


# PROJEKT

## BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Nazwa projektu:	<b>Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Rakowiec – Element I;</b> ulica Leśna i Spokojna w m. Rakowiec, gmina Kwidzyn.		
Lokalizacja:	działki nr 627/15, 627/18, 278, 627/20, 322/4, 320, 323/1, 323/6, 325 obręb Rakowiec [0023].		
Inwestor:	<b>Gmina Kwidzyn</b> <b>ul. Grudziądzka 30,</b> <b>82-500 Kwidzyn,</b>		
Jednostka projektowa:	<b>ENERGOPLANER Łukasz Piłat</b> Dąbrówka 22, 87-214 Płużnica adres kores.: ul. Ikara 2/27, 86-300 Grudziądz tel. kon.: 605-309-325		

KATEGORIA OBIEKTU : XXVI

Funkcja	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piłat Łukasz	Nr ewid.:KUP/ 0139/POOE/14		
Sprawdził:	mgr inż. Delegacz Marcin	Nr ewid.:POM/ 0182/PBE/17		

Grudziądz, 02 Październik 2018

# **1 Spis zawartości projektu**

- 1 Spis zawartości projektu
- 2 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
- 3 Dokumenty formalno-prawne i uzgodnienia
  - 3.1 Decyzja nr GP-WZ-22/2017 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
  - 3.2 Postanowienie o udzieleniu zgody na odstępstwo
  - 3.3 Uzgodnienie w związku z wyprowadzeniem projektowanej sieci poza granice terenu kolejowego
  - 3.4 Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej
  - 3.5 Warunki przebudowy – usunięcia kolizji
  - 3.6 Odpis protokołu z narady koordynacyjnej
  - 3.7 Uzgodnienie z RD Kwidzyn
  - 3.8 Wykaz podmiotów działek
  - 3.9 Wykaz właścicieli działek
  - 3.10 Uzgodnienie z UG Kwidzyn
  - 3.11 Decyzja w sprawie umieszczenia proj. urządzeń w pasie drogi powiatowej
  - 3.12 Uzgodnienia z PKP
  - 3.13 Zgody prywatnych właścicieli gruntu
- 4 Opis do projektu zagospodarowania terenu
  - 4.1 Przedmiot Inwestycji
  - 4.2 Stan istniejący
  - 4.3 Projektowane zagospodarowanie terenu
  - 4.4 Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu
  - 4.5 Informacje o wpisie do rejestru zabytków
  - 4.6 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren
  - 4.7 Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia
  - 4.8 Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki obiektu
  - 4.9 Powierzchnia zabudowy
  - 4.10 Obszar oddziaływania
- 5 Opis techniczny
  - 5.1 Szafka oświetleniowa SO
  - 5.2 Obwód nr 1
  - 5.3 Obwód nr 2
  - 5.4 Obwód nr 3
  - 5.5 Sterowanie oświetleniem
  - 5.6 Wymiana słupów elektroenergetycznych
  - 5.7 Ochrona przeciwporażeniowa
  - 5.8 Uwagi końcowe
- 6 Obliczenia techniczne
  - 6.1 Schemat do obliczeń
  - 6.2 Obliczenie skuteczności od porażeń i spadków napięć
  - 6.3 Obliczenia fotometryczne
- 7 Informacja do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ)
- 8 Rysunki
  - 8.1 Rys. 1 - Projekt zagospodarowania terenu
  - 8.2 Rys. 2 – schemat szafki oświetleniowej
  - 8.3 Rys. 3 – schemat projektowanego oświetlenia
  - 8.4 Rys. 4a – szczegóły montażowe – mocowanie na słupie i podłączenie do linii kabli YAKXS i YKY
  - 8.5 Rys. 4b – szczegóły montażowe – uziomy prętowe
  - 8.6 Rys. 4c – szczegóły montażowe – montaż uziemienia na słupie
  - 8.7 Rys. 4b – szczegóły montażowe – mocowanie oprawy oświetleniowej na słupie wirowanym i ŻN
  - 8.8 Rys. 4b – szczegóły montażowe – mocowanie ograniczników przepięć na słupie.
- 9 Zestawienie materiałów
- 10 Uprawnienia zawodowe
- 11 Oryginał mapy do celów projektowych

## 2 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

### OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Art. Nr 20 ust. 4 Prawa Budowlanego oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy p.t. „Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Rakowiec – Element I- ulica Leśna i Spokojna w m. Rakowiec, gmina Kwidzyn” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Łukasz Piłat

.....

Delegacz Marcin

.....

### **3 Dokumenty formalno-prawne i uzgodnienia**

- 3.1 *Decyzja nr GP-WZ-22/2017 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego*
- 3.2 *Postanowienie o udzieleniu zgody na odstępowstwo*
- 3.3 *Uzgodnienie w związku z wyprowadzeniem projektowanej sieci poza granice terenu kolejowego*
- 3.4 *Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej*
- 3.5 *Warunki przebudowy – usunięcia kolizji*
- 3.6 *Odpis protokołu z narady koordynacyjnej*
- 3.7 *Uzgodnienie z RD Kwidzyn*
- 3.8 *Wykaz podmiotów działek*

3.10 *Uzgodnienie z UG Kwidzyn*

3.11 *Decyzja w sprawie umieszczenia proj. urządzeń w pasie drogi powiatowej*

3.12 *Uzgodnienia z PKP*

3.13 *Zgody prywatnych właścicieli gruntu*

## **4 Opis do projektu zagospodarowania terenu**

### **4.1 *Przedmiot Inwestycji***

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy na budowę oświetlenia drogowego, które będzie oświetlało pas drogowy ulicy Leśnej i Spokojnej w miejscowości Rakowiec, gmina Kwidzyn. Projektowane oświetlenie drogowe jest linią napowietrzną i kablową niskiego napięcia 0,4kV. Łączna długość trasy projektowanej linii napowietrzanej oświetlenia drogowego to 367 metrów. Łączna długość trasy projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego to 162 metry.

