

## PROJEKT BUDOWLANY

### BUDOWA SIECI OŚWIETLENIOWEJ

**OBIEKT :** Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości  
Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei  
kategoria obiektu XXVI

**ADRES :** Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei  
- dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie

**INWESTOR :** GMINA KĄTY WROCŁAWSKIE  
Rynek – Ratusz 1  
55-080 Kąty Wrocławskie

**BRANŻA :** Elektryczna.

1.

wrzesień 2016 r.

---

# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **BUDOWA SIECI OŚWIETLENIOWEJ**

**OBIEKT :** Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości  
Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei  
kategoria obiektu XXVI

**ADRES :** Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei  
- dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie

**INWESTOR :** GMINA KĄTY WROCŁAWSKIE  
Rynek – Ratusz 1  
55-080 Kąty Wrocławskie

**BRANŻA :** Elektryczna.

**PROJEKTANT :** mgr inż. Andrzej Adamski

**SPRAWDZIŁ :** mgr inż. Wojciech Śnieżyński

wrzesień 2015 r.

## TECZKA ZAWIERA

1. Strona tytułowa. str. 1.
2. Spis zawartości teczki. str. 2.
3. Dokumenty :
  1. Pismo Tauron Dystrybucja S. A. Oddział we Wrocławiu Wydział Przyłączeń z dn. 04.03.2016 r. dotyczące warunków przyłączenia oświetlenia ulicznego w miejscowości Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei. str. 3-4.
  2. Uzgodnienie przebiegu trasowego sieci oświetlenia drogowego w miejscowości Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei w pasie drogowym dogi gminnej z dn. 06.10.2016 r. ze zmianą z dn. 28.11.2016 r. wydane przez Burmistrza Kątów Wrocławskich. str. 5-6.
  3. Opinia Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków we Wrocławiu z dnia 26.10.2016 r. dla inwestycji polegającej na budowie linii kablowej oświetlenia drogowego wraz z latarniami w m. Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei. str. 7.
  4. Uzgodnienie z posiedzenia narady koordynacyjnej z dnia 10.10.2016r. str. 8.
  5. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego wymagane art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane. str. 9.
  6. Zaświadczenia z WOIB. str. 10-11.
  7. Decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego. str. 12-13.
4. Opis techniczny. str. 14-24.
5. Obliczenia techniczne. str. 25-31.
6. Informacje do opracowania planu BIOZ. str. 32-35.
7. Rysunki techniczne :
  1. Projekt zagospodarowania terenu - przebieg trasowy kablowej linii oświetleniowej. - rys. nr 1.
  2. Schemat zasilania kablowej linii oświetleniowej. - rys. nr 2.
  3. Szafka oświetleniowa SO. - rys. nr 3.
  4. Przekrój rowu kablowego. - rys. nr 4.
  5. Zbliżenia i skrzyżowania linii kablowej oświetleniowej z podziemną infrastrukturą techniczną. - rys. nr 5.

# O P I S   T E C H N I C Z N Y

## **1. Przedmiot opracowania:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dotyczący budowy oświetlenia drogowego na terenie przeznaczonym do realizacji inwestycji związanej z oświetleniem drogi w m. Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei - dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie.

## **2. Podstawa opracowania:**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- Uchwały Nr XXXII/254/96 Rady Miejskiej w Kątach Wrocławskich z dnia 16 grudnia 1996 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Kąty Wrocławskie,
- pisma Tauron Dystrybucja S. A. Oddział we Wrocławiu Wydział Przyłączeń z dnia 04.03.2016 r. dotyczącego warunków przyłączenia oświetlenia ulicznego w miejscowości Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei,
- mapy inwentaryzacyjnej istniejącej sieci uzbrojenia terenu w rejonie projektowanego oświetlenia drogowego,
- mapy zasadniczej terenu objętego inwestycją - m. Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei - dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie      skala 1 : 500,
- uzgodnień z Urzędem Miasta i Gminy w Kątach Wrocławskich,
- uzgodnień z Tauron Dystrybucja S. A. Oddział we Wrocławiu,
- wytycznych i uzgodnień branżowych,
- wizji lokalnej i rozeznania w terenie,
- obowiązujących norm i przepisów prawnych.

## **3. Zakres opracowania:**

Zakresem opracowania objęte są elektroenergetyczne urządzenia i linia kablowa nn 0,4 kV oświetlenia drogowego wraz z latarniami należące do Gminy Kąty Wrocławskie występujące na terenie tego zadania inwestycyjnego.

Ponadto opracowanie zawiera także wymagane obliczenia elektroenergetyczne i oświetleniowe, sposoby likwidacji powstających kolizji istniejącej infrastruktury technicznej z projektowanymi ee kablami oświetlenia drogowego nn 0,4 kV oraz określa sposób sterowania nowym oświetleniem.

## **4. Opis rozwiązań technicznych:**

### **4.1. Stan istniejący.**

W chwili obecnej teren przeznaczony do realizacji inwestycji pn. "Budowa oświetlenia drogowego w m. Kąty Wrocławskie ul. Okrzei - dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie jest uzbrojony w podziemną i naziemną infrastrukturę techniczną.

Droga gminna – dz. nr 38 i 33 wzdłuż której projektowane jest oświetlenie drogowe jest utwardzona nawierzchnią z kostki betonowej (chodnik-dz.38) i tłuczniem.

