

## **D. OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

### **1. OPIS TECHNICZNY**

#### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Za podstawę opracowania posłużyło:

- zlecenie i umowa podpisana z Inwestorem,
- projekt branży drogowej i sanitarnej,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- warunki techniczne budowy oświetlenia wydane przez Wójta Gminy Lesznów RDM.032.1.29.2016.MP.15 z dnia 24.04.2019r.,
- warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej nr 17-G2/WP/00343,
- obowiązujące przepisy i normy.

#### **1.2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym budowy instalacji oświetlenia ulicznego oraz budowy kanału technologicznego na ulicy Plonowej w Nowej Woli, gm. Lesznów związanej z projektowaną budową tej ulicy. Projektowana przebudowa ww. drogi realizowana będzie według zasad określonych ustawą o szczególnych zasadach realizacji inwestycji drogowych (ZRID).

Zakres opracowania obejmuje:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. budowę szafki oświetleniowej SO                                       | – 1kpl.       |
| 2. budowę instalacji oświetleniowej YKY 5x25mm <sup>2</sup>              | – L=755m/941m |
| 3. budowę słupów oświetleniowych drogowych                               | – 23szt.      |
| 4. budowę słupów oświetleniowych, doświetlających przejścia dla pieszych | – 8szt.       |
| 5. budowę kanału technologicznego ulicznego (KTu)                        | – L=675mb     |
| 6. budowę kanału technologicznego przepustowego (KTp)                    | – L=31mb      |
| 7. budowę studni kanalizacji kablowej                                    | – L=15kpl.    |
| 8. budowę przyłączy kanału technologicznego                              | – L=64mb      |

#### **1.3. UWAGI OGÓLNE**

Projektant dopuszcza zastosowanie materiałów równoważnych do podanych w projekcie (zamiennych) pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych oraz po spełnieniu warunków określonych w umowie. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, celem wyrażenia zgody Inwestora po uzyskaniu akceptacji projektanta. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

#### **1.4. STAN ISTNIEJĄCY**

W obszarze objętym projektem zlokalizowane są istniejące i projektowane linie elektroenergetyczne SN oraz sieci uzbrojenia terenu innych branż. Istniejąca linia napowietrzna SN wraz ze słupami podlega rozbiórce wg odrębnego projektu. Lokalizacja projektowanej inwestycji odbywa się na terenie: Nowa Wola, gm. Lesznów, obr. 0022, działki nr ewid.: 116, 583, 584, 588, 119/2, 121/2, 124/2, 125/3, 21/1, 22/1, 85/1.

## **1.5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH**

Wzdłuż projektowanej ulicy w Nowej Woli, gm. Lesznówola na ww. działkach projektuję się:

1. budowę szafki oświetleniowej SO – 1kpl.
2. budowę instalacji oświetleniowej YKY 5x25mm<sup>2</sup> – L=755m/941m
3. budowę słupów oświetleniowych drogowych – 23szt.
4. budowę słupów oświetleniowych doświetlających przejścia dla pieszych – 8szt.
5. budowę kanału technologicznego ulicznego (KTu) – L=675mb
6. budowę kanału technologicznego przepustowego (KTp) – L=31mb
7. budowę studni kanalizacji kablowej – L=15kpl.
8. budowę przyłączy kanału technologicznego – L=64mb

Lokalizację projektowanych urządzeń i elementów elektrycznych przedstawiono na Planie sytuacyjnym w skali 1:500 - rys. E1.

**UWAGA: Prace budowlano-montażowe linii oświetleniowych należy skoordynować z wykonawcą projektu przebudowy sieci energetycznej SN oraz z wykonawcą projektów branży drogowej i sanitarnej.**

### **1.5.1. SZAFKA OŚWIETLENIOWA SO**

Projekt przewiduje budowę szafki oświetleniowej kablowej SOK zlokalizowanej w rejonie skrzyżowania projektowanej ul. Plonowej z ul. Maciejki w pobliżu stacji transformatorowej ST 1655. Projektowana szafka oświetleniowa SO zasilana będzie z projektowanego według odrębnego opracowania złącza kablowo - pomiarowego ZK-2/SL-1.