Podstawą opracowania niniejszego projektu budowlanego na budowę oświetlenia drogowego w miejscowości Rakowiec gmina Kwidzyn są:

- decyzja nr GP-WZ-22/2017 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- decyzja nr WI.7130.51.2018
- warunki przyłączenia P/18/009829
- warunki przebudowy R/18/019921
- wytyczne i uzgodnienia z inwestorem
- mapa geodezyjna w skali 1:500
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna w terenie,

### **4.2 *Stan istniejący***

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na działkach wymienionych na stronie tytułowej niniejszego opracowania, które są zlokalizowane w obrębie Rakowiec w Gminie Kwidzyn. Wzdłuż pasa drogowego ulic Leśnej i Spokojnej zlokalizowana jest elektroenergetyczna linia napowietrzna niskiego napięcia. Utwardzona jezdnia i nie utwardzone pobocze ulicy Leśnej to pas drogi powiatowej. Pozostałe drogi znajdujące się w obszarze opracowania są drogami gruntowymi i są to drogi osiedlowe. W pasie dróg gminnych, na których będzie realizowana inwestycja zlokalizowane jest uzbrojenie podziemne w postaci sieci wodociągowej, gazowej i kabli energetycznych oraz telekomunikacyjnych.

### **4.3 *Projektowane zagospodarowanie terenu***

Zgodnie z uzgodnieniami z inwestorem wybudowana będzie projektowana szafka oświetleniowa na działce 627/20. Z projektowanej szafki oświetleniowej wyprowadzony będzie odcinek kabla, który zasili linie kablową i linie napowietrzną oświetlenia drogowego. Trasa projektowanych kabli niskiego napięcia będzie przebiegała w poboczu pasów drogowych ulic wymienionych na wstępie opracowania oraz w uzasadnionych przypadkach na działkach prywatnych. Projektowane kable będą ułożone w rowach kablowych w całości na głębokości około 0,7m. Część projektowanych kabli zostanie wprowadzonych na wskazane istniejące słupy elektroenergetyczne, które zasila projektowane przewody oświetleniowej linii napowietrznej. Przewody napowietrzne linii oświetleniowej będą zawieszane na istniejących

słupach elektroenergetycznych i zasilą projektowane na tych słupach oprawy oświetleniowe typu LED. Planowana inwestycja w zakresie budowy linii kablowej będzie realizowana metodą wykopu otwartego miejscach, gdzie nie będzie terenu utwardzonego. Pod utwardzonymi wjazdami zostaną wykonane przewiertu sterowane i przeciski. Prace ziemne w pobliżu drzew będą wykonywane ręcznie, tak by nie uszkodzić bryły korzeniowej.

#### **4.4 *Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu***

Nie dotyczy

#### **4.5 *Informacje o wpisie do rejestru zabytków***

Obszar objęty opracowaniem nie leży w strefie ochrony konserwatorskiej.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji inwestycji na obiekty o cechach zabytku lub wykopaliska archeologicznego, wówczas prace zostaną wstrzymane, znalezisko zabezpieczone i niezwłocznie zostanie powiadomiony Wojewódzki Konserwator Zabytków.

#### **4.6 *Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren***

Nie dotyczy.

#### **4.7 *Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia***

Planowana inwestycja w zakresie budowy linii kablowej będzie realizowana metodą wykopu otwartego z wyłączeniem przejść pod jezdnią i wjazdami na działki, które będą wykonane metodą przecisku. Prace ziemne w pobliżu drzew będą wykonywane ręcznie, tak by nie uszkodzić bryły korzeniowej a na projektowany kabel zostaną nałożone rury ochronne.

Inwestor zobowiązuje się w trakcie prowadzenia prac budowlanych uwzględnić wymagania ładu przestrzennego, kształtującego przestrzeń w sposób tworzący harmonijną całość oraz uwzględniający w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno – gospodarcze, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno – estetyczne.

Po wykonaniu robót związanych z budową oświetlenia ulicznego, teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego.

Na etapach przygotowania i realizacji inwestycji zostanie zapewnione oszczędne korzystanie z terenu.

Inwestor zobowiązuje się w trakcie prowadzenia prac budowlanych do ochrony środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych.

Planowana inwestycja nie ogranicza dotychczasowych funkcji zagospodarowania terenu występujących na sąsiednich działkach.

#### **4.8 *Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki obiektu***

Nie dotyczy.

#### **4.9 *Powierzchnia zabudowy***

Nie dotyczy.