W pobliżu projektowanego oświetlenia, w rejonie ul. Okrzei, przebiega ee linia napowietrzna nn 0,4 kV i oświetleniowa na żelbetowych konstrukcjach wsporczych wykonanych z żerdzi typu ŻN należąca do energetyki zawodowej Tauron Dystrybucja S. A. Na istniejących konstrukcjach żelbetowych linii napowietrznej nn zainstalowane są - na rurowych wysięgnikach stalowych - oprawy oświetlenia drogowego.

Istniejąca linia napowietrzna nn wyprowadzona ze stacji transformatorowej SN/nn R-3264 Kąty Wrocławskie zasila okoliczne obiekty w energię elektryczną. Z tej stacji zasilone zostanie również projektowane oświetlenie drogowe.

W rejonie objętym opracowaniem, w pobliżu istniejącej drogi gminnej, istnieje elektroenergetyczna infrastruktura techniczna, którą tworzy m. in. napowietrzna sieć nn 0,4 kV należąca do Tauron Dystrybucja S. A.

Przy istniejącej drodze objętej opracowaniem występuje wolnostojąca i szeregową zabudowa budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Wzdłuż utwardzonej tłuczniami drogi przebiegają również inne sieci infrastruktury technicznej. Sukcesywnie rozbudowywana jest infrastruktura techniczna.

W rejonie objętym opracowaniem zlokalizowana jest sieć wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, elektroenergetyczna i telekomunikacyjna.

W pobliżu terenu objętego opracowaniem zlokalizowana jest stacja transformatorowa SN/nn nr R-3264 z transformatorem o mocy  $S_n = 100 \text{ kVA}$  należąca do energetyki zawodowej Tauron Dystrybucja S. A.

Ze stacji transformatorowej nr R-3264 w kierunku słupa nr 26 (miejsce przyłączenia) wyprowadzona jest:

- ee linia kablowa nn typu YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> długości ok.  $l = 160 \text{ m}$ ,
- ee linia napowietrzna wykonana przewodem typu 4 x AL 70 mm<sup>2</sup> o długości ok.  $l = 170 \text{ m}$ .

Z istniejącej linii napowietrznej nn 0,4 kV wykonane zostało wcześniej zasilanie szafki złączowo-pomiarowej typu ZK1e-1P-S dla zasilania latarni oświetleniowych usytuowanych przy drodze gminnej, wzdłuż ul. Okrzei.

Działki nr 38; 33 stanowiące pas drogi, na której zlokalizowana zostanie kablowa linia oświetleniowa i latarnia oświetlenia drogowego są własnością Gminy Kąty Wrocławskie. Działka nr 5/1 należy do osoby prywatnej.

W chwili obecnej droga gminna – ul. Okrzei na odcinku objętym opracowaniem pozbawiona jest oświetlenia drogowego.

## **4.2. Stan projektowany.**

### **4.2.1. Informacje ogólne .**

Zgodnie z warunkami przyłączenia dotyczącymi budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei wydanymi Gminie Kąty Wrocławskie przez Tauron Dystrybucja S. A. Oddział we Wrocławiu Wydział Przyłączeń z dn. 04.03.2016 r. z mocą przyłączeniową **1,0 kW** /w układzie 1-faz./ w celu oświetlenia drogi w m. Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei wykonano przyłącze nn z istniejącego słupa linii napowietrznej typu ŻN nr 26. Na istniejącym słupie żelbetowym z żerdzi ŻN-10 zabudowano szafkę złączowo-pomiarową typu ZK1e-1P-S dla zasilania projektowanego oświetlenia.

Sieć nn 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,23 kV - bezpośredni, zainstalowany w szafce złączowo-pomiarowej na słupie żelbetowym. Zabezpieczenie główne - 6 A realizowane za pomocą wyłącznika instalacyjnego nadmiarowo-prądowego.

Istniejąca linia napowietrzna nn, obwód kier. ul. słup nr 21, zasilana jest ze stacji transformatorowej SN/nn nr R-3264.

Nowe przyłącze nn zakończone szafką złączowo-pomiarową wykonane zostało przez Tauron Dystrybucja S. A. RD Środa Śląska i nie wchodzi w zakres niniejszego projektu. Projektowane oświetlenie drogowe stanowi majątek Gminy Kąty Wrocławskie.

Zasilanie projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO wykonać z szafki złączowo-pomiarowej typu ZK1e-1P-S zainstalowanej na słupie żelbetowym typu ŻN-10 na żerdzi prostej usytuowanej przy granicy pasa drogowego.

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO zasilona zostanie projektowana linia kablowa oświetlenia drogowego.

Szafka złączowo-pomiarowa będzie własnością Tauron Dystrybucja S.A., natomiast szafka oświetlenia drogowego SO będzie własnością Gminy Kąty Wrocławskie.

#### **4.2.2. Szafka oświetleniowa SO.**

Projektuje się wybudowanie nowej szafki oświetleniowej SO wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego. Szafkę SO posadowić w pasie drogi gminnej, na dz. nr 38, w pobliżu skrzyżowania dróg, przy istniejącym słupie linii napowietrznej nn 0,4 kV.

Szafka oświetleniowa SO stanowi część zalicznikowo-rozdzielczą, do której można będzie podłączyć projektowaną linię kablową oświetlenia drogowego, jak również instalacyjną aparaturę nn związaną z układami sterowania i obsługą drogowej instalacji oświetleniowej. Projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO należy uziemić korzystając np. z uziomu szpilkowego wykonanego z pręta stalowego pomiedziowanego np. firmy Galmar.

