

## 1. OPIS DO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 1.1 PRZEDMIOT INWESTYCJI

Zakres opracowania stanowi branża elektryczna dla etapu II zadania pt.:

„Budowa ulic: Topazowej, Agatowej, Granitowej, Perłowej, Krzemowej, Jurajskiej, Diamentowej, Solnej, Dalekiej, Dolomitowej, bez nazwy (10KDD), Św. Kingi, Jana Kiepury, Rubinowej, Złotej w Bełchatowie wraz z odwodnieniem, odejściami kanalizacji sanitarnej i deszczowej w granicach pasa drogowego, oświetleniem i usunięciem kolizji”.

Branża elektrycznej polega na budowie linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV oświetlenia ulicznego wraz z budową słupów oświetleniowych.

Etap II w/w zadania obejmuje następujące ulice: Daleką, bez nazwy (10KDD), Dolomitową, Kiepury, Św. Kingi oraz fragmenty ulic Solnej i Jurajskiej w obrębie skrzyżowań z ul. Daleką.

Zakres opracowania obejmuje obszar pasa drogowego, który stanowią istniejące działki drogowe będące własnością Inwestora oraz inne, które w wyniku podziału zostaną włączone do pasa drogowego na mocy ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

### 1.2 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Objęty projektem teren stanowią pasy drogowe ulic na osiedlu Bińków. W pasie drogowym znajdują się sieci: kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wodociąg, kable elektryczne, gazociąg.

### 1.3 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projekt zagospodarowania terenu, którego część graficzną stanowi rysunek 1 dostosowano do rozwiązań sytuacyjnych i wysokościowych wynikających z opracowania branży drogowej jako wiodącej dla całego zadania, a także wynikają z uzgodnień z Inwestorem. Projekt pokazuje linie oświetleniową dla całego odcinka zasilania kablem doziemnym.

Teren objęty projektem nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie odrębnych ustaleń, a także nie podlega wpływom eksploatacji górniczej. Stan istniejący i projektowany nie ma cech zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia dla użytkowników projektowanej drogi (ulicy). Projektowane oświetlenie jest elementem infrastruktury związanej z drogą i służyć ma do oświetlenia zaprojektowanego układu drogowego oraz ciągów komunikacyjnych ruchu pieszego.

### 1.4 INFORMACJE I DANE O WPŁYWIE NA ŚRODOWISKO

Budowa linii kablowej nie jest przedsięwzięciem, które mogłoby znacząco oddziaływać na środowisko w znaczeniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Obszar **oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany i w myśl ustawy z dnia 10.04.1997 – Prawo Energetyczne i dyrektyw Wspólnot Europejskich (wdrożone ustawą) nie narusza wymagań ochrony środowiska.**

### 1.5 INNE KONIECZNE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKACJI I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH

Nie dotyczy. Zadanie realizowane będzie wg decyzji zrid w oparciu o „spec ustawę”.

### 1.6 OPINIA GEOTECHNICZNA.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25

kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, określono kategorię geotechniczną, projektowanych obiektów elektroenergetycznych (linia kablowa), jako pierwszą o prostych warunkach gruntowych. Obejmuje ona swym zakresem niewielkie obiekty budowlane o prostych warunkach gruntowych do której zalicza się między innymi wykopy do głębokości 1,2 m.

## 2. OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

### 1. Podstawa opracowania

- umowa o wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej zawarta z inwestorem.
- mapa do celów projektowych skala 1:500
- pomiar uzupełniający stanu istniejącego elementów objętych przebudową wykonany przez uprawnionego geodetę
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna w terenie
- wypisy z rejestru gruntów dla działek objętych opracowaniem
- obowiązujące przepisy i normy **PN-76/E-05125** , **N-SEP-E-004** oraz **PE-EN 13201**
- uzgodnienia zakresu z Inwestorem
- obowiązujące w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Ł-T standardy budowy urządzeń objętych w opracowaniu "Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A"

### 2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt zagospodarowania terenu dla inwestycji polegającej na budowie ulic na os.Binków. Etap II w/w zadania obejmuje następujące ulice: Daleką, bez nazwy (10KDD), Dolomitową, Kiepury, Św. Kingi oraz fragmenty ulic Solnej i Jurajskiej w obrębie skrzyżowań z ul. Daleką.

W związku z budową w/w ulice konieczna jest budowa oświetlenia ulicznego.