#### **4.10 *Obszar oddziaływania***

Zgodnie z Art. 20 ust. 1 punkt 1 C Prawa Budowlanego określám obszar oddziaływania. Projektowane kable i przewody napowietrzne oświetlenia drogowego zgodnie z projektem zagospodarowania terenu będą ułożone i zawieszone nie bliżej niż 0,5m od granicy działek objętych wnioskiem. Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zgodnie z normą NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa ” punkt 3.1.4 i punkt 3.1.6 i normą PN-E-05100 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa ” punkty 8 i 9, nie spowoduje to ograniczenia w zagospodarowaniu terenu sąsiednich działek a obszar oddziaływania inwestycji ograniczy się tylko do działek ujętych we wniosku o pozwolenia na budowę. Również projektowane słupy oświetleniowe, zlokalizowane przy granicach poszczególnych działek, nie zwiększą obszaru oddziaływania inwestycji poza wnioskowane działki, gdyż nie wymagają one strefy ochronnej.



## 5 Opis techniczny

### 5.1 Szafka oświetleniowa SO

Zgodnie z wytycznymi projektowaną szafkę oświetleniową SO należy usytuować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu na działce nr 627/20 obręb Rakowiec przy granicy z działką nr 627/22 na ulicy Spokojnej. Projektowana szafka oświetleniowa powinna posiadać obudowę z tworzywa odpornego na promieniowanie UV z możliwością lakierowania powierzchni. Projektowana szafka SO zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci (nr P/18/009829) będzie zasilona z projektowanego według osobnego opracowania zestawu złączowo pomiarowego zlokalizowanego w pobliżu istniejącego słupa nr 207/6. Projektowaną szafkę SO z projektowanego w/w osobnego opracowania złącza należy zasilić kablem YKXS 4x10mm<sup>2</sup> o długości 22m. Wymiary i wygląd projektowanej szafki oświetleniowej oraz rodzaje urządzeń i aparatów ujęto na rysunku nr 2. Z projektowanej szafki oświetleniowej należy wyprowadzić projektowany kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>, który zasili każdy z 3 projektowanych obwodów (każda żyła fazowa zasili osobny obwód oświetleniowy).

### 5.2 Obwód nr 1

Projektowane oświetlenie podzielono na 3 obwody zasilane z projektowanej SO. Obwód 1, w którym zaprojektowano 6 opraw oświetleniowych zamocowanych na istniejących słupach elektroenergetycznych. Projektowane oświetlenie drogowe zasilane z obwodu 1 będzie oświetlało pas drogowy ulicy Leśnej. Projektowany odcinek kabla typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> zasilający linie napowietrzną należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane kable należy układać w wykopie otwartym (rowie kablowym) z wyjątkiem odcinków zaznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu, gdzie należy wykonać przewierty sterowane lub przeciski. Projektowany odcinek kabla układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony odcinek proj. kabla należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie 15 cm gruntem rodzimym i ułożyć folię koloru niebieskiego. Po ułożeniu folii rów zasypać gruntem rodzimym. Głębokość ułożenia kabla – 70cm. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, a także w miejscu skrzyżowania z drogą należy stosować rury osłonowe DVK Ø75 lub SRS Ø 75. Projektowane kable w wykopie oraz osłony z rury DVK mogą się stykać. Na kablu wzdłuż całej trasy co 10m, a także w miejscach charakterystycznych (np. końce przepustów) powinny być umieszczone opaski kablowe typu OK-1, na których w trwały sposób zapisane są informacje: numer, typ i przekrój kabla, napięcie, dane użytkownika, data ułożenia. Wloty rur uszczelnić przed zamuleniem. Kable układać zgodnie z normą NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Projektowane odcinki przewodów linii napowietrznej typu AsXSn2x25mm<sup>2</sup> w obwodzie 1 należy zawiesić na istniejących słupach elektroenergetycznych od nr 206/7 do nr 207/1 zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowany przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> należy rozciągnąć przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej

opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód należy rozciągać na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki tj. na słupach przelotowych i na krańcowych roli montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie rolki przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończę do mocowania przewodów. W opończę wsunąć koniec przewodu, następnie rozciągnąć i po dociągnięciu do słupa krańcowego(odporowego) należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach należy przewód AsXSn przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym. Projektowane przewody w obwodzie 1 należy zawiesić z naprężeniem 40MPa. Na istniejących słupach elektroenergetycznych haki wieszakowe należy montować 0,35m poniżej istniejących haków wieszakowych na których zawieszono są przewody AsXSn operatora linii napowietrznej. Zwisy przewodów projektowanych i istniejących powinny być w przybliżeniu równe jednak z uwagi na różne przekroje tych przewodów odległość między przewodami w środku rozpiętości przęsła nie powinna być mniejsza niż 0,2m.

Na wskazanych istniejących słupach elektroenergetycznych wskazanych na projekcie zagospodarowania należy zamontować projektowane wysięgniki o długości 1,5m. Na każdym wysięgniku należy zamontować projektowaną oprawę oświetleniową ze źródłem światła typu LED. Zaprojektowano oprawy o mocy 50W, sprawności 168lm/W z obudową wykonaną z aluminium o odporności mechanicznej na uderzenia IK08, pokrywie optycznej ze szkła hartowanego i klasie szczelności IP66.

Rozmieszczenie słupów oświetleniowych dobór wysięgników i opraw oświetleniowych zaprojektowano w oparciu o wykonane obliczenia fotometryczne.