Rezystancja uziemienia szafki SO powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ .

Z szafki złączowo-pomiarowej zainstalowanej na słupie nr 26 wyprowadzić ee kabel nn typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> i wprowadzić do szafki oświetlenia drogowego SO.

Na słupie kabel zasilający szafkę SO prowadzić w rurze osłonowej z twardego PCV o średnicy Ø50 mm.

Całość zasilana jest z rozdzielni nn 0,4 kV stacji transformatorowej SN/nn nr R-3264 Kąty Wrocławskie należącej do Tauron Dystrybucja S. A. – zgodnie z warunkami przyłączenia.

Z szafki oświetleniowej SO usytuowanej w pobliżu słupa wyprowadzić ee linię kablową oświetleniową (zalicznikową) nn 0,4 kV typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> zasilającą projektowane latarnie drogowe posadowione na dz. 33 i 5/1.

Szafkę oświetleniową SO przystosować do zamykania na klucz.

#### **4.2.3. Linia kablowa oświetlenia drogowego.**

W związku z planowaną budową oświetlenia drogowego w miejscowości Kąty Wrocławskie na obszarze objętym opracowaniem projektuje się wykonanie nowej kablowej linii oświetleniowej nn 0,4 kV - wychodzącej z projektowanej szafki oświetleniowej SO - która zasila nowe latarnie drogowe usytuowane w pasie drogi, wzdłuż istniejącej drogi gminnej – ul. Okrzei - dz. 38, 33 i 5/1.

Linię kablową oświetlenia drogowego lokalizować zgodnie ze wskazanymi odległościami od istniejących granic i od istniejącej podziemnej infrastruktury technicznej.

W obszarze objętym opracowaniem projektowaną ee linię kablową oświetleniową tworzy jedna linia kablowa typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> oświetlenia drogowego:

- linia kablowa YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> oświetlenia drogowego – pas drogi dz. 38, 33 i 5/1

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić ee kablem nn 0,4 kV typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> jeden obwód oświetlenia drogowego i prowadzić wzdłuż pasa drogowego – dz. nr 38, 33 i 5/1 zasilając nim nowe latarnie. Projektowana linia oświetleniowa stanowi niezależny obwód oświetlenia drogowego.

Całość instalacji oświetleniowej stanowi część zalicznikową i zasilana jest z rozdzielni nn 0,4 kV stacji transformatorowej SN/nn nr R-3264 należącej do Tauron Dystrybucja S. A. – zgodnie z warunkami przyłączenia.

Koniec oświetleniowej linii kablowej uziemić  $R \leq 10 \Omega$  korzystając np. z uziomu szpilkowego wykonanego z pręta stalowego pomiedziowanego np. firmy Galmar.

Trasę projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego dobrano tak, by zminimalizować i uniknąć kolizji z istniejącą podziemną i naziemną infrastrukturą techniczną.

Plan trasowy projektowanej elektroenergetycznej linii kablowej oświetlenia drogowego pokazano w projekcie zagospodarowania terenu - na rys. nr 1.

Przy wprowadzeniu ee kabla oświetleniowego nn do szafki SO i projektowanych słupów oświetleniowych pozostawić zapas kabla w postaci pętli kablowej.

Sposób ułożenia kabla w rowie kablowym opisano w dalszej części opracowania. Przy przejściu projektowanej linii kablowej przez drogę (jezdnie) kabel układać w rurze osłono-

wej typu SRS 110 tak, aby koniec rury wystawał min. 0,5 m od krawędzi jezdni. Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej linii kablowej z istniejącymi urządzeniami i sieciami podziemnymi rozwiązać przez prowadzenie kabla w rurach osłonowych typu DVK 75 zachowując przy tym wymagane przepisami odległości, o których mowa w dalszej części opracowania oraz w załączonym rys. nr 5.

#### 4.2.4. Osprzęt i oprawy oświetlenia drogowego.

Projektuje się rozmieszczenie słupów oświetleniowych wzdłuż ulic objętej niniejszym opracowaniem - zgodnie z rys. nr 1.

Projekt przewiduje montaż słupów stalowych profilowanych /stożek/ ocynkowanych ogniowo wysokości  $h = 8$  m przeznaczonych do osadzenia na fundamencie betonowym o jednakowej wysokości.

Na terenie objętym opracowaniem zaprojektowano słupy typu **SO 8/4** o wysokości  $h = 8$  m z wysięgnikiem pojedynczym typu **W 1/1** długości  $l = 1$  m o kącie nachylenia  $5^\circ$  przeznaczone do montażu na fundamencie **B-120**. Całkowita wysokość słupa oświetleniowego z wysięgnikiem wynosi ok.  **$h = 8$  m**.

Pokrywa wnętrza słupowej winna licować ze słupem tworząc jednolitą gładką powierzchnię. Słupy oświetlenia drogowego typu SO 8/4 z wysięgnikami W 1/1 posadzić w odległości min. 0,5 m od istniejącej infrastruktury technicznej (np. ee linii kablowej nn, sieci wodociągowej, telekomunikacyjnej, kanalizacyjnej itp.), chyba, że w tej odległości przebiega inna sieć infrastruktury technicznej (niezinwentaryzowana), która uniemożliwia posadowienie słupa oświetlenia drogowego w podanej odległości. Wówczas należy uwzględnić taką sytuację i podjąć działania mające na celu uniknięcie kolizji.