Projektowana szafka oświetleniowa dostarczana jest z cokołem, fundamentem, płytami stabilizującymi do montażu w ziemi, zamocowaniami kabli wchodzących do szafy oraz kruszywem do wypełnienia podstawy, które zapewnia drenaż skroplin pary wodnej. Konstrukcja szafki jest skręcana z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym. Jest odporna na korozję, udary i nie podtrzymuje ognia. Obudowa zapewnia stopień ochrony IP44. Rozdzielnica zalicza się do II klasy ochronności. W celu posadowienia obudowy szafki oświetleniowej z fundamentem należy wykonać wykop w gruncie na głębokość 0,65-0,7. Dno wykopu należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru. Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać podstawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył szafki rodzimym gruntem. Z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić obwód nr 1 kablem YKY 5x25mm<sup>2</sup> w kierunku projektowanych słupów na ul. Plonowej. Sterowanie załączaniem oświetlenia odbywać się będzie zainstalowanym w szafce cyfrowym programatorem astronomicznym (CPA). Obwód oświetleniowy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową DO2 gG16A. Do szafki oświetleniowej wprowadzić projektowane kable i zabezpieczyć przed wilgocią poprzez zastosowanie palczatek termokurczliwych. Przed przystąpieniem do wykonania szafki oświetleniowej – ich szczegółowe wyposażenie należy uzgodnić w UG Lesznówola. Lokalizację szafki oświetleniowej podano na Planie sytuacyjnym – rys.E1. Schemat zasilania oświetlenia i wyposażenie szafki zgodnie z rys. E2.

### **1.5.2. KABLOWA LINIA OŚWIETLENIOWA**

Projektowaną linię kablową oświetlenia ulicy należy wykonać kablem typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości trasowej 755m oraz długości montażowej 941m wzdłuż projektowanej ulicy Plonowej w Nowej Woli gm. Lesznówola. Trasa ww. linii została pokazana na Planie sytuacyjnym – rys.E1. Projektowaną linię zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową DO2 gG16A. Obliczenia potwierdzające poprawność doboru kabla zasilającego obwód oświetleniowy oraz zabezpieczenia zostały

przedstawione w punkcie 2 opracowania – obliczenia techniczne. Zasilanie oświetlenia ww. drogi zostanie zrealizowane z projektowanej szafki oświetleniowej SO.

Kabel nN układać w rowie kablowym na głębokości 0,7m na 10cm warstwie z piasku, a pod drogą na głębokości min. 1m. Kabel przykryć warstwą piasku o takiej samej grubości oraz folią ostrzegawczą w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić min. 0,25m. Kabel układać linią falistą. W trakcie zasypywania rowu kablowego należy zagęszczać warstwy gruntu co ok. 0,20m. Kabel będzie się krzyżować z istniejącymi i projektowanymi: mediami, zjazdami oraz drogą. Skrzyżowanie projektowanego kabla z ww. mediami i zjazdami wykonać w przepustach z rur osłonowych typu HDPE 110. Typ, długość oraz miejsca zainstalowania rur osłonowych podano na Planie sytuacyjnym – rys.E1. Przepusty uszczelnić stosując wkłady uszczelniające. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, w miejscach skrzyżowań z istniejącymi i projektowanymi sieciami i przy wejściu do rur pod drogami i zjazdami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające oznaczenie kabla, trasę kabla, długość, rok ułożenia, znak użytkownika. Końce kabla zabezpieczyć przed wilgocią poprzez zastosowanie palczatek termokurczliwych. Przy słupach pozostawić zapasy kabla długości 1,5m. Linia kablowa przed zasypaniem podlega odbiorowi wstępnemu przez inspektora nadzoru z ramienia UG w Lesznowoli.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-76 E-05125 oraz N SEP-E-004.