### 3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy instalacji oświetlenia ulicznego ulic: Dalekiej, Dolomitowej, bez nazwy (10KDD), Św. Kingi, Jana Kiepury w Bełchatowie. Podstawą tej budowy jest budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego, ustawienie słupów oświetleniowych aluminiowych o wysokości **6m** nad ziemią i montaż opraw oświetleniowych **LED 22W** na wysięgnikach **1/1** o wysięgu **1,0 m** oraz ustawienie parkowych słupów oświetleniowych aluminiowych o wysokości **5m** nad ziemią i montaż na nich opraw oświetleniowych **LED 8W**.

Elementy objęte niniejszym projektem oznaczone zostały na rysunku planu sytuacyjnego.

**Oprawy LED powinny posiadać certyfikaty potwierdzające zgodność z obowiązującymi normami.**

### 3.1 Istniejąca przyłącze energetyczne

Projektowane oświetlenie uliczne będzie zasilane z dwóch istniejących obwodów oświetlenia wyprowadzonych: jeden ze stacji transformatorowej nr 8-0415 (SOK 8-0415B dotyczy ul. Jana Kiepury) drugi ze stacji transformatorowej nr 8-0710 (szafka oświetleniowa przy ul. Budryka / ul. Dolomitowa). W/w obwody włączone będą: pierwszy do istniejącego słupa w ul. Jana Kiepury, a drugi do istniejącego słupa przy ul. Dolomitowej. Włączenie obwodu oświetleniowego do szafki ze stacji 8-0710 nie wymaga zwiększenia mocy zapotrzebowanej.

### 3.2. Opis techniczny wykonania oświetlenia ulicznego

Projektowane oświetlenie ulic należy wykonać, jako kablowe kablem ziemnym typu **YAKXs 5x35mm<sup>2</sup>** wyprowadzonym z szafki oświetlenia ulicznego.

Projekt zagospodarowania terenu dla budowy oświetlenia ulicznego przedstawia Rys.1.

#### Wytyczne opraw i systemu

- wydajność diod LED nie mniejsza niż 130 lm/W w temperaturze 85 st. C;
- oprawy drogowe wykonane w technologii LED;
- skuteczność świetlna oprawy min. 100 lm/W;
- bryła fotometryczna opraw powinna być kształtowana za pomocą matrycy LED, każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek;
- zasilacz o prądzie znamionowym zasilania max 500 mA;
- wykonanie obudowy oprawy z ciśnieniowego odlewu aluminium;
- szczelność komory optycznej IP66, komory osprzętu elektrycznego IP66;
- oprawa musi być serwisowalna – możliwość wymiany źródła światła (panelu LED) oraz zasilacza w warunkach terenowych;
- klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego, IK min 08;
- klosz oprawy wykonany z poliwęglanu, IK min 08 – oprawa parkowa;
- zintegrowany z oprawą zaczep montażowy o średnicy fi 46-60mm pozwalający na zamocowanie oprawy zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie – oprawa parkowa, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy z zakresie -10/+15 st – oprawa drogowa;
- źródło światła stanowią diody LED emitujące światło białe o temperaturze barwowej 4000-4500 K;
- współczynnik oddawania barw Ra min 70;
- trwałość użyteczna min 80 000 godzin (dopuszczalny spadek do 80 % strumienia początkowego przy temp. otoczenia 25st C. w wymienionym okresie eksploatacji);
- zasilacz umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego za pośrednictwem sygnału sterującego wykorzystującego cyfrowy protokół komunikacji DALI;
- redukcja mocy musi odbywać się w sposób płynny (możliwość zdefiniowania czasu przejściowego) przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez odłączanie zasilania od poszczególnych modułów LED;
- odporność układu zasilania na przepięcia min. 10 kV;
- zakres temp. pracy oprawy -35 do +40 st. C;
- oprawy wyposażone w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym a optycznym);

- oprawy wyposażone w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu;
- zasilacz źródła światła wyposażony w funkcję utrzymania strumienia świetlnego w czasie;
- statecznik w oprawie ma utrzymywać parametry sieciowe wymagane przez energetykę w całym zakresie sterowania;
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone na stronie producenta, z której można dokonać importu do programów komputerowych oraz wykonać obliczenia fotometryczne;
- oprawa oraz zasilacz powinny być kompatybilne z min. trzema systemami sterowania oświetleniem;
- wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009;
- oprawa powinna posiadać deklarację zgodności WE;
- oprawa powinna posiadać certyfikat ENEC;
- raport wydany przez laboratorium badawcze powinien potwierdzać, że układ optyczny oprawy spełnienia wymagania normy EN 62471 "Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych";