Wszystkie projektowane słupy typu SO 8/4 z wysięgnikami W1/1 posadzić na fundamencie prefabrykowanym B-120. Miejsce ustawienia słupów wytyczyć geodezyjnie.

Przy ustawianiu słupów zwrócić uwagę na liniowość ich ustawienia. Modyfikacji dokonać tam, gdzie spełnienie tego warunku jest trudne lub niemożliwe do spełnienia oraz w przypadkach, gdy podziemna infrastruktura techniczna uniemożliwia posadowienie słupa w odległości o której mowa powyżej.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe lub izolacyjne złącza kablowe typu IZK montowane we wnęce słupa. Stosować słupowe złącza kablowe z wkładkami bezpiecznikowymi typu D01.

Wykopy pod fundamenty wykonać ręcznie /gdzie występują w sąsiedztwie inne sieci/ i mechanicznie, a następnie - w tak przygotowanych otworach - umieścić przygotowane fundamenty, do których wprowadzić linię kablową YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> oświetlenia drogowego.

Na osadzonych w ziemi fundamentach zamontować słupy oświetleniowe wraz z wysięgnikami, a następnie zainstalować na nich oprawy oświetleniowe.

Na projektowanych słupach typu SO 8/4 z wysięgnikami o kącie nachylenia  $5^\circ$  montować oprawy oświetlenia drogowego typu **LED** np. **TECEO 1 24 LED 700 mA 55 W** z optyką 5102. Szczelności komory optycznej i komory osprzętu - IP66.

Oprawy wykonane są z trwałych i przetwarzalnych materiałów: odlew aluminiowy, ze szklanym kloszem o wysokim współczynniku przepuszczania, w II klasie ochrony przed dotykiem pośrednim.

Wariantowo - po uzgodnieniu z Inwestorem - można również stosować oprawy oświetlenia drogowego wykonane także z aluminium, które charakteryzują się równoważnymi parametrami technicznymi i wizualnymi.

Do zasilania opraw oświetlenia drogowego stosować przewody kabelkowe typu YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>/750 V.

Zabezpieczenie oprawy – minimum 4 A usytuowane we wnęce słupa na tabliczce bezpiecznikowej lub izolowanym złączu kablowym typu IZK.

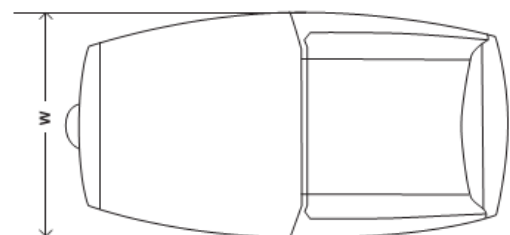
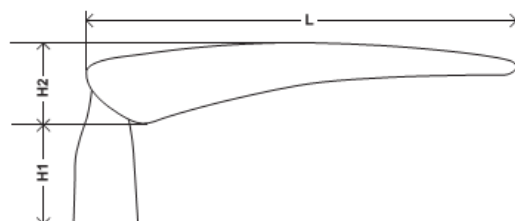
W projektowanych latarniach należy wykonać połączenia ochronne od słupów do złącz żył ochronno-neutralnych PEN kabli zasilających. Połączenia te wykonać przewodem miedzianym o przekroju min. 16 mm<sup>2</sup>, np. LgYżo 16 mm<sup>2</sup>.

Latarnie oznaczyć zgodnie z wymaganiami właściciela sieci oświetleniowej, w sposób widoczny od strony drogi.

#### 4.2.5. Parametry oprawy oświetlenia drogowego w technologii LED.

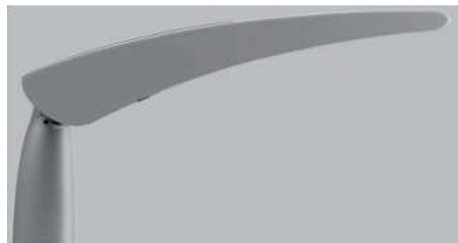
Parametry techniczne oprawy oświetleniowej w technologii LED:

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 60W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy.
- Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 6900lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane parametry, np. ENEC
- Zakres temperatury pracy oprawy od -30°C do +35°C
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w ogólnodostępnym programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