### **5.3 Obwód nr 2**

Projektowane oświetlenie podzielono na 3 obwody zasilane z projektowanej SO. Obwód 2, w którym zaprojektowano 2 słupy oświetleniowe i 3 oprawy oświetleniowe zamocowane na istniejących słupach elektroenergetycznych. Projektowane oświetlenie drogowe zasilane z obwodu 2 będzie oświetlało pas drogowy ulicy Leśnej. Projektowany odcinek kabla typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> ułożony pomiędzy proj. szafką SO a słupem elektroenergetycznym, na którym zawieszona jest projektowana oprawa nr 1/1, należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Także projektowany odcinek kabla pomiędzy słupem elektroenergetycznym, na którym zawieszona jest projektowana oprawa nr 3/2, a projektowanym słupem oświetleniowym 4/3 należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane odcinki kabla typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane kable należy układać w wykopie otwartym (rowie kablowym) z wyjątkiem odcinków

zaznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu, gdzie należy wykonać przewiertu sterowane lub przeciski. Projektowane odcinki kabla układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone odcinki proj. kabli należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie 15 cm gruntem rodzimym i ułożyć folię koloru niebieskiego. Po ułożeniu folii rów zasypać gruntem rodzimym. Głębokość ułożenia kabla – 70cm. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, a także w miejscu skrzyżowania z drogą należy stosować rury osłonowe DVK Ø75 lub SRS Ø 110. Projektowane kable w wykopie oraz osłony z rury DVK mogą się stykać. Na kablu wzdłuż całej trasy co 10m, a także w miejscach charakterystycznych (np. końce przepustów) powinny być umieszczone opaski kablowe typu OK-1, na których w trwały sposób zapisane są informacje: numer, typ i przekrój kabla, napięcie, dane użytkownika, data ułożenia. Wloty rur uszczelnić przed zamuleniem. Równolegle do kabli w rowie kablowy należy ułożyć taśmę stalowa (bednarkę) typu Fe/Zn 25x4mm. Kable układać zgodnie z normą NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Projektowane odcinki przewodów linii napowietrznej typu AsXSn2x25mm<sup>2</sup> w obwodzie 2 należy zawiesić na istniejących słupach elektroenergetycznych od nr 207/6 do nr 207/9 zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowany przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> należy rozciągnąć przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód należy rozciągać na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwiesić rolki tj. na słupach przelotowych i na krańcowych roli montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie rolki przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończę do mocowania przewodów. W opończę wsunąć koniec przewodu, następnie rozciągnąć i po dociągnięciu do słupa krańcowego(odporowego) należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach należy przewód AsXSn przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym. Projektowane przewody w obwodzie 2 należy zawiesić z naprężeniem 40MPa. Na istniejących słupach elektroenergetycznych haki wieszakowe należy montować 0,35m poniżej istniejących haków wieszakowych na których zawieszono są przewody AsXSn operatora linii napowietrznej. Zwisy przewodów projektowanych i istniejących powinny być w przybliżeniu równe jednak z uwagi na różne przekroje tych przewodów odległość między przewodami w środku rozpiętości przęsła nie powinna być mniejsza niż 0,2m.

Projektowane odcinki kabli zasilą zaprojektowane słupy stalowe ocynkowane o przekroju kołowym zbieżnym. Minimalna grubość blachy 3mm. Każdy z projektowanych słupów oświetleniowych w obwodzie 2 posiada wysokość 9 metrów. W projektowanym słupie należy umieścić złącze przyłączeniowe typu IZK. Pod zaciski IZK należy podpiąć zasilający kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> oraz ułożony w słupie przewód YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewód YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> należy wprowadzić pod zaciski projektowanej oprawy oświetleniowej.

Projektowane słupy należy usytuować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu i posadowić na betonowych fundamentach o wymiarach 0,43x0,43m i głębokości 1,5m. Fundament zagłębić w gruncie na głębokość, tak aby górna płaszczyzna fundamentu była zlicowana z poboczem w którym jest posadowiony. Projektowane słupy oświetlenia drogowego należy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekraczać 10Ω. Końcowe słupy uziemić, aby wartość uziemienia nie przekraczała 5Ω.

Na wskazanych istniejących słupach elektroenergetycznych wskazanych na projekcie zagospodarowania należy zamontować projektowane wysięgniki o długości 1,5m. Na każdym wysięgniku należy zamontować projektowaną oprawę oświetleniową ze źródłem światła typu LED. Zaprojektowano oprawy o mocy 50W, sprawności 168lm/W z obudową wykonaną z aluminium o odporności mechanicznej na uderzenia IK08, pokrywie optycznej ze szkła hartowanego i klasie szczelności IP66.

Rozmieszczenie dobór wysięgników i opraw oświetleniowych zaprojektowano w oparciu o wykonane obliczenia fotometryczne.

