

PROJEKT WYKONAWCZY

BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO

INWESTYCJA:

Budowa gminnych dróg publicznych klasy „D” wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną

ZADANIE INWESTYCYJNE:

„Budowa drogi łączącej ul. KDZ i KDL wraz z niezbędną infrastrukturą”

USYTUOWANIE:

Rzeszów, ul. Wołyńska

INWESTOR BEZPOŚREDNI:

Prezydent Miasta Rzeszowa
Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie

BRANŻA:

Elektryczna

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY

| <i>FUNKCJA</i> | <i>IMIĘ i NAZWISKO</i> | <i>NR UPRAWNIEN</i> | <i>PODPIS</i> |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| autor projektu | mgr inż. Andrzej MAMCZUR | E-51/93 | |
| | | | |

grudzień 2018 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. ZAŁĄCZNIKI

- 1.1. Protokół OUDP nr GE-Z.6630.171.2018 z dn. 07.03.2018
- 1.2. Protokół OUDP nr GE-Z.6630.910.2018 z dn. 22.08.2018

2. CZĘŚĆ OPISOWA

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | | | | |
|------|-----------------------------------|-------|----|----------|
| 3.1. | Projekt zagospodarowania terenu - | 1:500 | nr | 1 |
| 3.2. | Schemat oświetlenia | | nr | 2 |

O D P I S

PREZYDENT MIASTA RZESZOWA
WYDZIAŁ GEODEZJI
ODDZIAŁ UZGADNIANIA
DOKUMENTACJI PROJEKTOWYCH
Rzeszów, ul. Kopernika 15

RZESZÓW, 07.03.2018

PROTOKÓŁ NR GE-Z.6630.171.2018

z narady koordynacyjnej w celu uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu

Przedmiot narady: PB - przebudowa odcinków sieci wodociągowej, budowa: kanalizacji deszczowej, oświetlenia terenu (linia kablowa nN ze słupami oświetleniowymi), kanalizacji teletechnicznej ze studniami 2ST i 1ST, przyłączy: wodociągowych, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej ze studzienkami drenażu i przykanalikami do kratek ściekowych dla projektowanego zadania inwestycyjnego pn.: "dziewięć budynków mieszkalnych wielorodzinnych z garażami podziemnymi, układem komunikacyjnym, miejscami postojowymi, chodnikami" (projektowane: budynki z garażami, układ komunikacyjny, chodniki, miejsca postojowe, mury oporowe, odwodnienie liniowe, korytka odwadniające - nie podlegają uzgodnieniu) oraz aneks do projektu uzgodnionego protokołem nr 6630.U.711.2017 w zakresie zmiany trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej w rejonie ulicy bl. Karoliny.

Wnioskodawca: Pracownia Projektowa ZK Architekci s.c.**Adres:** 35-051 RZESZÓW, ul. Podpromie 11**Inwestor:** Spółdzielnia Mieszkaniowa "PROJEKTANT"**Adres:** 35-061 RZESZÓW, ul. Słoneczna 2**Na wniosek z dnia:** 09.02.2018 **znak:** ---**Data wpływu wniosku:** 12.02.2018**Obiekt położony :****Rzeszów, ul. bl. Karoliny****Data narady koordynacyjnej przeprowadzonej**
w budynku Wydziału Geodezji Urzędu Miasta**Rzeszowa przy ul. Kopernika 15 :** 14.02.2018, 21.02.2018, 07.03.2018**Stanowiska uczestników narady - uzgodniono pozytywnie z uwagami:**

1. Przy pracach ziemnych należy zwrócić uwagę na znak punktu osnowy geodezyjnej oznaczonego numerem: 2202.
2. Usunięcie drzewa zgłosić do Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Rzeszowa, ul. Rynek 7.

UCZESTNICY NARADY KOORDYNACYJNEJ:

| NAZWA INSTYTUCJI | IMIĘ I NAZWISKO PRZEDSTAWICIELA | PODPIS |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Architektury | Andrzej Skotnicki | na oryginale |
| Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa | Władysław Książek | -"- |
| Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie | Marek Szlapański | -"- |
| Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie | Sabina Kuternoga | -"- |
| MPWiK Rzeszów | Małgorzata Wnęk | -"- |
| MPEC Rzeszów | Ryszard Kapustka | -"- |
| PGE Dystrybucja S.A. RE Rzeszów | Antoni Murias | -"- |
| Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle | Stanisław Kuras | -"- |
| UM Rzeszowa (przyłącza licznikowe gazu i gazu propan-butan) | Jan Czech | -"- |
| PGNiG Oddział Sanok | Józef Gurak | -"- |
| SM "Projektant" | Grzegorz Maniak | -"- |
| Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Inwestycji | Barbara Krajewska | -"- |

Podmioty wezwane na naradę, których przedstawiciele nie uczestniczyli w niej: -----.

2 up. PREZYDENTA MIASTA RZESZOWA

Janina Kwolek

KIEROWNIK ODDZIAŁU

....."Zagospodarowanie i Dokumentacja Projektowa".....

Przewodniczący narady koordynacyjnej

O D P I S

PREZYDENT MIASTA RZESZOWA
WYDZIAŁ GEODEZJI
ODDZIAŁ UZGADNIANIA
DOKUMENTACJI PROJEKTOWYCH
Rzeszów, ul. Kopernika 15

RZESZÓW, 22.08.2018

PROTOKÓŁ NR GE-Z.6630.910.2018

z narady koordynacyjnej w celu uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu

Przedmiot narady: PB - odcinki linii kablowych elektroenergetycznych oświetleniowych z latarniami, przyłącza kanalizacji deszczowej z wpustami ulicznymi i terenowymi, korytka betonowe, rezygnacja z części projektów uzgodnionych protokołem GE-Z.6630.171.2018 i Opinią ZUDP nr U-1379/2013 w zakresie projektowanych: korytka odwadniającego, przyłącza kanalizacji deszczowej z wpustem, odcinka kabla elektroenergetycznego oświetleniowego z latarnią.

Wnioskodawca: Biuro Usług Inwestycyjnych Andrzej Mamczur
Adres: 35-232 RZESZÓW, ul. Anyżkowa 2

Inwestor: Prezydent Miasta Rzeszowa
Adres: 35-064 RZESZÓW, ul. Rynek 1

Na wniosek z dnia: **06.08.2018** znak: -----Data wpływu wniosku: **06.08.2018**

Obiekt położony :
Rzeszów, ul. Wołyńska, obr. 222, działka nr: 3805/2 i inne

Sposób przeprowadzenia narady: mieszany

Data narady koordynacyjnej przeprowadzonej w formie spotkania w budynku
Wydziału Geodezji Urzędu Miasta Rzeszowa przy ul. Kopernika 15: **22.08.2018**

Stanowiska uczestników narady: uzgodniono pozytywnie bez uwag.

UCZESTNICY NARADY KOORDYNACYJNEJ
PRZEPROWADZONEJ W FORMIE SPOTKANIA

| NAZWA INSTYTUCJI | IMIĘ I NAZWISKO PRZEDSTAWICIELA | PODPIS |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Architektury | Ewa Kopycińska | na oryginale |
| Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie | Marek Szlapański | -" |
| Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie | Katarzyna Spaczyńska | -" |
| MPWiK Rzeszów | Małgorzata Wnęk | -" |
| PGE Dystrybucja S.A. RE Rzeszów | Antoni Murias | -" |
| Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle | Stanisław Kuras | -" |

| | | |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|----|
| UM Rzeszowa (przyłącza policznikowe gazu i gazu propan-butan) | Jan Czech | -" |
| PGNiG Oddział Sanok | Józef Gurak | -" |
| SM PROJEKTANT | Aleksandra Rzucidło | -" |
| Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Inwestycji | Barbara Krajewska | -" |

Podmioty wezwane na naradę, których przedstawiciele uczestniczyli w niej za pomocą środków komunikacji elektronicznej: ---.

Podmioty wezwane na naradę, których przedstawiciele nie uczestniczyli w niej: ---.

Z up. PREZYDENTA MIASTA RZESZOWA

Marcin Piekarczyk

INSPEKTOR

WYDZIAŁ GEODEZJI URZĘDU MIASTA RZESZOWA

.....
Przewodniczący narady koordynacyjnej

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

1. Budowa oświetlenia ulicznego.
2. Ochrona od porażen

2. Podstawa opracowania

1. Warunki techniczne
2. Projekty branżowe: organizacji ruchu, część drogowa, mostowa i sanitarna.
3. Obowiązujące normy i przepisy.

3. Uwagi ogólne

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia drogowego, i kanalizacji kablowej sterowniczej.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z warunkami dokonanych uzgodnień.

Przy budowie sieci zachować w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innym uzbrojeniem odległości zgodne z obowiązującymi normami i zarządzeniami, a także zgodne z warunkami uzgodnień.

O terminie rozpoczęcia prac przy przebudowie należy powiadomić wyprzedzająco użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu.

W pobliżu tego uzbrojenia prace muszą być prowadzone ręcznie i pod nadzorem pracownika – użytkownika istniejącej sieci.

O terminie przystąpienia do prac należy zawiadomić w/wym. jednostki pisemnie z tygodniowym wyprzedzeniem.

Odbiór robót należy zgłosić do w/wym. jednostek z równoczesnym przedłożeniem inwentaryzacji geodezyjnej wykonanego uzbrojenia.

Ułożony kabel jak i wykonane mufy należy zgłosić do odbioru w/wym. jednostkach.

Wszystkie wyłączenia i załączenia kabla pod napięcie należy uzgadniać ze służbami w/wym. jednostek.

Prace ziemne w pobliżu drzew i krzewów wykonać ręcznie tak by nie został uszkodzony system korzeniowy. Należy odtworzyć naruszoną w wyniku prac istniejącą nawierzchnie dróg i dojazdów.

W pierwszej kolejności dokonać przebudowy sieci, przed przystąpieniem do robót drogowych poszerzenia jezdni. Dla ułatwienia i ekonomiki robót należy przed budową korpusu drogi wykonać w odpowiedniej ilości wszystkie przejścia pod jezdniami. Należy przyjąć utrudnienie związane z zachowaniem ciągłości ruchu drogowego w trakcie trwania robót. Roboty zorganizować w celu maksymalnego skrócenia przerw w eksploatacji sieci elektrycznych i oświetlenia drogowego.

4. Opis rozwiązań

4.1. Budowa oświetlenia ulicznego

4.1.1. Parametry techniczne oświetlenia

Moc przyłączeniowa - dotychczasowa umowa z PGE Dystrybucja – moc przyłączeniowa 5kW w ramach warunków znak RE1-794/2013 z dn. 18-03-2014,

Przewidziano jednostronny sposób rozmieszczenia latarni oświetleniowych.

znajduje się w grupie B2 sytuacji oświetleniowych „Ruch motorowy. Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami. Rowerzyści.”

