano stelaż zapasu kabla.

Po stronie rozdzielnic RM światłowód należy zakończyć złączem światłowodowym jednomodowym SC/UPC umożliwiającym połączenie światłowodu z wideo konwerterem. Połączenia pomiędzy adapterem PoE i kamerą na potrzeby zasilania elektrycznego kamery oraz pomiędzy wideo konwerterem i kamerą na potrzeby transmisji sygnału należy wykonać przewodami miedzianymi typu skrętka komputerowa UTPw 4x2x0,5, kategorii 5e. Przewody do kamery należy doprowadzić wewnątrz słupa oświetlenia.

### **8. Zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej.**

Ochrona przeciwporażeniowa, zgodnie z normą PN-HD 60364 [punkt 2, poz.5], oparta jest na trójstopniowej strukturze, którą tworzą:

- ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim)
- ochrona przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa)
- ochrona uzupełniająca.

Środki ochrony składają się z kombinacji środka ochrony podstawowej i niezależnego od niej środka ochrony dodatkowej (ochrony przy uszkodzeniu).

Dodatkowo przewidziana jest ochrona uzupełniająca ochronę podstawową lub ochronę przy uszkodzeniu w razie niesprawności środków ochrony podstawowej lub ochrony dodatkowej. Powyższy zapis odnosi się głównie do rozdzielnic 5SO2 i 5SO3 i instalacji oświetlenia przy użyciu opraw dogruntowych i spotów - projektorów.


Ochrona podstawowa zrealizowana jest przez zastosowanie izolowanych części czynnych instalacji elektrycznych oraz umieszczenie części czynnych wewnątrz obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP44, zapewniającym ochronę przed umyślnym (niezamierzonym) dotknięciem części czynnych.

Obudowa będzie trwale zamocowana i posiada dostateczną stabilność, i trwałość, i wytrzymałość mechaniczną zapewniającą utrzymanie wymaganego stopnia ochrony w warunkach normalnej eksploatacji.

Ochrona przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa):

- a) samoczynne wyłączenie zasilania.

Samoczynne wyłączenie zasilania polega na wyłączeniu obwodu, a przynajmniej tego bieguna, w którym wystąpiło uszkodzenie izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu (ochrony dodatkowej). Samoczynnego wyłączenia dokonują bezpieczniki i wyłączniki nadprądowe. Największy dopuszczalny czas samoczynnego wyłączenia zasilania w obwodach odbiorczych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32A wynosi 0,4s. W układzie sieciowym TN pętla zwarcia doziemnego L-PE bądź L-PEN, w następstwie uszkodzenia izolacji podstawowej, jest w całości złożona z przewodów elektroenergetycznych, dzięki temu prąd zwarcia jest duży (przekracza 115A przy impedancji

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 13 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

pętli zwarciowej  $Z_s < 2\Omega$ ) i samoczynnego wyłączenia zasilania mogą dokonać bezpieczniki względnie wyłączniki nadprądowe.

Warunkiem skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN jest dostatecznie mała impedancja  $Z_s [\Omega]$  pętli zwarciowej L-PE. W obwodzie o napięciu względem ziemi  $U_o [V]$  impedancja pętli zwarciowej  $Z_s$  powinna spełniać warunek:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

przy czym  $I_a [A]$  jest prądem wyłączającym zabezpieczenia dokonującego samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie.

W przypadku instalacji z wyłącznikiem ochronnym, jego prąd wyłączający  $I_a = (1 - 5) \cdot I_{\Delta n}$  jest tak mały, że warunek samoczynnego wyłączenia jest samorzutnie spełniony pod warunkiem zachowania ciągłości połączeń ochronnych.

Należy tu dodać, że w postanowieniach normy PN-HD 60364-4-41:2009, w sieci rozdzielczej oświetlenia ulicznego, akceptuje się czas wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia L-PE przed zabezpieczeniem w skrzynce przyłączowej słupa, większy niż 5s przy zasilaniu z sieci TN.

b) uziemienia ochronne

Układ TN wymaga bezpośredniego uziemienia funkcjonalnego wybranego punktu źródła zasilania oraz wielokrotnych uziemień przewodów ochronnych (PEN i/lub PE) wyprowadzonych z tego punktu.

W projektowanej instalacji, równolegle z linią kablową i na całej długości trasy kablowej, należy ułożyć taśmę FeZn 25x4mm jako uziom poziomy typu A. Uziom należy przyłączyć do zacisku uziemiającego w podstawie słupa. Do tak wykonanego uziomu należy podłączyć przewód ochronny PE w złączach kablowych oraz w komorze kablowej słupa.

Rezystancja wypadkowa wszystkich uziemień układu TN nie ma znaczenia z punktu widzenia samoczynnego wyłączenia zasilania dla celów ochrony przeciwporażeniowej, lecz ma znaczenie z punktu widzenia odporności układu TN na zwarcia bezpośrednio z ziemią w obrębie sieci nN z pominięciem przewodu ochronnego PE, przerwanie przewodu, narażenia przepięciowe.