#### **5.4 Obwód nr 3**

Projektowane oświetlenie podzielono na 3 obwody zasilane z projektowanej SO. Obwód 3, w którym zaprojektowano 1 słup oświetleniowy i 1 oprawę oświetleniową zamocowaną na istniejącym słupie elektroenergetycznym. Projektowane oświetlenie drogowe zasilane z obwodu 3 będzie oświetlało pas drogowy ulicy Spokojnej. Projektowany odcinek kabla typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> ułożony pomiędzy proj. szafką SO a słupem elektroenergetycznym, na którym zawieszona jest projektowana oprawa nr 1/1, należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Także projektowany odcinek kabla pomiędzy słupem elektroenergetycznym, na którym zawieszona jest projektowana oprawa nr 1/3, a projektowanym słupem oświetleniowym 2/3 należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane odcinek kabla typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> należy ułożyć zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowany kabel należy układać w wykopie otwartym (rowie kablowym) z wyjątkiem odcinków zaznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu, gdzie należy wykonać przewieroty sterowane lub przeciski. Projektowane odcinki kabla układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone odcinki proj. kabli należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie 15 cm gruntem rodzimym i ułożyć folię koloru niebieskiego. Po ułożeniu folii rów zasypać gruntem rodzimym. Głębokość ułożenia kabla – 70cm. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, a także w miejscu skrzyżowania z drogą należy stosować rury osłonowe DVK Ø75 lub SRS Ø 75. Projektowane kable w wykopie oraz osłony z rury DVK mogą się stykać. Na kablu wzdłuż całej trasy co 10m, a także w miejscach charakterystycznych (np. końce przepustów) powinny być umieszczone opaski kablowe typu OK-1, na których w trwały sposób zapisane są informacje: numer, typ i przekrój kabla, napięcie, dane użytkownika, data ułożenia. Wloty rur uszczelnić przed zamulaniem. Równolegle do kabli w rowie kablowym należy ułożyć taśmę stalową

(bednarke) typu Fe/Zn 25x4mm. Kable układać zgodnie z normą NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Projektowane odcinki przewodów linii napowietrznej typu AsXSn2x25mm<sup>2</sup> w obwodzie 3 należy zawiesić na istniejących słupach elektroenergetycznych od nr 207/6 do nr 207/6/1 zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Projektowany przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> należy rozciągnąć przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód należy rozciągać na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki tj. na słupach przelotowych i na krańcowych roli montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie rolki przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończę do mocowania przewodów. W opończę wsunąć koniec przewodu, następnie rozciągnąć i po dociągnięciu do słupa krańcowego(odporowego) należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach należy przewód AsXSn przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym. Projektowane przewody w obwodzie 3 należy zawiesić z naprężeniem 40MPa. Na istniejących słupach elektroenergetycznych haki wieszakowe należy montować 0,35m poniżej istniejących haków wieszakowych na których zawieszono są przewody AsXSn operatora linii napowietrznej. Zwisy przewodów projektowanych i istniejących powinny być w przybliżeniu równe jednak z uwagi na różne przekroje tych przewodów odległość między przewodami w środku rozpiętości przęsła nie powinna być mniejsza niż 0,2m.

Projektowany odcinek kabla zasilający zaprojektowany słup stalowo ocynkowany o przekroju kołowym zbieżnym. Minimalna grubość blachy 3mm. Projektowanych słup oświetleniowy w obwodzie 3 posiada wysokość 9 metrów. W projektowanym słupie należy umieścić złącze przyłączeniowe typu IZK. Pod zaciski IZK należy podpiąć zasilający kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> oraz ułożony w słupie przewód YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewód YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> należy wprowadzić pod zaciski projektowanej oprawy oświetleniowej. Projektowane słupy należy usytuować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu i posadowić na betonowych fundamentach o wymiarach 0,43x0,43m i głębokości 1,5m. Fundament zagłębić w gruncie na głębokość, tak aby górna płaszczyzna fundamentu była zlicowana z poboczem w którym jest posadowiony. Projektowane słupy oświetlenia drogowego należy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekraczać 10Ω. Końcowe słupy uziemić, aby wartość uziemienia nie przekraczała 5Ω.

Na wskazanych istniejących słupach elektroenergetycznych należy zamontować projektowane wysięgniki o długości 1,5m. Na każdym wysięgniku należy zamontować projektowaną oprawę oświetleniową ze źródłem światła typu LED. Zaprojektowano oprawy o mocy 41W, sprawności 128lm/W z obudową wykonaną z aluminium o odporności

mechanicznej na uderzenia IK08, pokrywie optycznej ze szkła hartowanego i klasie szczelności IP66.

Rozmieszczenie dobór wysięgników i opraw oświetleniowych zaprojektowano w oparciu o wykonane obliczenia fotometryczne.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się ze szczegółami montażowymi na rysunkach od nr 4a do nr 4e.

Po zakończeniu prac teren należy uporządkować, wyrównać, nadwyżkę ziemi rozplantować, a teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Wytyczenie trasy kabla oraz inwentaryzację powykonawczą należy zlecić jednostce geodezyjnej.

### **5.5 Sterowanie oświetleniem**

Projektowane oświetlenie drogowe zgodnie z wytycznymi inwestora będzie złączone automatycznie. Sterowanie na całym obszarze będzie załączane w oparciu o zegar astronomiczny CPA 4.0 oraz czujnik zmierzchu, które połączono zgodnie ze schematem szafki oświetleniowej pokazany na rysunku nr 2.