Inni dopuszczalni użytkownicy – „Piesi”.

Nie występują strefy konfliktowe.

Złożoność pola widzenia – normalna.

Występują zaparkowane pojazdy.

Luminancja otoczenia – średnia.

Strumień ruchu rowerzystów normalny.

Główny typ pogody sucho.

Brak środków uspokajania ruchu.

Gęstość skrzyżowań jednopoziomowych większ od 3/km.

Trudność kierowania pojazdem - normalna.

Strumień ruchu pojazdów - mniejszy od 7000.

Strumień ruchu rowerzystów – normalny.

Spełnia to wymagania dla klasy drogi ME3c dla dróg ruchu samochodowego:

co najmniej $L_{sr}=1,0\text{cd/m}^2$,

o średniej równomierności co najmniej $U_o=0,4$

o równomierności wzdłużnej co najmniej $U_l=0,5$

oraz przyrost wartości progowej TI co najwyżej $TI=15\%$.

Oświetlenie chodników znajdujących się w klasie S3 (nie mniej niż dwie porównywalne klasy od ME3) i powinno posiadać średnią wartość natężenia oświetlenia

nie mniejszą od $E_{sr}=7,5\text{ lx}$,

a wartość min. co najmniej $E_{min}=1,5\text{ lx}$.

Ze względu na zabrudzenie związane z 5 letnim okresem serwisowania opraw oraz włączenie CLO, należy zastosować oprawy o parametrach wymienionych w warunkach technicznych, które spełniają powyższe warunki oraz zapewniają wartość średniej luminancji spełniającą warunek $1,0\text{cd/m}^2 < L_{sr} < 1,1\text{cd/m}^2$ przy współczynniku utrzymania (zapasu) w wysokości 1,1.

4.1.2. Latarnie oświetleniowe

Słupy o całkowitej wysokości 9,0-10,0m z wysięgnikiem z oprawami nachylonymi do poziomu wg obliczeń, o wysięgu poziomym 1,0m, jednoramienny.

Słupy oświetleniowe winny posiadać następujące parametry :

1. słupy stalowe, rurowe ocynkowane dwustronnie ogniowo i malowane proszkowo dwukrotnie: jednokrotnie na kolor RAL9006, druga warstwa nawierzchniowa lakier bezbarwny o wysokim połysku. Malowanie musi być wykonane przez producenta słupów i poświadczone deklaracją,
2. stpa słupa wraz z odziomkiem do wysokości wneki bezpiecznikowej ma być zabezpieczona elastomerem bezbarwnym lub w kolorze słupa. Zabezpieczenie ma być wykonane przez producenta słupów i poświadczone deklaracją
3. grubość ścianki min. 4mm,
4. wysięgnik promieniowy,
5. wysokość całkowita słupa 9-10m
6. montaż na fundamencie betonowym prefabrykowanym dostosowanym do wysokości słupa,
7. zasilanie opraw przewodem co najmniej YDY3x1,5
8. zabezpieczenie we wnęce słupa bezpiecznikami topikowymi normalno-gabarytowymi o ch-
ce zwłocznej, złącza słupowe IZK-2
9. okres gwarancyjny minimum 10 lat.

Fundament betonowy zabezpieczyć w całości poprzez malowanie abizolem. Fundament winien wystawać nad projektowany teren na 4cm.

W słupach montować izolowane złącza kablowe z osłonami bezpiecznikowymi 25A i bezpiecznikami BiWts6A .

Postawione słupy latarni należy zanumerować zgodnie z PW i oznaczyć paskiem koloru żółtego o szerokości 2 cm, na wysokości 2,0m.

4.1.3. Oprawy oświetleniowe

Do obliczeń przyjęto minimalną moc opraw LED spełniającą wymagania normy oraz założeń projektu z dystrybutorem drogowym o wąskim rozsyłe światła. Przyjęte do wykonawstwa oprawy należy potwierdzić obliczeniami sprawdzającymi.

Dane techniczne i wymagania dotyczące opraw drogowych LED:

1. oprawa musi spełniać wymagania normy bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
2. oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dn. 18 marca 2009r. (Dz. Urzędowy UE z dn. 24-03-2009r.),
3. oprawa musi być wykonana w układ indywidualnego sterowania zapewniającego bezprzewodową komunikację z platformą informatyczną,
4. wszystkie oferowane oprawy muszą być oznakowane w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu umieszczoną zarówno na jego opakowaniu zewnętrznym jak i wewnątrz oprawy. Dodatkowo oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie w czasie montażu oprawy.

Cechy panelu LED:

1. temperatura barwowa neutralnie biała $\sim 4000\text{K}$ ($\pm 10\%$),
2. współczynnik oddawania barw $R_a \sim 70$ lub wyższym,
3. panel LED musi być wyposażony w panel świetlny kształtujący rozsył światła o charakterze drogowym i identycznej charakterystyce, poprzez zastosowanie soczewek lub odbłyśników,
4. trwałość oprawy L90B10 (aproxymowana dla $T_a=25^\circ\text{C}$) nie powinna być mniejsza niż 100.000h. L90N10 oznacza, że co najmniej 90% populacji LED na panelu po czasie 100.000h utrzyma strumień świetlny na poziomie 90% strumienia początkowego,
5. oprawa musi posiadać skuteczność świetlną (po uwzględnieniu wszelkich strat strumienia świetlnego) co najmniej 140 lm/W (liczony jako strumień świetlny oprawy do całkowitej mocy oprawy),
6. oprawa musi legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopniem ochrony przed uderzeniami mechanicznymi IK08

