
	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 1 / 11

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.4
6. Instalacja sieci odbiorczej nN	str.5
6.1. Posadowienie fundamentu słupa i słupa	str.5
6.2. Oprawy oświetleniowe	str.5
6.3. Połączenia elektryczne	str.6
6.4. Montaż uziemienia do podstawy słupa	str.7
6.5. Uwagi ogólne	str.7
6.6. Kanalizacja teletechniczna	str.7
7. Zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej	str.8
8. Zagadnienia ochrony przeciwprzepięciowej	str.9
9. Uwagi końcowe	str.9
10. Obliczenia techniczne	str.10

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 2 / 11

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych oświetlenia ścieżek pieszo-rowerowych w Parku Młodzieży oraz Burloch Arenie, w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego - zadania nr 7.

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
- 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.
- wizji lokalnej z udziałem przedstawicieli Urzędu Miejskiego w Rudzie Śląskiej,
- przepisów i norm aktualnych w temacie opracowania:

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

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 3 / 11

OPIS TECHNICZNY

- | | |
|---|---|
| 11. PN-EN 60439-1
12. PN-EN 60439-2
13. PN-EN 60947
14. PN-EN 60529
15. PN-EN 50102
16. PN-EN 60446
17. PKN-CENTR 13201-1:2007
18. PN-EN 13201-2:2007
19. PN-EN 13201-3:2007
20. PN-EN 13201-4:2007
21. PN-EN 62305-4
22. N SEP-E-001
23. N SEP-E-004
24. PN-E -08501
25. PN-90/E-06401.01
26. PN-90/E-06401.02
27.
28.
29.
30.
31. | Definicje i metody obliczania
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1:
Postanowienia ogólne
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2:
Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń (Kod IK)
Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
Oświetlenie dróg-Cz.1:Wybór klas oświetlenia.
Oświetlenie dróg-Cz.2:Wymagania oświetleniowe
Oświetlenie dróg-Cz.3:Obliczenia parametrów oświetleniowych.
Oświetlenie dróg-Cz.4:Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
Ustawa z dnia 07.07.1994-Prawo Budowlane (Dz.U.nr 89 z 1996, poz.414, z późn.zmianami),
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
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). |
|---|---|

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 4 / 11

OPIS TECHNICZNY

32.

Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej – oprac.:Górnośląski Związek Metropolitalny-marzec 2016.

4. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje instalacje elektryczne oświetlenia ścieżek pieszo-rowerowych w Parku Młodzieży – obszarze Parku przyległym do ul.kard.Hlonda.

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 dokumentacji.

5. Zasilanie instalacji elektrycznej .

Zgodnie z p.a) WT-UM , projektowana instalacja oświetlenia ścieżki będzie zasilana elektrycznie z istniejącej instalacji oświetlenia Parku, ściślej – z obwodu oświetlenia ścieżki z nawierzchnią asfaltową, przecinającej działki o nr 1155/309 i 1812/309. Istniejące przy ścieżce latarnie, w ilości 5 szt, należy zdemonstować, zaś żyły końców kabli w miejscu zdemonstowanych słupów należy połączyć w mufach kablowych.

W miejscu zdemonstowanej latarni na rozwidleniu projektowanych ścieżek i działce nr 1812/309, tj. w punkcie o współrzędnych X=6562314.0891 i Y=5576156.4481, przewidziano zainstalowanie złącza kablowego o ozn.7ZKO na potrzeby zasilania projektowanej instalacji oświetlenia ścieżek w obszarze przyległym do ul.kard.Hlonda. Końce żył kabli po zdemonstowanej latarni należy podłączyć do rozłącznika FQ w złączu 7ZKO.


Projektowane złącze kablowe jest szafką wolnostojącą, w obudowie termoutwardzalnej i z fundamentem, wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe o prądzie znam.160A,zgodnie z punktem a) WT-UM .

W związku z postanowieniami p.e) WT-UM , o zastosowaniu w komorze kablowej projektowanej instalacji złączy kablowych typu IZK, wykonanych w I klasie izolacji, zachodzi konieczność przystosowania układu sieciowego projektowanej instalacji do warunków wynikających z zastosowania urządzeń elektrycznych wykonanych w I klasie izolacji i to oznacza, że projektowana instalacja będzie wykonana w układzie sieciowym TN-S, z ochroną przeciwporażeniową dodatkową (ochroną przy uszkodzeniu) przy zastosowaniu środka w postaci „samoczynnego wyłączenia zasilania”, bez względu na klasę izolacji zastosowanej oprawy oświetleniowej.