### **5.6 Wymiana słupów elektroenergetycznych**

W związku z dowieszeniem projektowanej oświetleniowej linii napowietrznej na istniejących słupach elektroenergetycznych, po dokonaniu obliczeń obciążalności mechanicznej słupów zaprojektowano wymianę 1 słupa:

- słup nr 206/1 zlokalizowany na działce nr 325 należącej do linii napowietrznej zasilanej z ST RAKOWIEC POM. Słup nr 206/1 to słup przelotowy typu ŻN-10, który należy wymienić słup typu E-10,5/6.

### **5.7 Ochrona przeciwporażeniowa**

- W linii kablowej oświetlenia zastosowano układ sieciowy TN-C.
- Jako środek dodatkowej ochrony od porażień zastosowano szybkie samoczynne wyłączanie zasilania zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 z zastosowaniem bezpieczników topikowych w szafce oświetleniowej oraz wyłączników nadprądowych zamontowanych w tabliczkach zaciskowych w słupach
- Sprawdzono Skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Należy potwierdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dokonując pomiarów powykonawczych.

## 5.8 Uwagi końcowe

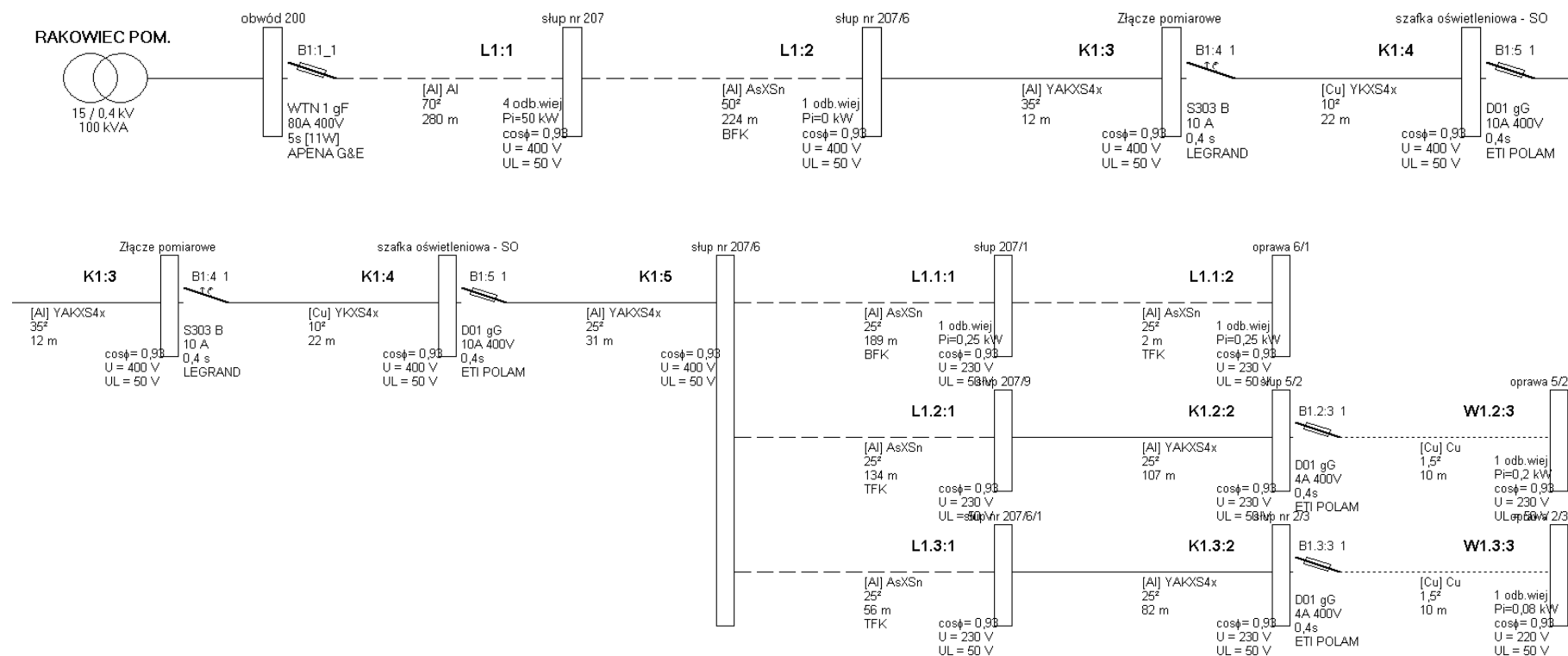
Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i warunkami technicznymi.

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne nn Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa.
- PN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg. Część 3 Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- PN-EN 13201-4 Oświetlenie dróg. Część 4 Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr47 poz401 z dnia 2003.02.06.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych Część V Instalacje elektryczne.