Oprawa winna być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

1. układ zasilający musi być zamontowany w sposób, który umożliwia jego beznarzędziową wymianę,
2. układ zasilający ma zabezpieczać panel LED przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV,
3. układ zasilający musi być wyposażony w funkcję utrzymania stałego strumienia (CLO) w czasie zakładanej trwałości tj. 100.000h. Dostawca jest zobowiązany do przedstawienia tabeli z mocami (początkową, średnią i końcową) dla każdego z proponowanych typów opraw,

4. układ zasilający ma być wyposażony w wyjście umożliwiające kontrolę temperatury panelu LED i zabezpieczyć panel LED przed przegrzaniem,
5. zintegrowany z zasilaczem układ redukcji ma w zależności od kalendarza systemowego umożliwiać płynną nastawę różnych poziomów natężenia oświetlenia dla każdej doby w zakresie wartości strumienia świetlnego jak i czasu,
6. zintegrowany z zasilaczem układ regulacji ma umożliwiać regulację strumienia świetlnego w zakresie od 50% do 100% strumienia nominalnego przy zachowaniu współczynnika mocy na poziomie niższym niż 0,93.

Cechy korpusu oprawy:

1. musi być wykonany z niekorodującego, ciśnieniowego odlewu aluminiowego,
2. musi być malowany proszkowo na kolor z palety RAL, który przed zamówieniem należy uzgodnić z Zarządem Zieleni Miejskiej w Rzeszowie,
3. musi umożliwić bez narzędziowy dostęp do komory układu zasilającego,
4. klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła o odporności uderowej nie mniejszy niż IK08,
5. uchwyt mocujący oprawę musi być zintegrowany z korpusem i umożliwiający zabudowę oprawy na słupie / wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm oraz regulację nachylenia Oprawy: przy montażu bezpośrednim na słupie: od 0° do 15°, przy montażu na wysięgniku: od -15° do +15°,
6. wszystkie oferowane oprawy uliczne LED muszą pochodzić z jednej rodziny, aby pod względem estetycznym dawały ujednolicony efekt wizualny w świetle dziennym,
7. oprawa wyposażona w oprzewodowanie, standardowe gniazdo (np. Nema), umożliwiające montaż sterowników bądź czujników bez ingerencji w oprawę, Zamawiający dopuszcza także oprawy ze zintegrowanym sterownikiem.

Oprawy mają być wyposażone w sterowniki umożliwiające pracę w systemie inteligentnego zarządzania oświetleniem, na platformie informatycznej otwartej korzystającej z technologii API z co najmniej 10 letnim dostępem do serwisu.

Istotne parametry platformy:

1. Bezpośrednia i samodzielna komunikacja każdej pojedynczej oprawy z platformą informatyczną, za pośrednictwem powszechnie dostępnych kanałów komunikacji (np. sieci telefonii GSM)
2. Po instalacji oprawy na słupie automatycznie konfiguruje się ona w systemie,

3. Automatyczna lokalizacja oprawy w terenie (np, lokalizator GPS), znajdującą odzwierciedlenie bezpośrednio w graficznym interfejsie użytkownika,
4. Automatyczne wczytywanie podstawowych danych oprawy do systemu,
5. Synchronizacja pracy oprawy z dwóch niezależnych źródeł czasu rzeczywistego (np, GSM, GPS)
6. Kontrolę parametrów dotyczących ilości i jakości energii elektrycznej zużywanej przez każdą z opraw; w tym takich jak: wartość prądu, wartość napięcia, moc chwilowa, współczynnik mocy, czas świecenia, ilość energii, a także pomiar czynników zewnętrznych: temperatury otoczenia oraz natężenia oświetlenia dziennego dzięki wbudowanej fotokomórce,
7. Sterowanie pracą oprawy (załączenie, wyłączenie, redukcja strumienia świetlnego) poprzez interfejs DALI oraz wbudowany moduł komunikacyjny,
8. Zbieranie, przechowywanie i przesyłanie parametrów pracy oprawy,
9. W przypadku zaniku komunikacji punkty świetlne w systemie muszą pracować samodzielnie w oparciu o zintegrowany ze sterownikiem autonomiczny zegar astronomiczny regulujący czasy redukcji oraz poziomy strumienia świetlnego.
10. Możliwość podłączenia do systemu pojedynczego punktu świetlnego lub grupy punktów w dowolnym czasie, bez konieczności jakiegokolwiek szczegółowego planowania lub instalacji dodatkowych urządzeń (np. bramek),
11. Możliwość udostępniania danych oraz wykorzystywania danych udostępnianych przez inne systemy zarządzające infrastrukturą miejską (np, ITS) poprzez interfejs API.

Wymagane cechy i funkcjonalności aplikacji internetowej zarządzającej oświetleniem w zakresie optymalizacji zużycia energii, zapewniającej dopasowanie ilości światła do potrzeb miejsca montażu, pory nocy, dni w roku, a także umożliwiającej detekcję uszkodzeń i przygotowanie logistycznego do ich usunięcia.