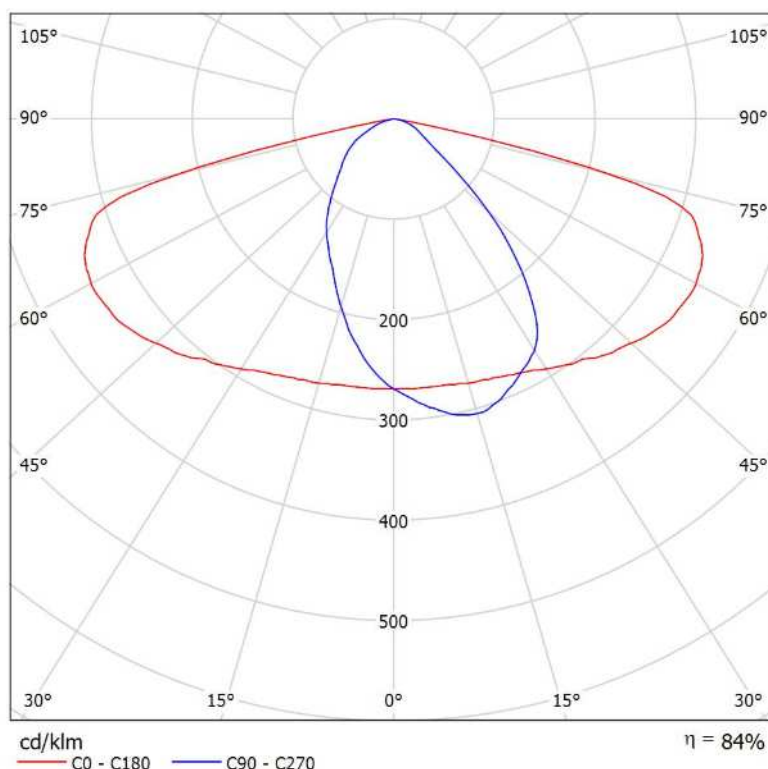




W	318mm
L	607mm
H1	141mm
H2	113mm



- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej.
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych:



#### 4.2.6. Sterowanie oświetleniem drogowym.

Do sterowania projektowanym oświetleniem drogowym należy wykorzystać impuls sterujący pochodzący z astronomicznego zegara sterującego zainstalowany wewnątrz szafki oświetleniowej SO. Impuls pochodzący z własnego układu sterującego we właściwy sposób zapewni funkcjonowanie oświetlenia drogowego.

W tym celu do sterowania oświetleniem drogowym należy wykorzystać impuls sterujący pochodzący z zegara sterującego np. typu CPA 4.0 /cyfrowy programator astronomiczny/. Zegar sterujący zainstalować wewnątrz szafki oświetleniowej na szynie montażowej TH. Za pomocą zegara astronomicznego zostają określone czasy załączania i wyłączania obciążenia o świcie i o zmierzchu bez użycia zewnętrznej fotokomórki. Godziny wschodu i zachodu słońca są obliczone na podstawie zgromadzonych danych /data, aktualna godzina, współrzędne geograficzne, miejsce zainstalowania/ w pamięci programatora. Cyfrowy programator astronomiczny w sposób automatyczny, na podstawie czasów wschodów i zachodów słońca, steruje załączaniem i wyłączaniem oświetlenia - włącza lub wyłącza obwód prądowy w zależności od ustawionego czasu dostępu. W obwód sterowania włączony jest obwód cewki stycznika zainstalowanego w szafce. Impuls z programatora podawany jest na cewkę stycznika, która steruje pracą styków

roboczych stycznika, załączając i wyłączając projektowany obwód oświetleniowy drogi objętej opracowaniem.

#### 4.2.7. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.

Jako system **ochrony przed dotykiem bezpośrednim** /ochrona podstawowa/ przyjęto izolację roboczą, która musi być wytrzymała długotrwale na obciążenia mechaniczne, wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne. Natomiast jako **ochronę przed dotykiem pośrednim** /ochrona dodatkowa/ przyjęto samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania przy zwarciu części będącej pod napięciem fazowym z dostępną częścią przewodzącą. Sieć ee nn energetyki zawodowej Tauron Dystrybucja S. A. oraz sieć oświetleniowa pracuje w układzie sieciowym TN-C /występuje tylko przewód PEN/. System ochrony przeciwporażeniowej wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001.

#### 4.2.8. Układanie kabli elektroenergetycznych oświetleniowych nn 0,4 kV w ziemi.

Szczegółowe zasady dotyczące projektowania, budowy i przebudowy linii kablowych wykonanych kablami ee i sygnalizacyjnymi określa PN- 76/E-05125 i N SEP-E-004. Kable, osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do budowy linii kablowych powinny odpowiadać normom.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie układać kabli na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel. Na tak ułożone kable nasypać co najmniej 10 cm warstwę piasku oraz warstwę gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim - w przypadku kabli ee o napięciu znamionowym do 1 kV.

Szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 25 cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej:

- **50 cm** w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przeznaczonych do oświetlenia drogowego ułożonych pod utwardzonym chodnikiem, drogą rowerową,
- **70 cm** w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przeznaczonych do oświetlenia drogowego – z uwagi na brak nawierzchni na poboczu,
- **100 cm** w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przeznaczonych do oświetlenia drogowego ułożonych pod jezdnią, drogą, parkingiem

Przy przejściu linii kablowej przez drogę, wjazd do posesji itp. kabel oświetlenia drogowego nn 0,4 kV układać w rurze ochronnej typu SRS 110 i/lub DVK 75 .

Przejście pod drogą o nawierzchni asfaltowej oraz w okolicy istniejących drzew wykonać metodą **przecisku**.

Rura chroniąca kabel winna wystawać co najmniej 0,5 m poza krawędź jezdni.

Kable ułożone w ziemi zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki (opaski) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur, osłon itp. Na oznacznikach umieścić trwałe napis w postaci symbolu kabla, użytkownika, kierunku przebiegu trasy kabla oraz rok ułożenia.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0° C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Każdorazowo minimalna temperatura ułożenia kabla określona i podana jest przez producenta kabla.

Promień zgięcia kabli powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15 - krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych

o liczbie żył nie przekraczającej 4 (np. YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup>).

Kable układać w wykopie linią falistą z zapasem, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1-3 %.

Przy ewentualnych mufach pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV.

Zapasz kabla (ok. 1,5 m) pozostawić także przy wprowadzeniu kabla do słupa oświetlenia drogowego.