### **1.5.3 SŁUPY OŚWIETLENIOWE**

Do oświetlenia ww. ulicy zaprojektowano dwa rodzaje słupów ze względu na pełnioną funkcję:

- oświetlenie ulicy,
- doświetlenia przejść dla pieszych.

Lokalizacja słupów została pokazana na Planie sytuacyjnym – rys.1.

Słupy oświetlające ulicę zaprojektowano jako słupy aluminiowe anodowane na kolor inox lub inny wyznaczony przez inwestora. Słupy z wysięgnikami, cylindrycznie stożkowe, jednoelementowe o całkowitej wysokości 7 metrów, średnica przy podstawie  $\phi=178$  mm, podstawa słupa o wymiarach 400x400, rozstaw śrub 300x300, grubość podstawy min 10mm. Na szczycie słupa zainstalowany wysięgnik łukowy o długości ramienia 1m i kącie nachylenia  $5^\circ$ , podnoszący wysokość zawieszenia opraw o 1m tj. do 8 m. Słup oraz wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowania równej  $20 \mu\text{m}$  i minimalnej grubości ścianki słupa 3,5 mm. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Słup wyposażony w tabliczkę bezpiecznikową oraz nierdzewiejący komplet elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

Do projektowanych słupów oświetleniowych ulicy przewidziano fundament betonowy o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa. Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa.

Słupy doświetlające miejsca przejść dla pieszych zaprojektowano jako słupy aluminiowe anodowane cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 5 metrów, średnica przy podstawie  $\phi=120$  mm, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224 rozstaw śrub 180 x 180, grubość podstawy min 8 mm. Słup zabezpieczony technologią anodowania na kolor inox lub inny wyznaczony przez inwestora o minimalnej grubości powłoki anodowania  $20 \mu\text{m}$ , minimalna

grubość ścianki słupa 4 mm. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Słup wyposażony w tabliczkę bezpiecznikową oraz nierdzewiający komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, klucz imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

Do projektowanych słupów oświetlające miejsca przejść dla pieszych przewidziano fundament betonowy o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą, lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa. Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa.

Wszystkie słupy i fundamenty zabezpieczyć przeciwwilgotnościowo. Śruby fundamentowe zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą farby tlenkowej. Całość posadzić na takiej głębokości aby śruby mocujące słup do fundamentu były zakryte.

We wnękach słupów zainstalować tabliczki zaciskowe – bezpiecznikowe wyposażone w podstawy bezpiecznikowe DO2. Każdą z opraw zabezpieczyć bezpiecznikiem DO2 gG6A. Kable w słupach zabezpieczać palczatką termokurczliwą. Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5mm<sup>2</sup> lub YLY 2x1,5mm<sup>2</sup> wciągniętym w słup i rurę wysięgnika. Na słupach na wysięgnikach zamontować oprawy LED podane w zestawieniu oraz dobrane w programie Dialux. Zestawienie dobranych opraw oświetleniowych potwierdzone obliczeniami w załączniku.

#### **1.5.4. OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

W celu oświetlenia ulicy i przejścia dla pieszych przewidziano montaż opraw oświetleniowych zrealizowanych za pomocą opraw LED.

Oprawa oświetlenia ulicznego, przeznaczona do montażu na wysięgniku, którego średnica zakończenia powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK), zabezpieczona przez anodowanie o powłoce 20 µm. Moc całkowita oprawy max 55 W, strumień świetlny oprawy min. 6800 lm. temperatura barwy światła 4000K +/- 3%. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 40 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz umożliwiający redukcję strumienia świetlnego w czasie w oparciu o profile czasowe. Dodatkowo powinien być on wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem. Moduł optyczny i zasilacz o stopniu ochrony IP66. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.