Aplikacja systemowa powinna działać na zwykłym komputerze wyposażonym w popularną przeglądarkę i posiadającym dostęp do Internetu. w sposób gwarantujący bezpieczeństwo danych poprzez:

1. co najmniej 128-bitowe szyfrowanie SSL
2. system bezpiecznego dostępu (np. 2FA) zapobiegający użyciu konta użytkownika przez osoby nieuprawnione
3. regularne testowanie pod względem zabezpieczenia przed włamaniem przez wiarygodnego zewnętrznego audytora
4. regularne wykonywanie i przechowywanie kopii zapasowych w celu ich odtworzenia w

- przypadku awarii serwera głównego platformy
5. Interfejs użytkownika aplikacji musi posiadać
 6. obsługę w języku polskim;
 7. graficzną prezentację pracy poszczególnych elementów systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi.
 8. tworzenie grup punktów świetlnych, odzwierciedlających zarówno ich lokalizację jak i funkcjonalność np. przejścia dla pieszych, skrzyżowania, ulice, itp.
 9. automatyczne dostosowanie wyświetlanego obszaru do wyboru miejsca, w nawigacji
 10. bieżący podgląd występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów,
 11. przeglądanie alarmów aktywnych, nieaktywnych
 12. wyszukiwania i raportowanie alarmów w zależności od kategorii i czasu wystąpienia
 13. eksport tworzonych raportów do plików, które można otworzyć w programie Excel
 14. kontrolę zużycia energii przez pojedyncze punkty świetlne, grupy punktów świetlnych jak i przez poszczególne obszary miasta - całe ulice, dzielnice itp.
 15. prezentację graficzną i liczbową energii zużytej
 16. graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii w kilku punktów świetlnych lub kilku obszarów w tym samym czasie.
 17. definiowanie kalendarzy pracy z możliwością indywidualnego programowania świecenia na każdy dzień.
 18. ręczne załączanie/wyłączanie oraz regulację strumienia świetlnego pojedynczych punktów świetlnych lub grup tych punktów
 19. możliwość przypisania każdemu punktowi świetlnemu, grupie punktów świetlnych, czy obszarowi indywidualnego kalendarza pracy.
 20. możliwość, gromadzenia danych dotyczących infrastruktury oświetleniowej z uwzględnieniem każdego z jego elementów: oprawy, wysięgnika, słupa, szafy, sterownika, itp.
 21. definiowanie przynajmniej 30 różnych parametrów za pomocą których można opisać posiadane urządzenia oświetleniowe,
 22. możliwość importowania danych opisujących urządzenia oświetleniowe z plików powszechnie używanych, które można otworzyć w programie Excel;
 23. wyszukiwanie poprzez tworzenie indywidualnych zapytań, o elementy infrastruktury, błędy i inne działania

4.1.4. Linie kablowe oświetleniowe

Poprzez projektowane latarnie prowadzić kable YAKXS 4 x35.

Prowadzenie kabli rozpocząć od szafy oświetleniowej "SzO-KDZ" 10-polowej z czterema wolnymi polami.

Kable prowadzić w pętli wg schematu poprzez projektowane latarnie do wcześniej projektowanej przedostatniej latarni przy drodze KL.

W rowie kablowym pomiędzy latarniami (wg schematu) prowadzić rury osłonowe z PEHD40) sztywne o średnicy wewnętrznej co najmniej 32mm i sztywności obwodowej co najmniej 25,0kN/m² przeznaczone do przeciągania światłowodów, do wykorzystania w przyszłości do wciągnięcia światłowodu w celu sterowania oprawami bądź światłowodu innego przeznaczenia. Do łączenia tych rur stosować złączki szczelne typ MO. Promień gięcia nie mniejszy niż 0,65m. Przez drogi i zjazdy rurociąg prowadzić dodatkowo w rurach ochronnych sztywnych.

Kable prowadzić w rowie o głębokości 0,8m, przykryć 10 cm warstwą piasku, 25cm warstwą ziemi, folią koloru niebieskiego o szerokości 40cm, a następnie przysypać pozostałą ilością ziemi. Przy wprowadzeniu kabli do słupów pozostawić 2,5 metrowe zapasy kabli.

Na początku i końcu każdej linii kablowej, przy wejściach i wyjściach z przepustów, na zagięciach linii oraz co dziesięć metrów na prostych odcinkach - montować na kablu oznaczniki kablowe z folii PCV gr. 2mm z wytłoczeniami zawierającymi: nr ewidencyjny, typ kabla, znak użytkownika i rok ułożenia.

Wraz z kablami prowadzić bednarkę ocynkowaną 25x4, w odcinkach między zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych oraz bednarkami istniejącymi. Bednarkę przy podejściu do słupów i szaf malować antykorozyjnie do głębokości 30cm.

Wszystkie rowy w pasie drogowym, przy przejściach przez jezdnie projektowane i przewidywane oraz w odległości mniejszej niż 1,0m od jezdni, całość wykopu ponad warstwami piasku 2x 10cm należy zasypać pospółką. Pospółkę, jak i pozostałą część wykopów, zagęszczać warstwami ubijając mechanicznie za pomocą wibratora spalinowego.

Na skrzyżowaniu z projektowanymi jezdniami, kable układać w rurach ochronnych Dn110 z RHDPEp sztywnych o średnicy wewnętrznej co najmniej 99mm i sztywności obwodowej co najmniej 9,0kN/m² przeznaczonych do przecisków i przewiertów sięgających po 1,0m poza pas drogi z każdej jej strony, na takiej głębokości, by odległość między górną powierzchnią rury a górną powierzchnią drogi wynosiła co najmniej 100cm.