Dla informacji: słup oświetleniowy nie jest urządzeniem elektrycznym i wobec tego nie należy mu przypisywać klasy ochronności I czy II. Ta klasyfikacja dotyczy urządzeń elektrycznych stanowiących wyposażenia słupa, tzn.skrzynek (zacisków) przyłączeniowych, przewodów połączeniowych we wnętrzu słupa i oprawy, i opraw oświetleniowych.

W przypadku zastosowania w/w wyposażenia wykonanego w II klasie izolacji, to ochronę przeciwporażeniową dodatkową stanowi środek - „izolacja podwójna lub wzmocniona” a nie samoczynne wyłączenie i bez zbędnego uziemienia słupa.

Na poziomie złącza kablowego ZKO należy dokonać przekształcenia układu TN-C na układ TN-S, tj. doprowadzony do złącza przewód PEN, należy rozdzielić na przewody N i

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 5 / 11

OPIS TECHNICZNY

PE; przewód PE należy uziemić.

Zgodnie z p.2NT-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.

6. Instalacja sieci odbiorczej nN.

Instalacja oświetlenia ścieżek oparta będzie o obwód elektryczny zabezpieczony w złączu kablowym 7ZKO. Obwód będzie zasilał 23 szt latarni przewidzianych wzdłuż projektowanych ścieżek, w tym 15 szt latarni będzie wyposażona w oprawy o asymetrycznym rozsyle światła i ze źródłem LED o ilości 12 diod oraz 8 szt latarni wyposażonych w oprawy o symetrycznym rozsyle światła i ze źródłem LED o ilości 16 diod wyróżnione w dokumentacji symbolem [A].

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 5x35mm² w układzie sieciowym TN-S

6.1. Posadowienie fundamentu słupa i słupa.

Fundamenty słupów należy posadowić w ziemi, poza ścieżką, tj.w pasie terenu – pobocza ścieżki, zgodnie z rysunkiem E422-07. 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 $\geq 1,5m$ 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.

6.2. 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

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 6 / 11

OPIS TECHNICZNY

natężenia eksploatacyjnego na potrzeby zapewnienia równomierności oświetlenia:
 $19lx < 1,5 \times 15lx$.

W projekcie ścieżki rowerowej nie przewidziano istnienia sąsiadujących dróg w rozpatrywanym obszarze, toteż obszar sąsiadujący oznaczono jako pobocze normalnie nieoświetlone.

Parametry techniczne oprawy 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 μ s	46A/250 μ s
- strumień świetlny (lampy):	4500lm	4250lm
- 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 $\Phi 60$		

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 oprawy ujęto w załączniku do nin. projektu.


6.3. Połączenia elektryczne

Połączenia elektryczne pomiędzy złączem kablowym ZKO i słupami należy wykonać kablem typu YAKXS 5x35mm² w układzie sieciowym TN-S.

Prace związane z okablowaniem oświetlenia , w tym prace ziemne, należy wykonywać w koordynacji z robotami ogólnobudowlanymi w rejonie ścieżki.

Przewiduje się następującą kolejność robót :

- wykopy liniowe dla kabli i taśmy uziemiającej o szerokości 40cm i głębokości 80cm, tj. głębokości normatywnej wykopu dla kabli elektroenergetycznych, na wyżej opisanym odcinku trasy kablowej. Na poziomie „-” 80cm należy ułożyć taśmę uziemiającą.
- posadowienie fundamentu słupa - zgodnie z rysunkiem rozmieszczenia latarni nr E422-07 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,

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 7 / 11

OPIS TECHNICZNY

- zasypanie rowu warstwą bezkamienistego gruntu do poziomu 25cm ponad poziom ułożenia kabla ,
- 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.

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 zasilать przemiennie z faz L1,L2,L3.

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

6.4. Montaż uziemienia do podstawy słupa

Równolegle 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, niez izolowanym, wewnątrz komory kablowej należy wykonać przewodem LgY16mm².

6.5. 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) zdemontowane wyposażenie istniejącej instalacji oświetlenia (słupy, oprawy) należy przekazać Użytkownikowi – Zleceniodawcy.
- e) przyjęta w projekcie i na potrzeby wykonania instalacji numeracja słupów może być zastąpiona numeracją wg życzenia Użytkownika.