W celu oświetlenia przejść dla pieszych przewidziano oprawy przeznaczone do montażu bezpośrednio na słupie z zakończeniem fi 60. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK), zabezpieczona przez anodowanie o powłoce 20 µm. Moduł optyczny o IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 39 W, strumień świetlny oprawy min 4700 lm., temperatura barwy światła 5000K (barwa biała neutralna). Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem o IP66. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Dopuszcza się zastosowanie opraw równoważnych co oznacza nie gorszej niż zaproponowane, a równoważność należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami.



### **1.5.5. BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO**

Projektuje się kanał technologiczny rodzaju: KTu (uliczny) oraz KTp (przepustowy). W zakres opracowania kanału technologicznego wchodzi:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. budowa KTu   | – L=675m, |
| 2. budowa KTp   | – L=31m,  |
| 3. budowa studni kablowych betonowych typu 2x2xØ110+ 4xØ110 | – 15szt.  |
| 4. budowę przyłączy kanału technologicznego                 | – L=64mb  |

Profil podstawowy KTu projektuje się z:

- rury osłonowej typu HDPE 110/6,3
- 3x rury światłowodowej HDPE 40/3,7
- prefabrykowanej wiązki mikrorur w osłonie HDPE 40x7x10

Profil podstawowy KTp projektuje się z:

- 2x rury osłonowej typu HDPE 110/6,3
- 3x rury światłowodowej HDPE 40/3,7
- prefabrykowanej wiązki mikrorur w osłonie HDPE 40x7x10

Trasa proj. kanału technologicznego, długość poszczególnych odcinków, oraz szczegóły zastosowanego profilu trasowego zostały przedstawione na Planie sytuacyjnym – rys.E1.

Rury kanału technologicznego należy układać na głębokości co najmniej 0,7m (min. 1,0m pod drogami) licząc od górnej krawędzi rury do powierzchni terenu. Rury kanały technologicznego układać w wykopie maksymalnie prostoliniowo. Kanał układany będzie w chodnikach, jezdni i w zieleni. Na trasie projektowanego kanału w miejscu dużego zagęszczenia uzbrojenia terenu podziemnego, wykopy prowadzić ręcznie. Wejścia i wyjścia rur Ø110 do studni kablowych należy uszczelnić. Otwory studni kablowych, do których nie są wprowadzone rury oraz zakończenia rur kanałów technologicznych przepustowych kończących się w innym miejscu niż studnia kablowa należy zaślepić. Wszystkie rury KT ułożone w ziemi powinny być koloru czarnego albo pomarańczowego zaopatrzone w paski identyfikacyjne z oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

W kanale technologicznym ulicznym rury światłowodowe i wiązki mikrorur układać w ściśle wiązki związane opaskami samozaciskowymi w odstępach nie większych niż 2m. Profil KT układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm i przysypanych warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10cm, rury osłonowe układać nad profilami rur światłowodowych i wiązek mikrorur i jednocześnie oddzielić od siebie warstwą piasku o grubości 50mm. Rury osłonowe łączyć za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi. Rury światłowodowe łączyć za pomocą złączek skręcanych, a wiązki mikrorur specjalnymi złączkami mikrorur.

Taśmę ostrzegawczą o szerokości około 200mm i grubości co najmniej 0,3mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10mm i trwałym napisem „Uwaga Kanał Technologiczny” umieścić nad ciągami kanałów technologicznych w połowie głębokości ich ułożenia. Taśmę ostrzegawczą o szerokości około 200mm i grubości co najmniej 0,5mm w kolorze pomarańczowym z czynnikiem lokalizacyjnym w postaci taśmy kwasoodpornej o szerokości co najmniej 25mm i grubości co najmniej 0,1mm z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10mm i trwałym napisem „Uwaga Kanał Technologiczny” umieścić bezpośrednio nad ciągami kanałów technologicznych. W punktach charakterystycznych kanału technologicznego zastosować znaczniki elektromagnetyczne do oznaczenia i lokalizacji kanału. W przypadku zbliżenia lub skrzyżowania kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi dopuszcza się stosowanie taśmy ostrzegawczej ze znacznikami elektromagnetycznymi.