Przy układaniu kabli wzdłuż dróg należy zachować następujące odległości kabla:

- 0,5 m - od granicy pasa drogowego,
- 1,5 m - od pni istniejących drzew.

**Ze względu na uzbrojenie terenu rowy kablowe wykopać ręcznie. W miejscach gdzie nie występuje podziemna infrastruktura techniczna dopuszcza się wykorzystanie sprzętu mechanicznego.**

#### **4.2.8.1. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi i innymi urządzeniami podziemnymi.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ee ułożonych w ziemi podaje poniższa tabela. Podano również najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ee i sygnalizacyjnych ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

#### **Odległości między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach :**

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza Dopuszczalna Odległość, cm	
		Pionowa przy skrzyżowa- niu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli ee na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	Mogą stykać się
3.	Kabli ee na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami ee na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4.	Kabli ee na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
5.	Kabli ee z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
6.	Kabli różnych użytkowników	50	50
7.	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

### Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych :

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza Dopuszczalna Odległość, cm	
		Pionowa Przy skrzyżowa niu	Pozioma Przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśn. do 0,5 at	80* przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150* *przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
2.	Części podziemne linii napowietrznych /ustrój, podpora, odciążka/	-	80
3.	Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50

\* dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej

\*\* dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej

#### 4.2.8.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi.

Linie kablowe wyższego napięcia zakopać głębiej niż linie kablowe niższego napięcia. Zaleca się krzyżować kable z drogami, ulicami, innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°.

Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeżeli kabel jest ułożony pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć ochronną folią z tworzywa sztucznego.

Każdy z krzyżujących się kabli ee i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w ziemi należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Projektuje się w miejscu skrzyżowania stosowanie rur osłonowych typu Arot SRS 110 i/lub DVK 75.

Średnica rury uzależniona jest od wartości napięcia znamionowego kabla.

Obowiązuje zasada: im grubszy kabel, tym grubsza rura osłonowa chroniąca kabel przed uszkodzeniem.

Przy układaniu kabli elektroenergetycznych nn w ziemi, w miejscach skrzyżowań należy układać dodatkowe /zapasowe/ rury osłonowe.

W jednej rurze osłonowej powinien być ułożony tylko jeden kabel. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione.

Głębokość umieszczenia rur w ziemi mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

#### **4.3. Uwagi końcowe.**

1. W przypadku natrafienia w czasie prowadzenia robót na niezainwentaryzowane podziemne urządzenia elektroenergetyczne należy przerwać roboty i powiadomić służby energetyczne w celu wyjaśnienia zaistniałej sytuacji.
2. Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z projektem oraz przepisami PBUE i normami PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg oraz N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. Stosować osprzęt elektryczny będący w standardach Gminy Kąty Wrocławskie oraz Tauron Dystrybucja S. A.
4. Stosować zasady BHP zapewniające bezpieczeństwo osób i ochronę mienia.
5. Osprzęt do budowy sieci ee winien posiadać odpowiednie dopuszczenia i atesty do stosowania w budownictwie.
6. Zabezpieczyć przed zasypaniem ewentualne wykopy pionowe pod urządzenia przeciskowe.
7. Kable przed zasypaniem, wykonane osłony rurowe oraz inne roboty zanikające należy na bieżąco zgłaszać do odbioru Inwestorowi.
8. Prace powinny wykonywać osoby mające uprawnienia do prowadzenia tego typu robót.
9. Pas drogowy po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.
10. Po zakończeniu prac montażowych, przed oddaniem w użytkowanie, wykonać pomiary elektroenergetyczne, z których sporządzić protokoły. Wyniki pomiarów dostarczyć właścicielowi sieci oświetleniowej, zgodnie z ich wymaganiami. Za pomocą wykonanych w terenie pomiarów sprawdzić dodatkowo skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
11. Po zakończeniu prac przeprowadzić próby i badania pomontażowe.
12. Zamontowane oświetlenie drogowe po wybudowaniu pozostanie na majątku Gminy Kąty Wrocławskie.
13. Po wykonaniu robót konieczne przeprowadzić pełną powykonawczą inwentaryzację geodezyjną oświetleniowej sieci ee.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. 2012, poz. 463 z 27 kwietnia 2012 r.) określono warunki gruntowe: → warunki gruntowe - proste.

Kategoria geotechniczna obiektu - pierwsza.

W obrębie planowanej inwestycji nie występują urządzenia melioracyjne oraz nie jest wymagana wycinka drzew.

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zmianami) art. 5 ust. 1 należy stwierdzić, że obszar oddziaływania obiektu nie wykracza poza działki, na których zlokalizowana jest projektowana inwestycja.

