

Spis treści

| | |
|---|---|
| 1.0. Przedmiot i zakres opracowania | 2 |
| 3.0. Opis stanu istniejącego | 2 |
| 4.0. Opis rozwiązań projektowych | 2 |
| 4.1. Budowa sieci oświetleniowej..... | 2 |
| 4.1.1. Oprawy oświetleniowe | 3 |
| 4.1.2. Słupy oświetleniowe..... | 4 |
| 4.1.3. Linie kablowe oświetleniowe | 4 |
| 4.1.4. Parametry oświetleniowe..... | 5 |
| 4.1.5. Bilans mocy dla oświetlenia | 5 |
| 5.0. Ochrona przeciwporażeniowa | 5 |
| 6.0. Uwagi końcowe | 5 |

- obliczenia linii kablowych
- obliczenia spadków napięć
- zestawienie materiałowe

DOKUMENTY FORMALNE

- warunki techniczne oświetlenie ZDMiKP
- warunki zasilania ENEA Operator

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- rys. 1 – Plan sytuacyjno- wysokościowy skala 1 : 500
- rys. 2 – Schemat ideowy projektowanego oświetlenia
- rys. 3 – Schemat ideowy szafki oświetleniowej SO-UM-WPF - Rataja
- rys. 4 – Widok i prefabrykacja szafki oświetleniowej SO-UM-WPF-Rataja

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu oświetlenia ścieżki pieszo - rowerowej dla zadania „Budowa trasy rekreacyjnej pieszo - rowerowej u podnóża "Górek Fordońskich" (etap I)” .

Inwestycja swoim zakresem obejmuje budowę ścieżki pieszo-rowerowej o długości ok. 1250[m] od ulicy Mikołaja Bołtucia do ul. Macieja Rataja.

W ramach Inwestycji nastąpi budowa oświetlenia drogowego.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, w północno - wschodniej części miasta Bydgoszczy, w dzielnicy Fordon.

2.0. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- wytyczne Zamawiającego ;
- Obowiązujące normy i przepisy:
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2020, poz. 110, ze zm.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, ze zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, (Dz. U. z 2020 r. poz. 470, ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz.124, ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609).
- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne n.n. Ochrona przeciwporażeniowa”
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- PN-IEC-6034-6-61 „Badania techniczne przy odbiorach”
- PN-CEN/TR 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1: Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
- PN-EN 13201-3:2016 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2016 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów efektywności oświetlenia,
- warunki przyłączenia ENEA Operator ozn. 1503/2021/OD1/ZR1 z 20.01.2021r.
- warunki ZDMiKP – pismo ZDM-UE-5041/556/WU/20 z 11.12.2020r.
- inwentaryzacja sieci elektroenergetycznej i oświetleniowej terenu inwestycji;
- dokumenty przekazane przez operatorów sieci elektroenergetycznych
- Katalogi i wytyczne stosowania;

3.0. Opis stanu istniejącego

Obecnie działki objęte opracowaniem stanowią tereny rekreacyjne porośnięte zielenią trawą i drzewami. Przewidywana trasa uwzględnia istniejące przydepty powstałe w wyniku użytkowania terenu przez mieszkańców. Trasa I etapu początek swój zacznie u podnóża Doliny Śmierci i przebiegać będzie częściowo przez Park Krajobrazowy, u podnóża Góry Szybowników następnie wzdłuż ul. Macieja Rataja do ul. Orlińskiego (dz. nr 44). Planowana inwestycja uwzględnia zapisy zawarte w MPZP obejmujące obszar inwestycji m.in. planowaną trasę przebiegu linii kablowej energetycznej. W sąsiedztwie inwestycji zlokalizowane są sieci elektroenergetyczne SN 15[kV] i nn 0,4[kV] (od strony południowej) oraz linie napowietrzne WN 110[kV] od strony północnej.

4.0. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Budowa sieci oświetleniowej

Projekt zakłada budowę oświetlenia wzdłuż projektowanej ścieżki pieszo - rowerowej.