Opracowanie przewiduje zastosowanie studni betonowej, o 2 otworach Ø110 na dwóch krótszych ścianach studni kablowej oraz 4 otworach Ø110 na dłuższej ścianie. Lokalizacja studni kablowych zgodnie z planem sytuacyjnym – rys. E1. Na studniach zamontować włązy. Na pokrywie studni umieścić trwałe logo właściciela kanału technologicznego. Pokrywy studni kablowych oraz ramy

wyregulować dostosowując do poziomu nawierzchni. Zastosować pokrywy zewnętrznej studni kablowej wyposażonej w urządzenie uniemożliwiające dostęp do wnętrza studni osobom nieuprawnionym po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem (np. mechanizm zasuwno-ryglowy). Zabezpieczenie mechaniczne powinno być odporne na korozję i czynniki atmosferyczne.

Po zakończeniu prac montażowych, w celu dokonania odbioru technicznego, kable oraz kanał technologiczny zgłosić przed zasypaniem do Inwestora oraz uprawnionemu geodecie do naniesienia ich na planach geodezyjnych. Rowy kablowe zasypywać zagęszczając grunt warstwami z odtworzeniem pierwotnej struktury glebowej.

#### **1.5.6. BUDOWA PRZYŁĄCZA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO**

Projektuje się przyłącza kanału technologicznego (KT) z rury HDPE110/6,3. Trasa proj. przyłączy KT, długość poszczególnych odcinków oraz typy rur zostały przedstawione na Planie sytuacyjnym – rys.E1. Rurę przyłącza KT, która będzie w jezdni należy układać na głębokości co najmniej 1,0m pod drogami licząc od górnej krawędzi rury do powierzchni terenu. Rury przyłącza KT układać w wykopie maksymalnie prostoliniowo. Na trasie projektowanego przyłącza w miejscu dużego zagęszczenia ubrojenia terenu podziemnego, wykopy prowadzić ręcznie. Wejścia rur Ø110 do studni kablowych należy uszczelnić. Zakończenia przyłączy KT należy zakończyć zaślepką do rur fi 110. Wszystkie rury przyłącza KT ułożone w ziemi powinny być koloru czarnego albo pomarańczowego zaopatrzone w paski identyfikacyjne z oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

#### **1.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Dodatkową ochroną od porażeń prądem elektrycznym będzie samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania poprzez przepalenie się wstawki topikowej. Przewody ochronne kabla należy podłączyć z obudową słupa z zaciskiem ochronnym „PE” we wnęce każdego projektowanego słupa stalowego. Słupy oświetleniowe wymagające dodatkowego uziemienia roboczego, zaznaczono na rysunku E2.

Uziom zaprojektowano jako szpilekowy z prętów stalowych pomiedziowanych z 2 szpilek o długości 9m. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości oporności należy rozbudować uziom o dodatkowe pręty (szpilki).

Ochronę od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

#### **1.7. PRACE ZIEMNE**

Z uwagi na możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych zaleca się wszystkie prace ziemne wykonywać ręcznie. Wykonawca po uszkodzeniu urządzenia lub sieci powinien powiadomić właściciela uszkodzonego mienia i zlecić jego naprawę na własny koszt. W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych zaleca się przeprowadzenie wykopów kontrolnych w celu potwierdzenia rzeczywistej lokalizacji urządzenia.