Przybliżoną wartość rezystancji uziemienia w przypadku uziomu typu A, poziomego, ułożonego na głębokości 0,8m, można wyznaczyć z następującej zależności:

$R = 1,8 \cdot \rho / L$ , gdzie:

$L$  – długość taśmy uziemiającej [m]

$\rho$  – rezystywność gruntu [ $\Omega m$ ]

Przykładowe obliczenie:  $L = 50m$ ,  $\rho = 150\Omega m \rightarrow R = 5,4\Omega$

W przypadku uziomu A, pionowego, dla  $L=4,5m$  (długość pręta);  $h=0,8m$  (poziom pograżania poniżej poziomu gruntu)


$R = 0,84 \cdot \rho / L = 28\Omega$

### **9. Zagadnienia ochrony przeciwprzepięciowej**

Projektowana instalacja oświetlenia ścieżek zasilana jest z istniejącej magistrali kablowej powiązanej elektrycznie z szafą rozdzielczą oświetlenia ulicznego (szafa oświetleniowa).

Skuteczna koncepcja ochrony przeciwprzepięciowej uwzględnia następujące elementy:

- ochronę w szafie rozdzielczej oświetlenia
- ochronę w skrzynce bezpiecznikowej słupa
- ochronę w opławie oświetlenia.

	<p>Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl.</p> <p>ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA</p> <p>Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe</p> <p>Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.</p>	Nr: E416- 02
		Str: 14 / 17

## **OPIS TECHNICZNY**

Przyjęto założenie, że dla ochrony centralnej linii zasilania (magistrali) , w istniejącej szafie rozdzielczej oświetlenia, jest zamontowany ogranicznik typu B+C dla układu TN-C.

W przypadku braku ogranicznika w istniejącej szafie rozdzielczej oświetlenia, wnioskuje się o jego zamontowanie - typu B+C+D (3+0) dla układu TN-C, z napięciowym poziomem ochrony <1,1kV.

Ochrona pojedynczych punktów oświetlenia jest zapewniona przez producenta oprawy wyposażonej w ogranicznik przepięć typu D .

W rozdzielnicy 5RM przewidziano ogranicznik kategorii B+C z poziomem ochrony <1,4kV.

Dla zasilania urządzeń systemu monitoringu przewidziano listwę zasilającą przeciwprzepięciową Premium – Protect – Line z ochroną kategorii D.

### **10. Uwagi końcowe.**

Prace elektromontażowe winny być wykonywane pod nadzorem personelu posiadającego odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

Prace wykonawcze, winny spełniać wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17050-1 z maja 2005 pt. „Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę”.

Ewentualne zastosowanie materiałów zamiennych należy uzgodnić z autorem projektu.

Po zakończeniu prac elektromontażowych należy wykonać prace badawczo-pomiarowe odbiorcze zgodnie z obowiązującą normą [punkt 2, poz.4], tj.:

- oględziny dające odpowiedź, czy zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych i czy zainstalowane wyposażenie jest zgodne z instrukcjami producenta
- próby i pomiary dające odpowiedź czy zachowane są wymagane parametry techniczne urządzeń i instalacji i czy spełnione są wymagania podane w normach i dokumentacji dotyczące zainstalowanych urządzeń i instalacji.

### **11. Obliczenia techniczne.**


11.1. Sprawdzenie parametrów instalacji oświetlenia ścieżki.

W instalacji oświetlenia ścieżek przewidziano obwód elektryczny nr 1 z 28 szt opraw o łącznej mocy 1,2kW. Jest to obwód o największej ilości opraw, a zarazem najdłuższy w całej instalacji -ok.870m.

Dane techniczne oprawy oświetleniowej przewidzianej w projektowanej instalacji zestawiono w punkcie 6.1.2. opisu.

W poniższej tabeli dokonano porównania parametrów technicznych dobranego w projekcie osprzętu i połączeń elektrycznych z wymaganiami warunków technicznych zawartych w WT-UM.