Oświetlenie wykonane będzie na słupach 5[m] z oprawami LED. Zasilanie poprowadzone zostanie liniami kablowymi poprowadzonymi od projektowanej szafki oświetleniowej ozn. SO-UM-WPF-RATAJA

4.1.1. Oprawy oświetleniowe

Zgodnie z wytycznymi ZDMiKP oprawy LED powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- oprawa musi być wykonana w formie ciśnieniowego odlewu aluminiowego lub pochodnych aluminium malowanych proszkowo na żądany kolor RAL
 - stopień ochrony opraw jednokomorowych przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66, dla opraw dwukomorowych nie mniejszy niż IP 66 zarówno dla komory osprzętu jak i komory źródła światła
 - klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła o odporności na uderzenia min. IK 08;
 - w przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie;
 - elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż;
 - oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4000K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
 - oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 70 000 h pracy do LM80
 - oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym. Każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, ażeby w przypadku przepalenia się którejś z diod zmienił się jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (powinna być zachowana równomierność oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej drogi);
 - oprawa musi być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji. Zasilacz powinien umożliwiać komunikację z zewnętrznymi sterownikami poprzez otwarty protokół komunikacyjny DALI;
 - oprawy wykonane w I klasie ochronności z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej;
 - współczynnik mocy oprawy $> 0,9$;
 - zakres temperatur pracy: $-40 \text{ stopni C} \geq T_o \geq 35 \text{ stopni C}$;
 - współczynnik zawartości harmonicznych THD $< 20\%$;
 - dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych zgodny z normą PN/EN -55015
 - oprawa musi być wyposażona w czujniki termiczne (umieszczone na płycie LED i układzie zasilającym) zapobiegające przegrzaniu;
 - oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - system umożliwiający zachowanie w całym okresie eksploatacji przewidzianym na 70000 godzin, wymaganych poziomów parametrów oświetleniowych, eliminujący zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji tych poziomów (również mocy opraw) przy rozwiązaniach wymagających stosowania zapasu projektowego dla zachodzących zmian strumienia świetlnego w czasie eksploatacji – oprawy w chwili dostawy muszą mieć ustawione parametry wartości stałego strumienia świetlnego i mocy początkowej według posiadanych wyliczeń fotometrycznych Zamawiającego;
 - oprawy muszą spełniać wymagania związane z bezpieczeństwem fotobiologicznym zgodnie z PN-EN 62471 potwierdzony odpowiednim certyfikatem wystawionym przez producenta wyrobu, który potwierdzi, że użyte w oprawie diody LED nie emitują szkodliwego promieniowania;
 - oprawy muszą posiadać znak europejskiej certyfikacji ENEC, który potwierdzi, że oznaczone nim oprawy spełniają wymagania właściwych norm europejskich przyjętych w ramach porozumienia ENEC.
 - transmisja sygnałów sterujących pomiędzy szafą oświetleniową a oprawą musi odbywać się po sieci 230VAC
- Ponadto oprawa winna być wyposażona w sterownik do regulacji i nadzoru oprawą oświetleniową.

Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawa:

- 1 płynna regulacja natężeniem oświetlenia
- 2 jednostka centralna powinna zapewniać możliwość natychmiastowego załączenia i wyłączenia grup opraw w linii bez opóźnień
- 3 łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz ma być zrealizowana zgodnie z europejską normą CENELEC
- 4 przy zastosowaniu opraw LED-owych układy zasilające powinny mieć możliwość płynnej regulacji poprzez interfejs Dali do podłączenia sterownika sieciowego montowanego w słupie lub w oprawie
- 5 dopuszcza się zastosowanie zintegrowanych z zasilaczami układów do transmisji danych po sieci 230VAC
- 6 w przypadku awarii systemu zarządzania nie wynikającej z braku zasilania należy zapewnić pracę latarni jak w okresie przed montażem systemu.
- 7 prowadzenie pomiarów określonych niżej wielkości:
 - pomiar napięcia zasilającego
 - pomiar mocy czynnej oraz zużytej energii
 - pomiar czasu pracy źródła
- 8 układ musi detektować przepalenie źródła światła i wysyłać tę informację na Dyspozytornię lub SMS-em ze sterownika szafkowego.
- 9 w przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem Dali 2, układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 1 wejście binarne do np.: detekcji otwarcia pokrywy słupa lub podłączenia czujnika ruchu.
- 10 System musi zapewniać jednoczesną zmianę natężenia oświetlenia grupy opraw.