Przejście projektowanych kabli przez istniejącą część jezdni wykonać stosując podwiert, umieszczając pod jezdnią rury osłonowe na zasadach jak wyżej, dla każdego kabla osobno i dodatkowo rezerwową (wykorzystać do przeprowadzenia bednarki). Zastosować wspólne

z przebudowanymi sieciami elektroenergetycznymi komory podwiertowe.

Na skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi sieciami kable układać w rurach ochronnych Dn110 z HDPE giętkich posiadających karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną o średnicy wewnętrznej co najmniej 95mm i sztywności obwodowej co najmniej 7,0kN/m² o długości pokazanej na PZT.

Przepusty rurowe uszczelnić z obu stron za pomocą impregnowanej taśmy.

Zamiar przystąpienia do robót oraz wykonane linie kablowe przed zasypaniem zgłosić do odbioru w MZD w Rzeszowie. Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną linii kablowych, wprowadzić do operatu geodezyjnego powykonawczego.

Zamiar przystąpienia do robót zgłosić w w/w jednostce z tygodniowym wyprzedzeniem.

Należy zorganizować wykonanie muf tak, aby czas wyłączenia kabla z pod napięcia był jak najkrótszy (zaakceptowany przez Inwestora).

4.2. Ochrona od porażen

Odkopanie kabli energetycznych oraz jakiegokolwiek roboty przy przebudowie linii niskiego i średniego napięcia prowadzić po odłączeniu ich spod napięcia.

Wszystkie roboty przy przebudowie linii napięcia prowadzić po odłączeniu linii spod napięcia i jej uziemieniu na początku i końcu przebudowy.

Do ochrony przy uszkodzeniu stosować szybkie wyłączanie za pomocą wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowo-prądowych. Czas wyłączania mniejszy od 0,2 sek.

Zacisk uziemiający opraw łączyć z przewodem ochronnym i uziemieniem słupów.

Słupy uziemić do wartości poniżej 5,0Ω (50V/4A/2,5).

Wzdłuż linii kablowej oświetleniowej prowadzić bednarke uziemiającą 25x5mm podpiętą do zacisków uziemiających słupów stalowych i żelbetowych.

Przed oddaniem obiektów do eksploatacji wykonać pomiary skuteczności szybkiego wyłączania dla czasu poniżej 0,2sek.

Należy zachować szczególną uwagę przy jakichkolwiek pracach budowlanych w sąsiedztwie istniejących linii kablowych nN, SN-15kV i napowietrznej linii WN-110kV.

Wszystkie urządzenia oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z przepisami.

1. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

- Pracownicy zatrudnieni przy wykonaniu robót drogowych muszą posiadać aktualne szkolenie ogólne BHP oraz zostać przeszkoleni na danym stanowisku pracy przez służby ds. BHP Wykonawcy robót.
- Budowę eksploatację i obsługę linii kablowych mogą przeprowadzać jedynie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia: zaświadczenie kwalifikacyjne w zakresie

eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych: sieci elektroenergetyczne, linie kablowe - zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- Przy wykonywaniu prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia, obowiązują aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy wydawane bezzwrotnie pracownikom firmy do indywidualnego stałego korzystania, instrukcja bezpieczeństwa zostanie przekazana wszystkim firmom współpracującym z wykonawcą przy budowie obiektu i fakt ten potwierdzony zostanie w Dzienniku Budowy przez Kierownika Budowy
- instrukcja BHP przy wykonywaniu prac pod napięciem przy urządzeniach elektroenergetycznych do 1kV powyżej.

2. Środki techniczne i organizacyjne, jakie należy użyć w czasie wykonywania robót budowlanych dla zapobieżenia wystąpieniu niebezpieczeństw wynikających z prowadzenia robót w strefach szczególnie niebezpiecznych:

- Ze względu na § 55 ust. 3 Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 pos. 401) przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia WN-110kV, należy pisemnie uzgodnić bezpieczne warunki pracy z użytkownikiem tj. PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, 35-065 Rzeszów, ul. 8-go Marca 8, dla przyjętego przez Wykonawcę sposobu realizacji inwestycji.
- Ponadto, dopuszcza się użycie sprzętu budowlanego wyłącznie o ustalonej strefie działania i bez przekładni linowych, wyłącznie w odległości liczonej w poziomie, mierzonej do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem, większej od 15m od skrajnych przewodów linii WN-110kV, mierzone od najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem (20m od osi linii po obydwu jej stronach), tym samym zabrania się ich użycia w pasie 40m pod linią WN. Maszyny i urządzenia te winny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.
- Zabrania się używania w odległości liczonej w poziomie, mierzonej do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem, mniejszej od 30m od skrajnych przewodów linii WN-110kV, 35m od osi linii po obydwu jej stronach, czyli w pasie 70m pod linią, sprzętu budowlanego o nieustalonej strefie działania lub z przekładniami linowymi.
- Zatwierdzony zgodnie z obowiązującymi przepisami projekt organizacji ruchu na czas wykonania robót budowlanych w pasie drogowym w zakresie obejmującym cały odcinek robót.
- Aktualizacja ustawienie oznakowania robót drogowych w zależności od rodzaju i zakresu aktualnie wykonywanych robót.
- Podczas wykonywania wykopów pod kabel zabrania się przebywania pracowników w bezpośrednim zasięgu ramienia koparki.