Wyszczególnienie	Parametry techniczne osprzętu wg projektu	Wymagania techniczne wg WT-UM
Słup oświetleniowy	H=5,0m, aluminiowy, stożkowy, anodowany, do montażu na fundamencie	h= min.4m, aluminiowy, stożkowy, anodowany, do montażu na fundamencie
Oprawa oświetlenia	Oprawa ze źródłem LED, 42W/	Oprawa uliczna typu LED, od

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E416- 02
		Str: 15 / 17

### OPIS TECHNICZNY

a) asymetryczna b) symetryczna	12 diod, 3500 <sup>0</sup> K, 42W/16 diod, 3500 <sup>0</sup> K,  napięcie pracy:230V AC	3000 <sup>0</sup> K do 3500 <sup>0</sup> K, prąd zasilania: od 350mA do 1000mA,
Złącza słupowe	Typu IZK	Typu IZK
Połączenia elektryczne- sieć elektroenergetyczna oświetlenia	Kabel typu YAKXS 5x35mm <sup>2</sup>	Kabel aluminiowy o przekroju 35mm <sup>2</sup>
Zabezpieczenie w komorze słupa	Topikowe, 2AgL	-
Zabezpieczenie obwodu dostosowane do zaleceń producenta oprawy	Topikowe, 10AgG	-

Oprawy oświetleniowe przewidziane w obwodzie będą zasilane prądami przemiennymi z faz L1,L2,L3. W przypadku obwodu nr 4 i w przypadku ewentualnego scalenia obwodu nr 4 z opławkami obwodu nr 2 (przypadek awaryjny) , każda faza w takim układzie będzie obciążona prądem dziewięciu i/lub dziesięciu opraw, tj. 1,8A względnie 2,0A przy  $\cos\varphi = 0,95$ .

Prąd obciążalności długotrwałej dobranej kabla, ułożonego w ziemi, wynosi  $I_z = 152A$

Porównanie wartości prądowych obciążenia poszczególnych faz z prądem długotrwałego obciążenia kabla –  $I_z$  , potwierdza spełnienie kryteriów doboru przekroju kabla ze względu na nagrzewanie prądem roboczym -  $I_z \geq I_B$  oraz prądem przeciążeniowym -  $I_z \geq I_n \geq I_B$ , gdzie  $I_n$  oznacza prąd zabezpieczenia przeciążeniowego,  $I_B$  - prąd szczytowego obciążenia obwodu.

Dokonano sprawdzenia kryterium dopuszczalnego spadku napięcia wywołanego prądem szczytowym względnie prądem załączeniowym obwodu i w odniesieniu do długości obwodu.

Spadek napięcia w fazie L1 obwodu nr 4, na odcinku od 5ZKO4 do słupa nr 4-13, o długości 341m, wynosi 0,6V i stanowi ułamek procenta wobec dopuszczalnego spadku o wartości 2-8% napięcia znamionowego.

Spadek napięcia w fazie L1, w przypadku połączenia obwodów nr 4 i nr 2, w przypadkach awaryjnych, o długości 789m, wynosi 1,08V  $\wedge$  0,47% i również spełnia wymagania dopuszczalnego spadku napięcia.

Powyższe rozważania przedstawiono w arkuszu nr 17/17 nin. opisu.

Pozostaje jeszcze kryterium samoczynnego wyłączenia zasilania, tzn. czy przy uszkodzeniu izolacji podstawowej w pobliżu zacisków przyłączowych, np. w słupie nr 2-16, nastąpi samoczynne wyłączenie.

Impedancja pętli zwarciowej L-PE na odcinku od złącza kablowego 5ZKO3 do słupa 2-16 wynosi:


$$R_p = 2 \cdot R_{L1} = 2 \cdot l / \gamma \cdot s = 2 \cdot 760 / (35 \cdot 35) = 1,24 \Omega$$

$$X_p = 2 \cdot X_{L1} = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,76 = 0,152 \Omega$$

$$Z_p = 1,39 \Omega$$

Najmniejszy spodziewany prąd zwarciowy przy końcu obwodu wynosi:

$$I''_{k1min} = c_{min} \cdot U_0 / Z_p = 0,95 \cdot 230 / 1,39 = 157A.$$

	<p>Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl.</p> <p>ZADANIE NR 5: OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TERENIE PARKU IM.GEN.HALLERA</p> <p>Instalacje elektryczne oświetlenia i słaboprądowe</p> <p>Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.</p>	Nr: E416- 02
		Str: 16 / 17

### **OPIS TECHNICZNY**

Obliczony prąd zwarciovowy jest większy od prądu wyłączenia wkładki topikowej NH0 10Ag/G (g/L) w czasie 5s – wg zapisu w p.7a) :  $I_{max} = 46A$  przy  $t = 5s$  , co oznacza, że bezpiecznik przerywa przepływ prądu w czasie nieprzekraczającym 0,01s. Potwierdza to spełnienie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania.

11.2. Dobór przewodu do oprawy w słupie..

Dla zasilania oprawy w słupie dobrano przewód YDY3x2,5mm<sup>2</sup>.

Dan elektroenergetyczne oprawy ze źródłem LED:

- moc znamionowa oprawy :  $P = 42W$
- prąd obciążenia:  $I_B = 0,19A$  przy  $\cos\phi = 0,95$
- wartość zabezpieczenia oprawy w słupie: D01 – 2A [gG]

Parametry techniczne dobranego przewodu spełniają wymagania elektroenergetyczne oprawy.

Opracował: Józef Broj  
marzec-2019