6.6. Kanalizacja teletechniczna

Na potrzeby perspektywicznej instalacji monitoringu punktowego w obszarze placu przyległego do ul.kard.Hłonda, przewiduje się ułożenie kanalizacji teletechnicznej w postaci rury podziemnej DVK110, łączącej istniejącą studnię kablową ORANGE zlokalizowaną w pobliżu budynku inwentarzowego przy ul.kard.Hłonda i projektowaną studnię dla światłowodu, o wym.35x35x80cm, z lokalizacją wewnątrz placu.

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 8 / 11

OPIS TECHNICZNY

7. 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).

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

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 pętli zwarciorowej $Z_s < 2\Omega$) 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 zwarciorowej L-PE. W obwodzie o napięciu względem ziemi $U_0 [V]$ impedancja pętli zwarciorowej Z_s powinna spełniać warunek:

$$Z_s \leq U_0 / I_a$$

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


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, równoległe 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

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 9 / 11

OPIS TECHNICZNY

przebiegiowe.

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]

ρ – rezystywność gruntu [Ωm]

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 pogrążania poniżej poziomu gruntu)

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

8. Zagadnienia ochrony przeciwprzebiegiowej

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

Skuteczna koncepcja ochrony przeciwprzebiegiowej uwzględnia następujące elementy:

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

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, wnioskuję 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.

9. 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.

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 10 / 11

OPIS TECHNICZNY

10. Obliczenia techniczne.

10.1. Sprawdzenie parametrów instalacji oświetlenia ścieżki.

W instalacji oświetlenia ścieżek przewidziano obwód elektryczny z 23 szt opraw o łącznej mocy 970W . Obwód stanowią dwa odgałęzienia: pierwsze – do latarni oznaczonych cyframi od 7-1 do 7-4 i odległości ok.90m; drugie – do latarni oznaczonych cyframi od 7-5 do 7-23 i długości ok.380m.

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

Oprawy oświetleniowe przewidziane w obwodzie będą zasilane prądem przemiennie z faz L1,L2,L3. Każda faza w gałęzi opraw od 7-5 do 7-23 będzie obciążona prądem siedmiu względnie ośmiu opraw, tj. 1,4A i/lub 1,6A przy $\cos\varphi = 0,95$.

Prąd obciążalności długotrwałej dobranego 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.

Analogiczne potwierdzenie odnosi się do kryterium spadku napięcia wywołanego prądem szczytowym względnie prądem załączeniowym obwodu i w odniesieniu do długości obwodu. Spadek napięcia na dłuższym odcinku obwodu, tj. o długości 445m, stanowi ułamek

	Dotyczy : TRAKT RUDZKI. Rozwój zielonych przestrzeni Miasta Ruda Śl. ZADANIE NR 7: Park Młodzieży oraz Burloch Arena Instalacje elektryczne oświetlenia Inwestor: Miasto Ruda Śląska z siedzibą Plac Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska, reprezentowane przez MPGM TBS sp.z o.o.	Nr: E422- 02
		Str: 11 / 11

OPIS TECHNICZNY

procenta wobec dopuszczalnego spadku o wartości 2-8% napięcia znamionowego.

Pozostaje jeszcze kryterium samoczynnego wyłączenia zasilania, tzn.czy przy uszkodzeniu izolacji podstawowej w pobliżu zacisków przyłączowych, np. w słupie nr 7-23, nastąpi samoczynne wyłączenie.

Impedancja pętli zwarciowej L-PE na odcinku od złącza kablowego 7ZKO do słupa 7-23 wynosi:

$$R_p = 2 \cdot R_{L1} = 2 \cdot l / \gamma \cdot s = 2 \cdot 445 / (35 \cdot 35) = 0,727 \Omega$$

$$X_p = 2 \cdot X_{L1} = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,445 = 0,089 \Omega$$

$$Z_p = 0,729 \Omega$$

Najmniejszy spodziewany prąd zwarciowy przy końcu obwodu wynosi:

$$I''_{k1min} = c_{min} \cdot U_0 / Z_p = 0,95 \cdot 230 / 0,729 = 300A.$$

Obliczony prąd zwarciowy 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 YDY3x2,5mm².

Dane 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 wybranego przewodu spełniają wymagania elektroenergetyczne oprawy.

Opracował: Józef Broj
listopad-2017