- Podczas montażu konstrukcji stalowej zabrania się przebywania pracowników pod pracującym dźwigiem oraz w zasięgu jego ramienia.
- W trakcie podnoszenia elementów należy zapewnić zrozumiałą dla pracowników sygnalizację ostrzegawczą i alarmową.
- Organizacja robót nie może powodować nadmiernego zagęszczenia ludzi i pracującego sprzętu w jednym miejscu.
- Pracujący sprzęt oraz ludzie powinni być odgradzeni od odbywającego się ruchu pojazdów zaporami drogowymi w sposób uniemożliwiający kolizję.
- Narzędzia i sprzęt zatrudniony przy wykonaniu robót musi być sprawny technicznie, posiadać wymagane ochrony i osłony elementów mogących zagrażać bezpieczeństwu ludzi. Muszą być zachowane normy hałasu i emisji spalin.
- Pracownicy zatrudnieni w ramach wykonywania robót muszą być ubrani w kamizelki ostrzegawcze oraz kaski ochronne.
- Rozstawienie sprzętu musi uwzględniać bezpieczeństwo ludzi zatrudnionych przy wykonywaniu robót oraz osób trzecich.
- Środki transportowe oraz organizacja dostaw materiałów na plac budowy musi uwzględniać specyfikę robót drogowych wykonywanych przy odbywającym się ruchu pojazdów i związane z tym utrudnienia.
- Należy zachować szczególną uwagę przy jakichkolwiek pracach budowlanych w sąsiedztwie istniejących linii kablowych elektroenergetycznych niskiego napięcia nN, średniego napięcia SN i oświetleniowych.
- Roboty związane z odkopywaniem kabli ich montażem i zabezpieczeniem rurami ochronnymi oraz montażem i demontażem linii kablowych niskiego napięcia nN, średniego napięcia SN i oświetleniowych należy wykonywać po wyłączeniu linii kablowych spod napięcia oraz dokonania ich uziemienia i zabezpieczenia przed przypadkowym załączeniem.
- Podczas montażu słupów oświetleniowych i sprzętu oświetleniowego należy zachować szczególne środki ostrożności.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami, przepisami techniczno-budowlanymi i BHP, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną.
- Należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszystkich prac.
- Roboty należy wykonywać pod nadzorem uprawnionej osoby zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszystkie urządzenia oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z przepisami.
- Stosować wydzielanie i oznakowanie stref niebezpiecznych wokół miejsc prowadzenia prac na wysokości.
- Wykonać montaż daszków ochronnych nad przejściami dojazdowymi, gdzie może wystąpić zagrożenie spadającymi przedmiotami.
- Stosować trapy i kładki wykorzystywane w przejściach nad rowami kablowymi.

- Stosować wciągarki mechaniczne przy transporcie detali na trzon konstrukcji.
- Strefy niebezpieczne, w których mogą występować źródła zagrożeń, zostaną ogrodzone białą-czerwoną taśmą na wysokości 1,5m nad powierzchnią terenu oraz oznakowane tablicami ostrzegawczymi i znakami przewidzianymi w Polskich Normach. Wydzielona strefa dla prac na wysokości będzie wynosiła nie mniej niż 1/10 z której mogą spadać materiały lub przedmioty, jednak nie mniej niż 6m. Należy zapewnić wjazd dla naczepy niskopodwoziowej i ciężkiego dźwigu z drogi, promienie skrętu powinny pozwalać na bezpieczny dojazd sprzętu ciężkiego.
- Należy stosować się do opracowanej przez PGE Dystrybucja „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”, a w szczególności do niżej wymienionych zasad:
 - Do prac eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego należy zaliczyć w szczególności prace wykonywane w pobliżu nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem,
 - Prace wykonywane w pobliżu nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem to prace wykonywane sprzętem ręcznym, jeżeli człowiek, narzędzia lub materiał znajdują się lub mogą się znaleźć w strefie prac w pobliżu napięcia.
 - Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.
 - Prace poza stałymi pomostami roboczymi na wysokości powyżej 2 m od poziomu terenu (posadzki) mogą być prowadzone przy zastosowaniu odpowiednich środków technicznych, np. rusztowania, pomosty, podnośniki, drabiny, słupolazy oraz właściwych dla danego rodzaju pracy narzędzi i sprzętu ochrony indywidualnej.
 - Prace stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
 - Do prac wykonywanych przez, co najmniej dwie osoby należą prace wykonywane na wysokości powyżej 2 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

5. Uwagi końcowe

Zaprojektowane materiały i urządzenia można zastąpić produktami innych producentów o równoważnych parametrach technicznych, funkcjonalnych, użytkowych i estetycznych spełniających identyczne warunki rękojmi i gwarancji. Wykonawca ma obowiązek przed wykonaniem oświetlenia dostarczenia inwestorowi potwierdzających obliczeń, a po wykonaniu oświetlenia, dokonanie pomiarów fotometrycznych, potwierdzających zgodność zastosowanych do oświetlenia opraw z normami PKN-CEN/TR 13 201-1, PN-EN 13 201-2,

PN-EN 13 201-3, PN-EN 13 201-4 i PN-EN 13 201-5 oraz z przyjętymi w projekcie warunkami oświetlenia drogowego.

Wykonawca dostarczy inwestorowi deklarację wytrzymałości konstrukcyjnej przewidzianych do montażu przez wykonawcę słupów, potwierdzoną obliczeniami konstrukcyjnymi dla zastosowanych typów opraw.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami, przepisami i sztuką budowlaną. Należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszystkich prac. Projektant nie odpowiada za jakość aparatów i urządzeń użytych przez wykonawcę.