#### Podstawowe własności systemu sterowania

- Transmisja wszystkich sygnałów sterujących systemem musi odbywać się równolegle po 2 niezależnych mediach: wysokoczęstotliwościowym sygnałem PLC po sieci 230VAC, oraz drogą radiową (przesył danych powinny być niezależne od siebie i zawierać wszystkie wymagane informacje).
- System powinien charakteryzować się otwartością na ewentualną jego rozbudowę a urządzenia sterowania w szafach, oprawach oraz w centrum jak winny współpracować z urządzeniami sterowania innych producentów wykorzystującymi takie same protokoły transmisji danych.
- W odniesieniu do opraw LED-owych oprawa musi mieć możliwość podłączenia czujnika ruchu w celu konfigurowania obniżenia natężenia oświetlenia.
- Czujnik ruchu musi reagować na zdefiniowaną logiczną grupę opraw przypisaną do prostego odcinka drogi, również w sytuacji, gdy oprawy są podłączone do różnych szaf rozdzielczych.
- W ramach tej samej grupy każda oprawa musi mieć możliwość zdefiniowania różnych poziomów redukcji oraz rozjaśnienia np.: przy strefach kolizyjnych, w celu wyróżnienia np.: przystanków autobusowych, skrzyżowań, rond itd. Po wykryciu ruchu strefy kolizyjne muszą zwiększyć proporcjonalnie natężenie oświetlenia w stosunku do pozostałych odcinków zgodnie z normą.
- W przypadku zastosowania czujników ruchu system musi mieć możliwość pomiaru natężenia ruchu w celu dopasowania natężenia oświetlenia do wymogów normy.
- Zdefiniowane przez użytkownika dane muszą być zapamiętywane przez sterownik segmentowy zamontowany w szafce przez okres minimum 1 miesiąca. Podczas każdego połączenia z centrum dyspozytorskim dane winny być uaktualnione i przechowywane w centrum dyspozytorskim przez okres **min. 10 lat**.
- W sytuacjach awaryjnych (np.: wypadek, pożar itd.) system musi umożliwiaćysterowanie każdej grupy na wartość maksymalną zdalnie przez dyspozytora

lub z telefonu komórkowego odpowiedzialnych służb (policja, pogotowie, straż pożarna itd.). W tych sytuacjach system dynamicznego sterowania od czujników ruchu musi się na tych odcinkach drogi automatycznie wyłączać.

- System winien umożliwiać użytkownikowi zbieranie i rejestrowanie następujących danych (mierzonych w co najmniej 1 minutowych odstępach czasu)
  - w odniesieniu do oprawy: moc oprawy, czas pracy, prąd oprawy, napięcie na oprawie
  - w odniesieniu do szafy sterowniczej: czas pracy czujnika, prąd, napięcie, moc,  $\cos \varphi$ .
- System winien umożliwiać zdefiniowanie i wykorzystanie przez użytkownika następujących stanów alarmowych:
  - uszkodzenie oprawy,
  - uszkodzenie konwertera sygnału,
  - otwarcie drzwi szafy,
  - zadziałanie zabezpieczenia obwodu.

#### Funkcje i zadania elementów sterowania zamontowanych w szafie oświetleniowej

- Komunikację ze sterownikami zamontowanymi w oprawach po sieci 230 VAC zgodną z europejską normą CENELEC oraz drogą radiową w standardzie IEEE 802.15.4.
- Załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca.
- Możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia.
- Możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego.
- Możliwość załączenia i wyłączenia stycznika zdalnie poza czasem wynikającym ze wschodów i zachodów słońca.
- Możliwości automatycznego sterowania wybranymi oprawami lub ich grupami w zależności od pory nocy, od czasu użytkowania źródła światła, wartości danych o natężeniu ruchu.
- Generowanie alarmów dla konserwatora i administratora sieci oświetleniowej o zdarzeniach w sieci.
- Możliwość wysyłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub wszystkich faz, otwarcie SO, spadek mocy pobieranej poniżej definiowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika).
- Pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \varphi$  w poszczególnych fazach, mocy czynnej i zużytej energii (na zasilaniu SO).
- Rejestracja w sterowniku wszystkich zmierzonych parametrów, przechowywanie ich przez okres min. 30 dni i każdorazowa ich aktualizacja podczas połączenia z centrum dyspozytorskim gdzie będą przechowywane przez okres 10 lat.
- Kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (detekcja przepalenia bezpiecznika na dowolnym obwodzie z możliwością wysłania SMS-a).
- Zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina, minuta przy zmianie stanu) – minimum 500 zapisów.
- Zestaw z wbudowanym GPRS i GPS do synchronizacji czasu z satelity i do automatycznego określenia pozycji.

- Możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego USB, RS232, RS485, Ethernetu lub WiFi.
- Możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem.
- Min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji).
- Min. 6 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-R, detekcji stanu załączania stycznika).
- 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu.
- Min. 2 wyjścia umożliwiające załączanie poszczególnych obwodów w szafce.
- Możliwość wprowadzania offsetów dla załączania i wyłączenia oświetlenia.
- Możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia oświetlenia na dedykowanych czujnikach światła.
- Możliwość wprowadzenia przerwy w pracy w okresie nocnym osobno na każdym z wyjść.
- Sterownik musi posiadać interfejs RS485 do podłączenia innych urządzeń rozszerzających właściwości systemu takich jak komunikacja po sieci zasilającej, urządzeniem do kontroli zabezpieczeń w szafie oświetleniowej, stacji pogodowej, zewnętrznych liczników energii itd.
- Sterownik powinien posiadać oprogramowanie pozwalające na komunikowanie się z systemem zdalnego nadzoru oraz możliwością w tym systemie wizualizacji całej szafy oraz oprav.
- Sterownik musi posiadać możliwość pracy sieciowej (grupowej) z innymi sterownikami w celu np.: reagowania na pomiary natężenia zewnętrznego oświetlenia podłączonego do jednej szafki, od czujnika deszczu, od pomiarów natężenia ruchu itd. Praca tego typu musi być możliwa również przy wyłączonym systemie zdalnego nadzoru.
- System musi posiadać możliwość detekcji przepalenia każdego bezpiecznika na obwodach w szafce i wysłania SMS-a o tym zdarzeniu.
- System musi rejestrować co 1 min. stan każdego bezpiecznika na obwodach wyjściowych i w przypadku przepalenia wysłać SMS-a o awarii.
- W celu zapewnienia redundancyjnego systemu załączania obwodów oprav w razie awarii sterownika centralnego, system musi posiadać dodatkowy sterownik realizujący funkcję automatycznego przejścia na pracę zegara astronomicznego. W tym celu sterownik ten powinien spełniać funkcję zegara astronomicznego przejmującego funkcję sterowania załączania oświetlenia zgodnie z tabelami załączeń i wyłączeń określonych w sterowniku centralnym. Dodatkowy sterownik realizujący funkcję zegara astronomicznego musi posiadać możliwość wykrywania uszkodzenia sterownika centralnego w szafie i przejęcia sterowania załączania oświetlenia dopiero po wystąpieniu jego awarii. Ze względu na możliwość załączania obwodów w różnych czasach oraz ich wyłączania w nocy, jest niedopuszczalne równoległe załączanie oświetlenia przez sterownik centralny i dodatkowy sterownik realizujący funkcję zegara astronomicznego.

#### Funkcje i zadania czujnika ruchu

- Zastosowanie czujników ruchu musi realizować funkcję dynamicznego sterowania oświetleniem, w postaci jednoczesnej zmiany natężenia oświetlenia grupy oprav, które mają zareagować od danego czujnika.

- System musi wykrywać uszkodzenie każdego czujnika i w takim przypadku podnieść oświetlenie na stałe dla latarni z tym czujnikiem oraz dla minimum 3 sąsiadujących opraw z obydwu stron ( w sumie minimum 7 latarni) do wartości określonej przez normę. Informacja o uszkodzonym czujniku musi być przekazana na Dyspozytornię.
- W trakcie pracy czujnika brak wykrytego ruchu powoduje obniżenie wartości strumienia świetlnego do 50% wartości początkowej..
- W przypadku wykrycia ruchu system winien zwiększyć strumień do zgodnego z normą dla oprawy, przy której wykryto ruch oraz czterech sąsiednich ( dwóch w lewo i dwóch w prawo).

Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawą (konwertera sygnału).

- Płynna regulacja natężeniem oświetlenia,
- Łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach ma się odbywać z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz (w celu uniknięcia zjawiska rezonansu akustycznego w pozostawionych na sieci lampach wyładowczych nie więcej niż 140kHz) zgodnie z europejską normą CENELEC oraz drogą radiową w standardzie IEEE 802.15.4. **Komunikacja po sieci i drogą radiową winna odbywać się równolegle w tym samym czasie.**
- Sterownik winien być uniwersalny tzn. umożliwiać podłączenie poprzez zamontowanie w słupie lub jako podwieszony do oprawy (na linii napowietrznej) bez konieczności umieszczania go w dodatkowej obudowie, lub jako będącego integralną częścią oprawy jeżeli jej konstrukcja pozwala na takie rozwiązanie,
- Dopuszcza się zastosowanie zintegrowanych z zasilaczami układów do transmisji danych po sieci nn lub drogą radiową,
- Prowadzenie pomiarów zużytej energii oraz czasu pracy źródła,
- Układ musi wykrywać przepalenie źródła światła i wysyłać te informację na dyspozytornię lub sms-em ze sterownika szafkowego,
- W przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem, układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 1 wejście binarne do np.: detekcji otwarcia pokrywy słupa lub podłączenia czujnika ruchu.

Oprawy oświetleniowe instalować na słupach aluminiowych, okrągłych prostych stożkowych o  $dł.h=6.0m$  nad ziemią, koloru naturalnego aluminium, anodowanych na fundamentach prefabrykowanych betonowych.

Oprawy o mocy **22W** i **8W**, I klasa ochronności, kolor szary, regulowany kąt nachylenia.

W słupach montować tabliczki bezpiecznikowe I klasy ochronności. Połączenie opraw z przewodem zasilającym wraz ze sterowaniem wykonać przewodem kabelkowym **YDY 5x1,5 mm<sup>2</sup> 750V**. W projektowanych obwodach oświetleniowych należy wykonać uziom liniowy na całym odcinku linii oświetleniowej o wartości rezystancji  $R_u \leq 30\Omega$  przy pomocy bednarki ocynkowanej o wymiarach **30x4mm**, a w razie potrzeby dodatkowo prętów stalowych **Ø16** długości min 2,5m. Połączenie prętów z bednarką wykonać jako skręcone przy pomocy uchwytyłów krzyżakowych.

### 3.3. Skrzynka oświetlenia ulicznego

Oświetlenie na ul. Jana Kiepury będzie sterowane z istniejącej szafki **SOK 8-0415B**. Oświetlenie ul. Jurajska, ul. Daleka, ul. Dolomitowa, ul. Św. Kingi i ulica bez nazwy (10KDD) będzie realizowane ze zmodernizowanej, istniejącej szafki oświetlenia przy ul. Dolomitowej i Budryka (rys. 1). Będzie to szafa wyposażona w zespół sterowania SOWA. Szafa

projektowana jest w obudowie z laminatu termoutwardzalnego (lakierowana lakierami odpornymi na promieniowanie UV i uodporniającymi przed zjawiskiem abrazji) z zamkiem typu Master Key, jako wolnostojąca. Szafę SSO należy wykonać wg schematów (rys. 3 – 6) Sterowaniu SOWA będzie podlegało nowoprojektowane oświetlenie. Wyposażenie szafek SSO wg załączonych wytycznych i schematów.

Szafka SSO wymaga zabudowy 3 przekładników prądowych **15/5A**

### 3.4. Linia kablowa

Pomiędzy słupami kabel należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na mapie (rys.1) zachowując przepisowe odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i budowlami zgodnie z normą **N SEP-E-004** i **PN-76/E-05125**.

Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy układać w rurach ochronnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o zewnętrznej powierzchni karbowanej i wewnętrznej gładkiej o średnicy zewnętrznej **75 mm** w kolorze niebieskim (np. DVK). Przy przejściu przez drogę stosować rurę ochronną z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) gładkościenną o wytrzymałości dostosowanej do obciążeń wywołanych ruchem pojazdów drogowych o średnicy zewnętrznej **75mm** (np. SRS). Miejsca wprowadzenia kabli do rur ochronnych należy uszczelnić. W razie wykonania przepustów lub osłon przekraczających fabrykacyjną długość rury, należy odcinki rur łączyć ze sobą z wykorzystaniem końcowych kielichów rur i z zastosowaniem pierścieni uszczelniających. Przy przewiertach prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać punktowe odkrywki w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Przy skrzyżowaniach istniejącego uzbrojenia energetycznego z projektowanymi elementami drogowymi (jezdnie, wjazdy) przewidziano rury osłonowe, które zostały ujęte w opracowaniu dla branży drogowej.