4.1.2. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia projektowanego układu drogowego projektuje się wykonanie oświetlenia drogowego w oparciu o słupy stalowe, stożkowe o przekroju kołowym o wysokości 5[m] i uchwytu montażowego dla oprawy na słupie o średnicy \varnothing 76/60[mm].

Słupy oświetleniowe posadowione zostaną na prefabrykowanych fundamentach. W słupach projektuje się zastosowanie złączy słupowych z zabezpieczeniami oddzielnymi dla każdej oprawy oświetleniowej. Fundamenty pod słupy winny być zabezpieczone przed penetracją wilgoci. W słupach należy zamontować sterowniki Dali 2.

4.1.3. Linie kablowe oświetleniowe

Projektowane linie kablowe należy układać linią falistą na dnie wykopu na głębokości 0,6[m] w środku 20 [cm] podsypki z drobnoziarnistego piasku. Jeżeli grunt rodzimy spełnia wymagania co do piasku drobnoziarnistego kabel ułożyć bezpośrednio w ziemi. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy:

- wykonać inwentaryzację geodezyjną (przez uprawnionego geodetę),
- dokonać odbioru etapowego przy współudziale przedstawiciela Inwestora,
- przeprowadzić pomiary ciągłości żył oraz rezystancji izolacji kabla.

Po przykryciu linii kablowej 25[cm] warstwą piasku na całej długości ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 30[cm] i grubości co najmniej 0,5[mm] a następnie zasypać gruntem rodzimym. W przypadku prowadzenia linii kablowej w kanalizacji z rur ochronnych, wejście i wyjście kabla z rury winno być zabezpieczone przed tzw. zamuleniem poprzez piankę montażową oraz kitem technicznym z pakułami. Linie kablową należy oznaczyć opaskami

informacyjnymi umieszczonymi na linii kablowej co 5[m] oraz przy wejściu do kanalizacji z rur ochronnych. Na opaskach winny znaleźć się następujące informacje:

- typ kabla
- trasa kabla
- właściciel kabla
- rok ułożenia kabla

UWAGA:

Na całej długości linii kablowych kable układać w rurach osłonowych. Typy rur dostosować do warunków posadowienia i nawierzchni.

4.1.4. Parametry oświetleniowe

Zgodnie z zapisami normy PN-CEN/TR 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia, układ oświetlenia ciągu pieszo - rowerowego został zaprojektowany przy założeniu klasy oświetlenia P3, w której poziom parametrów oświetleniowych jest następujący:

- średnie natężenie oświetlenia $7,5 \geq E_x \geq 1,25 [lx]$,
- minimalne natężenie oświetlenia $E_{min} \geq 1,5 [lx]$.

4.1.5. Bilans mocy dla oświetlenia

Szafka SO-UM-WPF-RATAJA:

$38[szt] \times 31[W] = 1178[W]$

Szafka oświetleniowa przewidziana jest w przyszłości do zasilania opraw dla kolejnego etapu prac dot. ścieżki pieszo – rowerowej.

5.0. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę dodatkową przeciwporażeniową zastosować skuteczne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S. W ostatnich słupach oświetleniowych w obwodzie i na rozgałęzieniach z zaciskiem PE słupa oświetleniowego i złącza słupowego PE połączyć uziom punktowy, pionowy o rezystancji $R < 10 [\Omega]$. Konstrukcje wsporcze przewodzące dostępne, metalowe obudowy uziemić.

6.0. Uwagi końcowe

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonać zgodnie z wymaganiami BHP podczas prowadzenia prac przy urządzeniach elektroenergetycznych. Przed przystąpieniem do robót należy przeanalizować projekt zagospodarowania pod kątem ewentualnych kolizji – wykopy w strefie występowania urządzeń podziemnych należy prowadzić ręcznie. Szczegółową lokalizację uzbrojenia należy ustalić za pomocą przekopów próbnych.

Stosować się do uwag i zaleceń zawartych z w uzgodnieniach z poszczególnymi gestorami sieci, instytucjami lub osobami prywatnymi oraz do wytycznych zawartych w opisie przedmiotu zamówienia dla opraw oświetleniowych, sterowania oraz szafek oświetleniowych.

Opracował:

inż. Przemysław Proczek