## **1.8. UWAGI KOŃCOWE**

- Opis stanowi integralną część projektu. Projekt należy rozpatrywać całościowo, wszelkie elementy ujęte w opisie technicznym, zestawieniu materiałów, przedmiarze robót, a nie ujęte na rysunkach i odwrotnie, powinny być traktowane jako ujęte w każdej części dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy problem zgłosić projektantowi, który niezwłocznie zobowiązuje się do jego rozstrzygnięcia.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania poprawnego rezultatu końcowego. W przypadku zauważenia błędów, omyłek lub wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości interpretacyjnych w projekcie, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem lub projektantem. W późniejszym terminie wszelkie niewyjaśnione kwestie sporne będą rozstrzygane na korzyść Inwestora.
- Trasę projektowanej linii wytyczyć geodezyjnie.
- Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych uzgodnić w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, Rejon Energetyczny Jeziorna.
- Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami BHP. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Wykopy pod linię kablową w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- Niniejszy projekt może być realizowany po dotrzymaniu warunków prawa budowlanego.
- Inwestycja nie wpływa na pogorszenie stanu środowiska.
- Wykonać niezbędne pomiary elektryczne w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne inwestora przedsięwzięcia.
- Po wykonaniu robót wybudowane urządzenia należy zainwentaryzować i zgłosić do naniesienia na mapach w MODGiK.

PROJEKTANT:

## 2.OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1. Obliczenia natężeń oświetlenia ulicznego

Obliczenia natężenia oświetlenia ulicznego przeprowadzono za pomocą programu DIALUX (wyniki pomiarów przedstawione w załączniku na końcu opracowania).

Projektowane oświetlenie dotyczy oświetlenia ulicznego oraz oświetlenia przejść dla pieszych. Zaprojektowano oświetlenie uliczne na słupach aluminiowych wys. 7m z wysięgnikiem (wysokość 1m, wysięg 1m, nachylenie 5stopni) o wys. zawieszenia oprawy 8m oraz oświetlenie przejść dla pieszych na słupach aluminiowych o wys. 5m.

### 2.2. Dobór linii oświetleniowej

Projektowane oświetlenie zasilane będzie z nowo projektowanej szafki oświetleniowej SO, której lokalizacja została wskazana na Planie Sytuacyjnym – rys. E1.

**Moc obwodu:**

$$P_i = P_{lu.} + P_{lp.} = 23 \times 55W + 8 \times 39W = 1577W$$

gdzie:

$P_{lu}$  - moc opraw oświetlenia ulicznego [W],

$P_{lp}$  - moc opraw oświetlenia przejść dla pieszych [W].

**Wartość prądu szczytowego:**

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1577}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 2,45 A$$

Należy zastosować wkładkę bezpiecznikową DO2 gG16A w podstawie bezpiecznikowej dla obwodów oświetleniowych.

### 2.3. Dobór przekroju linii oświetleniowej

Dopuszczalna obciążalność przewodów YKY 5x25mm<sup>2</sup> wynosi 128A.

$$I_{dop} > I_{zab} > I_s$$

$$128A \cdot 1,45 > 16 \cdot 1,6A > 2,45A$$

$$185,6A > 25,6A > 2,45A$$

Gdzie:

$I_{dop}$  – obciążalność prądowa długotrwała kabla,

$I_{zab}$  – prąd znamionowy zabezpieczenia obwodu w szafce oświetleniowej,

$I_s$  – prąd obciążenia.

### 2.4. Spadek napięcia

Obliczenia spadku napięcia przeprowadzono metodą sumy momentów spadku napięcia dla kabla miedzianego typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> na odcinku od projektowanej szafki oświetleniowej do najdalej położonego słupa.



$$\Delta U_{\%} = \frac{\Sigma 2 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100\% = 1,75\%$$

1,75 % < 5 % dopuszczalne

## 2.5. Sprawdzenie skuteczności zerowania

Została obliczona skuteczności zerowania zapewniająca ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu.

$$Z_{zw} = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = 2 \cdot 0,808 \cdot 0,727 = 1,17 \Omega - \text{moduł impedancji pętli zwarcia},$$

$$I_{zw} = \frac{U_f}{Z_{zw}} = \frac{230}{1,25 \cdot 1,17} = 157 A - \text{prąd zwarcia},$$

$I_a = k \times I_n$  – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie zabezpieczenia,

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej,

$k$  – współczynnik dobrany wg tabeli danych technicznych wkładek bezpiecznikowych, gdzie dla  $t=5s$  współczynnik  $k=4,2$ .

(proj. wkładki bezpiecznikowe w proj. rozłączniku bezpiecznikowym – DO2 gG16A)

$$I_a = k \times I_n = 4,2 \cdot 16 = 67,2 A$$

**Sprawdzenie warunku samoczynnego zadziałania zabezpieczenia:**

$$I_{zw} \geq I_a - \text{warunek samoczynnego zadziałania zabezpieczeń}$$

$$157 \geq 67,2 A - \text{warunek jest spełniony}$$

**Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:**

$$1,25 \times Z_{zw} \times k \times I_n < U_f$$

$$1,25 \times 1,17 \times 4,2 \cdot 16 = 98,28 V < 230 V - \text{warunek jest spełniony}$$

**3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

L.p	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Szafka oświetleniowa SO (wyposażona zgodnie ze schematem zasilania oświetlenia – rys.2)	kpl.	1
2	Wkładka bezpiecznikowa DO2 gG16A	szt.	3
3	Kabel YKY 5x25mm <sup>2</sup>	m	941
4	Folia kablowa nN, niebieska	m	755
5	Rura osłonowa HDPE Ø110/6,3 (twarda, gładkościenna)	m	75
6	Rura osłonowa HDPE Ø110	m	6
7	Gniazdowy wkład uszczelniający/dławnica czopowa do rur Ø110	szt.	24
8	Słup oświetleniowy ulicy 7m	szt.	23
9	Wysięgnik pojedynczy (1m/1m/5°)	szt.	23
10	Słup doświetlający przejście dla pieszych 5m	szt.	8
11	Fundament słupa oświetleniowego ulicy 400x400 (rozstaw śrub 300x300)	szt.	23
12	Fundament słupa oświetlającego przejście dla pieszych 255x255 (rozstaw śrub 180x180)	szt.	8
13	Oprawa typu LED zgodnie z opisem technicznym (55W, 6000lm)	szt.	23
14	Oprawa typu LED zgodnie z opisem technicznym (39W, 4800lm)	szt.	8
15	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	286
16	Tabliczka bezpiecznikowa	szt.	31
17	Palczatka termokurczliwa	szt.	62
18	Pręt uziomu 5/8" pomiedziowany z gwintem (L=1,5m – szt.)	szt.	120
19	Złączka mosiężna 5/8" z gwintem	szt.	120
20	Głowica 5/8"	szt.	20
21	Grot 5/8"	szt.	20
22	Uchwyt śrubowo-krzyżowy	szt.	20
23	Bednarka stalowa - ocynkowana 25x4mm	m	100
24	Oznaczniki kablowe, opaski	szt.	100
25	Rura osłonowa HDPE Ø110 (KTu=1x675m)	m	675
26	Rura osłonowa HDPE Ø110/6,3 (Ktp=2x31m + przyłącza KT=64m)	m	126
27	Rura światłowodowa HDPE 40/3,7 (3*706m)	m	2118
28	Wiązka mikrorurek cienkościennych preinstalowanych w rurze HDPE do instalacji bezpośrednio w ziemi (1x HDPE 40/3,7, mikrorury: 7x10mm)	m	706
29	Folia ostrzegawcza pomarańczowa	m	770
30	Folia ostrzegawcza z czynnikiem lokalizacyjnym pomarańczowa	m.	770
31	Teletechniczna studzienka kablowa przelotowo-odgałęźna betonowa (2x otwór Ø110 na dwóch krótszych ścianach, 4x otwór Ø110 na dłuższej ścianie) z ramą i pokrywą	kpl.	15
32	Znacznik elektromagnetyczny	szt.	6
33	Materiały drobne (piasek, śruby, nakrętki, podkładki, łączniki, kształtki, kolanka, zaciski, końcówki kablowe, farba, wazelina, zaślepki oraz pozostałe).	kpl.	1