**Należy szczegółowo się zapoznać z uzgodnieniami branżowymi zawartymi w opinii ZUD.**

## 6 Obliczenia techniczne

### 6.1 Schemat do obliczeń





## 6.2 Obliczenie skuteczności od porażen i spadków napięć

Wyniki obliczeń ochrony przeciwporażeniowej

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
L1:1	Al 70 <sup>2</sup>	280,0	B1:1_1	WTN 1 gF 80 A (APENA G&E)	5,0	0,442	200,0	88,50	±3,54	230	TAK	519,8
L1:2	AsXSn 50 <sup>2</sup>	224,0	B1:1_1	WTN 1 gF 80 A (APENA G&E)	5,0	0,772	200,0	154,31	±6,17	230	TAK	298,1
K1:3	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	12,0	B1:1_1	WTN 1 gF 80 A (APENA G&E)	5,0	0,796	200,0	159,26	±6,37	230	TAK	288,8
K1:4	YKXS4x 10 <sup>2</sup>	22,0	B1:4_1	S303 B 10 A (LEGRAND)	0,4	0,891	45,5	40,52	±1,62	230	TAK	258,3
K1:5	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	31,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	0,980	65,5	64,26	±2,57	230	TAK	234,6
L1.1:1	AsXSn 25 <sup>2</sup>	189,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,534	65,5	100,52	±4,02	230	TAK	150,0
L1.1:2	AsXSn 25 <sup>2</sup>	2,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,540	65,5	100,90	±4,04	230	TAK	149,4
L1.2:1	AsXSn 25 <sup>2</sup>	134,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,371	65,5	89,88	±3,60	230	TAK	167,7
K1.2:2	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	107,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,691	65,5	110,82	±4,43	230	TAK	136,0
W1.2:3	Cu 1,5 <sup>2</sup>	10,0	B1.2:3_1	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,4	1,986	13,2	26,17	±1,05	230	TAK	115,8
L1.3:1	AsXSn 25 <sup>2</sup>	56,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,143	65,5	74,90	±3,00	230	TAK	201,3
K1.3:2	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	82,0	B1:5_1	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,4	1,386	65,5	90,82	±3,63	230	TAK	166,0
W1.3:3	Cu 1,5 <sup>2</sup>	10,0	B1.3:3_1	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,4	1,678	13,2	22,12	±0,88	230	TAK	137,0

OCHRONA OD PORAŻEŃ **JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 w zakresie ochrony od porażen prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

## Wyniki obliczeń spadków napięć w całym obwodzie:

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k. n. k.	Pi k.	kj k.	Ps k.	Po k.	kj s.	Pi w.	n. w.	Σ Pi w.	Σ n. w. kj. w.	Pobl cos	kx	dU[%]	IB [A]	
L1:1	Al 70²	280,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	50,00	4	50,77	9 0,36	18,28	0,93	1,28	1,71	28,37
L1:2	AsXSn 50²	224,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	1	0,77	5 0,55	0,43	0,93	1,05	0,04	0,66
K1:3	YAKXS4x 35²	12,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,05	0,00	0,72
K1:4	YKXS4x 10²	22,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,02	0,01	0,72
K1:5	YAKXS4x 25²	31,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,03	0,01	0,72
L1.1:1	AsXSn 25²	189,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,25	1	0,49	2 0,80	0,39	0,93	1,03	0,35	1,84
L1.1:2	AsXSn 25²	2,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,25	1	0,25	1 1,00	0,25	0,93	1,03	0,00	1,15
																		2,12	
L1:1	Al 70²	280,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	50,00	4	50,77	9 0,36	18,28	0,93	1,28	1,71	28,37
L1:2	AsXSn 50²	224,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	1	0,77	5 0,55	0,43	0,93	1,05	0,04	0,66
K1:3	YAKXS4x 35²	12,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,05	0,00	0,72
K1:4	YKXS4x 10²	22,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,02	0,01	0,72
K1:5	YAKXS4x 25²	31,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,03	0,01	0,72
L1.2:1	AsXSn 25²	134,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,20	1 1,00	0,20	0,93	1,03	0,13	0,94
K1.2:2	YAKXS4x 25²	107,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,20	1 1,00	0,20	0,93	1,03	0,10	0,94
W1.2:3	Cu 1,5²	10,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,20	1	0,20	1 1,00	0,20	0,93	1,00	0,09	0,94
																		2,09	
L1:1	Al 70²	280,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	50,00	4	50,77	9 0,36	18,28	0,93	1,28	1,71	28,37
L1:2	AsXSn 50²	224,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	1	0,77	5 0,55	0,43	0,93	1,05	0,04	0,66
K1:3	YAKXS4x 35²	12,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,05	0,00	0,72
K1:4	YKXS4x 10²	22,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,02	0,01	0,72
K1:5	YAKXS4x 25²	31,0	400	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,77	4 0,60	0,46	0,93	1,03	0,01	0,72
L1.3:1	AsXSn 25²	56,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,08	1 1,00	0,08	0,93	1,03	0,02	0,38
K1.3:2	YAKXS4x 25²	82,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,00	0	0,08	1 1,00	0,08	0,93	1,03	0,03	0,38
W1.3:3	Cu 1,5²	10,0	220	0,00	0,00	-	-	-	-	1,00	0,08	1	0,08	1 1,00	0,08	0,93	1,00	0,04	0,40
																		1,86	

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

Σ Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

Σ Ps k. - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]

n k., Pi k., kj k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]

Po k. = [Poi(k-1)] + [Ps(k-1)] + Ps k.

kj s. - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

Pi w., n w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]

Σ Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

Σ n w. - suma ilości odbiorców wiejskich

kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich

Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

kx - współczynnik wpływu reakcji kx = 1 + (X/R) \* tg φ

IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

### 6.3 *Obliczenia fotometryczne*

W poniższej tabeli zestawiono nazwy ulic, parametry ulic potrzebne do wykonania obliczeń, dobraną klasę oświetlenia oraz wyniki obliczeń w postaci wysokości słupów oświetleniowych, rozstawienia tych słupów i wyliczone moce opraw.

L.p.	Nazwa ulicy	Szerokość jezdni	Klasa oświetlenia na jezdni	Wysokość słupa	Rozstawienie słupów co	Moc oprawy
1	Leśna	5m	ME5	9m	60m	41W
2	Spokojna	6m	ME6	9m	53m	41W

## **7 Informacja do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ)**

Informacje do opracowania planu BIOZ dotyczą budowy oświetlenia drogowego w miejscowości Rakowiec – Element I, ulica Leśna i Spokojna w m. Rakowiec gmina Kwidzyn;

Inwestor : Gmina Kwidzyn  
ul. Grudziądzka 30  
82-500 Kwidzyn

Plan BIOZ sporządził :      Łukasz Piłat  
Dąbrówka 22,  
87-214 Płużnica

## **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

Wykonanie rowów kablowych i ułożenie w nich kabli w celu zasilenia projektowanych słupów oświetlenia drogowego oraz montaż przewodów linii napowietrznej w celu zasilenia opraw zawieszonych na istniejących słupach elektroenergetycznych w miejscowości Rakowiec gmina Kwidzyn.

## **Kolejność realizacji przedsięwzięcia**

- Wykonanie rowu kablowego i przecisków
- Ułożenie kabli w rowie kablowym
- Posadowienie fundamentów i wykonanie uziemień
- Montaż słupów na fundamentach
- Montaż przewodów AsXSn na istniejących słupach elektroenergetycznych
- Montaż opraw i wysięgników na słupach projektowanych i istn. słupach elektroenergetycznych
- Podpięcie kabli w tabliczkach słupowych i w szafce oświetleniowej
- Załączenie pod napięcie wybudowanych urządzeń
- Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

## **Wykaz istniejących obiektów budowlanych w pasie prowadzonych robót**

W pasie prowadzonych robót znajduje się energetyczne linie kablowe i napowietrzne 0,4 kV oraz 15 kV.

## **Wykaz elementów zagospodarowania terenu oraz prac, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- Istniejąca sieć energetyczna niskiego i średniego napięcia
- Istniejąca sieć wodno-kanalizacyjna
- Istniejąca sieć gazowa

## **Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania**

- Wykonywanie wszelkich prac na istniejących liniach i urządzeniach elektrycznych tylko na wyłączonych spod napięcia, uziemionych i odpowiednio oznakowanych realizować wyłącznie na podstawie pisemnego polecenia na pracę wystawionego przez uprawnionych pracowników Zakładu Energetycznego – zagrożenie średnie
- Prace na wysokości powyżej 3 metrów z zastosowaniem atestowanych szelek bezpieczeństwa – zagrożenie średnie

- Brygadzysta oraz co najmniej dwóch elektromonterów powinno posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne „E” na napięcie do 1kV

#### **Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników**

- Zapoznanie pracowników z zakresem i charakterem robót, wynikających z projektu budowlanego
- Ogólny instruktaż BHP rozpoczęciem robót
- Dodatkowy instruktaż BHP w przypadku zmiany charakteru robót
- Wszystkie szkolenia i instruktarze stanowiskowe winny zostać odnotowane w zeszycie instruktarzy
- Osobami odpowiedzialnymi do udzielenia instruktarzu są: brygadzysta, kierownik robót, inspektora do spraw BHP

#### **Wykaz środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia**

- Wyposażenie pracowników w środki ochrony osobistej takich jak: kaski, rękawice, szaliki bezpieczeństwa, kamizelki odblaskowe
- Wyposażenie ekipy elektromonterów z zestaw narzędzi i przyrządów pomiarowych posiadających aktualny atest
- Wyposażenie bazy budowy w sprzęt p-poż oraz apteczkę
- Zachować wymagane odległości pracującego sprzętu i maszyn od czynnych urządzeń elektroenergetycznych
- Nie wykonywać robót po zapadnięciu zmroku lub przy złej widoczności
- Stosować się do warunków zawartych w uzgodnieniach z inwestorami sieci

#### **Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji**

- Projekt budowlany, dziennik budowy, lista obecności oraz zeszyt instruktażu winny znajdować się u kierownika
- Pisemne polecenie na prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych winny być w posiadaniu brygadzysty

Grudziądz, dnia 02 Październik 2018.

## **8 Rysunki**

- 8.1 ***Rys. 1 - Projekt zagospodarowania terenu***
- 8.2 ***Rys. 2 - schemat szafki oświetleniowej***
- 8.3 ***Rys. 3 - schemat projektowanego oświetlenia***
- 8.4 ***Rys. 4a - szczegóły montażowe - mocowanie na słupie i podłączenie do linii kabli YAKXS i YKY***
- 8.5 ***Rys. 4b - szczegóły montażowe - uziomy prętowe***
- 8.6 ***Rys. 4c - szczegóły montażowe - montaż uziemienia na słupie***
- 8.7 ***Rys. 4b - szczegóły montażowe - mocowanie oprawy oświetleniowej na słupie wirowanym i ŻN***
- 8.8 ***Rys. 4b - szczegóły montażowe - mocowanie ograniczników przepięć na słupie.***

## **9 Zestawienie materiałów**

**10 Uprawnienia zawodowe**

**11 Oryginał mapy do celów projektowych**