Zastrzega się obowiązek każdorazowego uzyskania zgody projektanta na dokonanie zmian w wykonawstwie w stosunku do niniejszego projektu.

Należy zachować szczególną uwagę przy jakichkolwiek pracach budowlanych w sąsiedztwie istniejących linii kablowych niskiego i średniego napięcia oraz napowietrznej linii WN-110kV.

Obliczenia zwarć i spadków napięć

1. Skuteczność szybkiego wyłączenia dla systemu TN

Najdłuższa pętla zwarcia kabla YAKXS4x35 dla zasilania awaryjnego z obw. nr 8 z szafy oświetleniowej poprzez słupy projektowane: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 14, 5, 4, 3, 2, 1.

Długość odcinków kabli: $234+44+44+45+41+31+43+45+374+10+44+32+46+42+43+49+48=1215\text{m}$

$$\text{Rezystancja zwarcia kabla } R_K = 2 \frac{1}{\rho S} = 2 \frac{1215}{34 \cdot 35} = 2,04 \Omega$$

Rezystancja zasilania: kabel YAKY4x120 długość $222+311=533\text{m}$

$$\text{Rezystancja zwarcia zasilania } R_K = 2 \frac{1}{\rho S} = 2 \frac{533}{34 \cdot 120} = 0,26 \Omega$$

Rezystancja razem $2,04+0,26=2,30 \Omega$

Prąd zwarciaowy:

$$I_Z = \frac{U_F}{Z} = \frac{230}{2,30} = 100\text{A}$$

Zabezpieczenie topikowe szybkie (typ F) 10A

Prąd wyłączający dla czasu 0,2 sek. 25A

$$I_Z > I_w$$

3. Spadek napięcia

Dla najmniej korzystnej sytuacji zasilania awaryjnego z obw. nr 8 z szafy oświetleniowej poprzez słupy projektowane: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 14, 5, 4, 3, 2, 1.

Dla uproszczenia obliczeń przyjmuję obciążenie zgrupowane w środku odcinka:

$$\begin{aligned} \Delta U &= 100\% \frac{P_s l}{\rho U_N^2 S} = \\ &= 100\% \frac{(234 + \frac{293}{2}) * (6 * 108 + 2 * 100) + (374 + \frac{314}{2}) * (2 * 40 + 3 * 100 + 2 * 115)}{34 * 400^2 * 35} = 0,34\% \end{aligned}$$

Co znacznie mniejsze od wartości maksymalnych dopuszczalnych.

4. Moc przyłączeniowa

Moc przyłączeniowa 5kW w ramach warunków znak RE1-794/2013 z dn. 18-03-2014.

Moc wykorzystana wg wcześniejszego projektu: 25 opraw w ul. KZ oraz 10 opraw w ul. KL razem 35 opraw po 11700[lm]/110[lm/W]. Moc wykorzystana $35 \times 106\text{W} = 3,7\text{kW}$.

Moc aktualna $2 \times 115\text{W} + 6 \times 108\text{W} + 5 \times 100\text{W} + 2 \times 40\text{W} = 1458\text{W} = 1,5\text{kW}$

Razem 5,2kW. Moc przyłączeniowa zaokrąglona 5kW w ramach dotychczasowej umowy.

Nie wymaga się zwiększenia mocy przyłączeniowej.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Oświetlenie z liniami kablowymi

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|
| 1. | Słupy stalowe h=9,0m-10m z wysięgnikiem 0 stopni (według opisu i obliczeń) | kpl | 2 |
| 2. | Słupy aluminiowe h=9,0m-10m z wysięgnikiem 20 stopni (według opisu i obliczeń) | kpl | 13 |
| 3. | Fundament prefabrykowany F-150 malowany abizolem | kpl | 15 |
| 4. | Oprawy LED. Parametry według opisu i obliczeń (L=16000lm) | kpl | 2 |
| 5. | Oprawy LED. Parametry według opisu i obliczeń (L=15000lm) | kpl | 6 |
| 6. | Oprawy LED. Parametry według opisu i obliczeń (L=14000lm) | kpl | 5 |
| 7. | Oprawy LED. Parametry według opisu i obliczeń (L=5600lm) | kpl | 2 |
| 8. | Izolowane zaciski kablowe izolacyjne II klasa ochronności z 1-bezpiecznikiem | kpl | 15 |
| 9. | Kabel YAKXS 4x35 | m | 1181 |
| 10. | Przewód kabelkowy YDYżo3x1,5 | m | 156 |
| 11. | Rury ochronne Dn110 z HDPE giętkie posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną o średnicy wewnętrznej co najmniej 95mm i sztywności obwodowej co najmniej 7,0kN/m ² | m | 251 |
| 12. | Rury ochronne Dn110 z RHDPEp sztywne o średnicy wewnętrznej co najmniej 99mm i sztywności obwodowej co najmniej 9,0kN/m ² przeznaczone do przecisków i przewiertów | m | 185 |
| 13. | Rury ochronne Dn40 z RHDPE (typ opto) sztywne o średnicy wewnętrznej co najmniej 32mm i sztywności obwodowej co najmniej 25,0kN/m ² przeznaczone do przeciągania światłowodów ze złączkami szczelnymi | m | 660 |
| 14. | Folia PCW kolor niebieski | m ² | 486 |
| 15. | Oznaczniki kablowe | szt | 190 |
| 16. | Bednarka ocynkowana 25x4mm | m | 684 |
| 17. | Piasek | m ³ | 65 |
| 18. | Pospółka | m ³ | 45 |