– *KONIEC* –

# OBLICZENIA TECHNICZNE

## 1. Ogólne dane elektryczne:

- \* stacja transformatorowa SN/nn nr R-3264 Kąty Wrocławskie  $\rightarrow S_n = 100 \text{ kVA}$ ,
- \* zasilanie szafki złączowo-pomiarowej typu ZK1e-1P-S (Tauron Dystrybucja S.A.)  
- dz. 38, słup nr 26 - przewód nn 0,4 kV typu AsXSn  $2 \times 25 \text{ mm}^2$  - dług. ok.  $l = 10 \text{ m}$ ,
- \* zasilanie oświetlenia drogowego - na odcinku od szafki złączowo-pomiarowej do ostatniego projektowanego słupa oświetleniowego nr 3 - ee linia kablowa nn 0,4 kV typu YAKXS  $4 \times 35 \text{ mm}^2$  - dług. ok.  $l = 101 \text{ m}$ ,
- \* układ pracy sieci ee nn Tauron Dystrybucja S. A.  $\rightarrow \text{TN-C}$ ,
- \* układ pracy sieci oświetleniowej  $\rightarrow \text{TN-C}$ ,
- \* napięcie sieci zasilającej nn - 3-faz.  $3 \times \sim 230/400 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,
- \* napięcie zasilające instalację oświetleniową - 1 faz.  $\sim 230 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,
- \* moc przyłączeniowa projektowanej instalacji oświetleniowej  $P = 0,20 \text{ kW}$ ,
- \* linia kablowa oświetlenia drogowego (projektowana) typu YAKXS  $4 \times 35 \text{ mm}^2$ .

## 2. Bilans mocy:

Ogółem moc zainstalowana projektowanego oświetlenia drogowego:

dla źródeł światła o mocy 55 W przyjęto moc oprawy 60 W

- obwód projektowany - 3 latarnie  $\times 60 \text{ W}$  (moc oprawy) - 0,18 kW

Całkowita moc zainstalowana (dla części projektowanej):

$$P_i = 0,18 \text{ kW}$$

współczynnik jednoczesności przyjęto  $k_j = 1$

Moc szczytowa projektowanego obwodu oświetlenia drogowego:

$$P_s = P_i \times k_j$$

$$P_s = 0,18 \text{ kW} \times 1 = 0,18 \text{ kW}$$

$$P_s \approx 0,2 \text{ kW}$$

## 3. Dobór zabezpieczeń:

Prąd szczytowy /obliczeniowy/ dla wszystkich projektowanych latarni drogowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej SO:

- 3 latarnie zasilane 1-faz

zatem:

$$I_{S \text{ obw.proj.}} = k_r \frac{200}{230} = 1,3 \times 0,87 \text{ A} = 1,13 \text{ A}$$

gdzie  $k_r = 1,3$  – przyjęty współczynnik rozruchu oświetlenia opraw typu LED

Każdą latarnię oświetleniową zabezpieczyć w izolowanym złączu kablowym wkładką bezpiecznikową typu D01 gL/gG – 2A.

Projektowany obwód oświetlenia drogowego zabezpieczyć w szafce SO wkładką bezpiecznikową niskonapięciową typu D01 gL/gG – 4 A.

#### **4. Dobór linii zasilającej latarnie uliczne:**

Dla projektowanego zasilania zgodnie z PN-HD 60364 przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy (roboczy) obwodu,

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia (wkładki topikowej),

$I_Z$  - prąd obciążalności prądowej długotrwałej kabla,

$I_2$  - prąd zadziałania zabezpieczenia

Sprawdzenie warunków doboru zabezpieczeń:

do zasilania projektowanych latarni oświetleniowych dobrano kabel nn typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> ułożony w ziemi;

dla kabla YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup>  $I_Z = 135 \text{ A}$

- dla projektowanego obwodu oświetleniowego (3 latarni)

$$1,13 \text{ A} < 4 \text{ A} < 135 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

Linie zasilającą latarnie drogowe (w układzie 1-fazowym) – zabezpieczyć w szafce oświetleniowej SO wkładkami bezpiecznikowymi małowobarytowymi zwłocznymi D01 gL/gG o  $I_n = 4 \text{ A}$ .

dla wkładki topikowej nn typu D01 – 4 A gL/gG prąd  $I_2$  zadziałania wyznaczamy z zależności  $I_2 = 2,1 \times I_n$ , zatem

$$I_2 < 1,45 \times I_Z$$

$$2,1 \times 4 \text{ A} < 1,45 \times 135 \text{ A}$$

$$8,4 \text{ A} < 195,8 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

#### **5. Obliczenie spadków napięcia:**

Do obliczeń sprawdzających przyjęto projektowany odcinek oświetleniowej linii kablowej. Dla uproszczenia i określenia wartości szacunkowych przyjęto dla projektowanego obwodu elektrycznego moc skupioną w jednym miejscu, na końcu odcinka projektowanej kablowej linii oświetleniowej (założenie niekorzystne).

W przypadku spełnienia obowiązujących norm dotyczących spadków napięć na linii oświetlenia drogowego rozważania szczegółowe i dokładne zostaną pominięte ze względu na ich bezzasadność.

Dla projektowanego obwodu oświetleniowego:

- spadek napięcia od projektowanej latarni nr 3 do szafki oświetleniowej SO, przyjęto  $l = 101 \text{ m}$ ; kabel YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> - obw. 1-fazowy

$$\triangle U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{100 \times 200 \times 101}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,03 \%$$

Spełniony jest warunek  $\triangle U < \triangle U_{\text{dop}}$ , przekrój przewodów właściwy.