**W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu istniejącego uzbrojenia podziemnego.** Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Kabel oświetleniowy ułożyć w wykopie na głębokości **70 cm** między dwoma **10-cio** centymetrowymi warstwami piasku. Przejście kabla pod drogą wykonać metodą bez wykopową przy zastosowaniu przecisku bądź przewiertu w rurze osłonowej HDPE o średnicy **75mm** na głębokości **70cm**). Oznakowanie informujące o miejscu ułożenia kabla wykonać w wykopie folią o szerokości **40 cm** i grubości **0,4mm** koloru niebieskiego ułożonego nad nim w odległości **25cm**. Na całej długości trasę kabla oznaczyć oznacznikami zawierającymi symbol, znak użytkownika rok ułożenia kabla. Oznaczniki umieszczać co 10 m oraz przed każdym wejściem i wyjściem kabla z rury osłonowej. Przy słupach oświetleniowych pozostawić **1,5 metrowe** zapasy.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zapoznać się z uzbrojeniem terenu. Po wykonaniu prac należy przywrócić stan nawierzchni do stanu istniejącego. Kabel przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru oraz przeprowadzić inwentaryzację przez uprawnionego geodetę.

#### **UWAGA:**

**Na PZT etap I znajduje się narysowany kabel łączący latarnię L69 z latarnią L02 z etapu II. Na rysunku PZT w opracowaniu branży elektrycznej kabel ten zaznaczono przerywaną linią w kolorze niebieskim. PRZEDMIOTOWY ODCINEK KABLA NIE PODLEGA WYKONANIU.**



### 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z wykorzystaniem bezpieczników topikowych typu BiWts 4A w układzie TN-S

### 3.6. Zestawienie materiałów

1.	Słup oświetleniowy h=6,0m z fundamentem	31kpl.
2.	Słup oświetleniowy h=5,0m z fundamentem	2kpl.
3.	Wysięgnik jednoramienny 1/1 o wysięgu 1,0m	2kpl.
4.	Wysięgnik jednoramienny 1/1,5 o wysięgu 1,5m	29kpl.
5.	Oprawa oświetl. LED (II klasa ochronności) 22W	31kpl
6.	Oprawa oświetl. LED (II klasa ochronności) 8W	2kpl
7.	Bezpieczniki do oprawy Wts 4A	33szt.
8.	Kabel YAKXs 5x35mm <sup>2</sup>	1239m
9.	Rura ochronna gładkościenna z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy zewnętrznej 75mm (np. SRS75)	68m
10.	Rura ochronna z karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką wewnętrzną z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy zewnętrznej 75mm np.DVK75	273m
11.	Folia niebieska	996m
12.	Bednarka FeZn30x4mm <sup>2</sup>	996m
13.	Szafa oświetleniowa SOK wg schematu	1 szt.
14.	Czujniki ruchu	23szt.
15.	Protokoły transmisji	39szt.

### 4. Uwagi ogólne

Wybudowane urządzenia oświetlenia ulicznego podlegają odbiorowi technicznemu przez pracowników Urzędu Miasta Bełchatów i w części zasilania przez pracowników PGE RE Bełchatów.

Po wykonaniu prac należy przywrócić stan nawierzchni do stanu istniejącego.

Przy wykonaniu robót montażowych należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia inżyniersko-techniczne naziemne i podziemne, oraz uwzględnić warunki podane przy uzgodnieniach branżowych projektu. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić pisemnie właścicieli tych urządzeń o zamiarze wykonywania prac w ich sąsiedztwie w celu sprawowania nadzoru. Wykonawstwo robót należy prowadzić w oparciu o typowe rozwiązania katalogowe wg, których opracowano dokumentację oraz Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, a także o obowiązujące normami przepisy. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami podanymi na wstępie. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.

Na prowadzenie robót w pasie drogowym należy uzyskać zgodę od Zarządcy drogi i zabezpieczyć ruch kołowy i pieszy według "Kodeksu Drogowego".