## 6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

Sprawdzenie warunku samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania dla projektowanego obwodu oświetlenia drogowego:

transformator  $S_n = 100 \text{ kVA}$  - stacja nr R-3264 Kąty Wrocławskie ,

linia kablowa nn /istn./ typu YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> - długości ok.  $l = 160 \text{ m}$ ,

linia napowietrzna nn /istn./ typu 4 x AL 70 mm<sup>2</sup> - długości ok.  $l = 170 \text{ m}$ ,

linia napowietrzna zasilająca szafkę złączowo-pomiarową ZK1e-1P-S /istn./  
typu AsXS<sub>n</sub> 2x25 mm<sup>2</sup> - długość  $l = 10 \text{ m}$

linia kablowa zasilająca szafkę oświetleniową SO i drogowe latarnie oświetleniowe /proj./  
typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> - długość  $l = 101 \text{ m} + 5 \text{ m} = 106 \text{ m}$

Obliczenie impedancji pętli zwarciowej dla całego obwodu elektrycznego, w skład którego wchodzi projektowany obwód oświetlenia drogowego:

$$R_p = 0,0352 + (2 \times 0,222 \times 0,160) + (2 \times 0,4166 \times 0,170) + (2 \times 1,200 \times 0,010) + \\ + (2 \times 0,875 \times 0,106) = 0,4574 \, \Omega$$

$$X_p = 0,0627 + (2 \times 0,077 \times 0,160) + (2 \times 0,314 \times 0,170) + (2 \times 0,090 \times 0,010) + \\ + (2 \times 0,084 \times 0,106) = 0,2137 \, \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{0,4574^2 + 0,2137^2} = 0,5049 \, \Omega$$

Prąd powodujący samoczynne, w określonym czasie, zadziałanie zabezpieczenia  $I_a$  wyznaczony z charakterystyki czasowo-prądowej wkładki bezpiecznikowej:

dla wkładki bezpiecznikowej topikowej zainstalowanej w szafce SO prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie topika w czasie nie dłuższym niż  $t = 5 \text{ s}$  wynosi 18,7 A

- dla wkładki topikowej typu D01 – 4 A gL/gG

zatem dla wkładki topikowej typu D01 – 4 A gL/gG o prądzie znamionowym  $I_n = 4 \text{ A}$  prąd  $I_a = 18,7 \text{ A}$

dla wkładki bezpiecznikowej zwłocznej typu D01 – 4 A gL/gG oraz dla  $U = 230 \text{ V}$  i dla  $t < 5 \text{ s}$   $I_a = 18,7 \text{ A} < I_{zw}$

Prąd zwarciowy wynosi:

$$I_{zw} = 0,8 \frac{U_f}{Z_p} = 364,4 \text{ A}$$

Warunek samoczynnego szybkiego odłączenia zasilania:

$$Z_p \times I_a < 230 \text{ V}$$

$$0,5049 \times 18,7 < 230 \text{ V}$$

$$9,4 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

zatem warunek wyłączalności samoczynnej linii jest spełniony, przekroje przewodów właściwe, ochrona przeciwporażeniowa skuteczna.

## **INFORMACJA dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

### **I. STRONA TYTUŁOWA**

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Kąty Wrocławskie, ul. Okrzei**  
*- dz. 38; 33; 5/1 obr. 0001 Kąty Wrocławskie*

2. Nazwa inwestora i jego adres:

**GMINA KĄTY WROCŁAWSKIE**  
**Rynek – Ratusz 1**  
**55-080 Kąty Wrocławskie**

3. Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

**mgr inż. Andrzej Adamski**  
BUDMAR s. c.  
Mariola Adamska Andrzej Adamski  
ul. Śniadeckich 12A  
64-100 Leszno

## II. CZEŚĆ OPISOWA

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie geodezyjne trasy kabla;
- wykonanie wykopów ręcznie i/lub mechanicznie;
- osadzenie słupów oświetleniowych;
- wykonanie ewentualnych przecisków;
- nasypianie piasku do wykopu;
- ułożenie rur osłonowych;
- ułożenie kabla w wykopie;
- wykonanie pomiarów kontrolnych kabla;
- nasypianie piasku i ułożenie folii ochronnych;
- zasypianie wykopów;
- montaż instalacji oświetlenia drogowego;
- montaż instalacji uziemiającej;
- wykonanie pomiarów kontrolnych
- załączenie napięcia

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- sieć wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, elektroenergetyczna i telekomunikacyjna,
- droga

### 3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- zagrożenie przy rozładunku bębnow z kablami,
- zagrożenie przy rozładunku słupów oświetleniowych,
- zagrożenie przy rozwijaniu kabla z bębna,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem kołowym,
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach,
- zagrożenie przed zasypaniem wykopów pionowych pod urządzenia przeciskowe,
- zagrożenie przy pracach na wysokości

### 4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

#### PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać **po wyłączeniu spod napięcia** zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych;

## ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem budowlanym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopu w poziomie i pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być wykonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp.

Bęben z kablami należy ustawić na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna za pomocą deski metodą dźwigni.

## BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

### **Dźwigi samojezdne**

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

### **Koparki**

Przy wykonywaniu wykopu koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić, czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

## PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCIACH

Prace na wysokości mogą być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowania, pomosty, podnośniki) lub innych właściwych przy tego rodzaju pracach ochron, zabezpieczeń oraz drabin przystawnych i rozstawnych, słupolazów i szelek bezpieczeństwa.

**Zabrania się wykonywania prac na wysokościach na otwartej przestrzeni w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, oblodzeń i w nocy.**

Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potrącenia przez środki transportowe (np. wózki) lub inne.

Przy pracach na wysokościach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części konstrukcji. Do prac nad maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania.

Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6 m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1 m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05 m. Odstępy między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01 m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1 m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15 m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

#### UWAGI:

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie;
  - prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem BIOZ, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E, oraz BHP
5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybko ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
  - na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
  - umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych