

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Skokowa, ul. Malinowa dz. 51/27, 51/13

ADRES : Skokowa gm. Prusice, ul. Malinowa dz. 51/27, 51/13

INWESTOR : GMINA PRUSICE
ul. Rynek 1
55-110 Prusice

BRANŻA : Elektryczna.

1.

październik 2013 r.

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Skokowa, ul. Malinowa dz. 51/27, 51/13

ADRES : Skokowa gm. Prusice, ul. Malinowa dz. 51/27, 51/13

INWESTOR : GMINA PRUSICE
ul. Rynek 1
55-110 Prusice

BRANŻA : Elektryczna.

PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Adamski

SPRAWDZIŁ : mgr inż. Wojciech Śnieżyński

październik 2013 r.

TECZKA ZAWIERA

1.	Strona tytułowa.	str. 1
2.	Spis zawartości teczki.	str. 2
3.	Dokumenty :	
1.	Pismo TAURON Dystrybucja S. A. O/Wrocław Rejon Dystrybucji Oborniki Śląskie nr WP/084333/2013/O05R02 z dnia 27.09.2013 r. dotyczące warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S. A. RD Oborniki Śląskie oświetlenia ulicznego w m. Skokowa, ul. Malinowa gm. Prusice.	str. 3-4
2.	Uproszczony wypis z rejestru gruntów.	str. 5-6
3.	Pismo Burmistrza Miasta i Gminy Prusice znak BU.7230.132.2013 z dnia 14.11.2013 r. uzgadniające projekt i zezwalające na umieszczenie w pasie drogowym urządzeń instalacji oświetleniowej.	str. 7-8
4.	Opinia Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej nr 845/2013 znak GKK.6630.845.2013 z dn. 13.12.2013 r.	str. 9-10
5.	Uzgodnienie TAURON Dystrybucja S. A. RD Oborniki Śląskie z dnia 10.01.2014 r.	str. 11-13
6.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	str. 14
7.	Zaświadczenia z WOIB i uprawnienia	str. 15-16a
4.	Opis techniczny.	str. 17-24
5.	Obliczenia techniczne.	str. 25-28
6.	Informacje do opracowania planu BIOZ.	str. 29-32
7.	Rysunki techniczne :	
1.	Projekt zagospodarowania terenu.	
2.	Schemat zasilania linii oświetleniowej.	
3.	Szafka oświetleniowa SO.	
4.	Przekrój rowu kablowego.	
5.	Zbliżenia i skrzyżowania linii kablowej oświetleniowej z podziemną infrastrukturą techniczną.	

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. Skokowa, ul. Malinowa dz. 51/27; 51/13 gm. Prusice.

2. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- pisma TAURON Dystrybucja S. A. O/Wrocław Rejon Dystrybucji Oborniki Śląskie nr WP/084333/2013/O05R02 z dnia 27.09.2013 r. dotyczącego warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S. A. RD Oborniki Śląskie oświetlenia ulicznego w m. Skokowa, ul. Malinowa gm. Prusice,
- map inwentaryzacyjnych istniejącej sieci ee w rejonie projektowanego oświetlenia drogowego udostępnionych przez TAURON Dystrybucja S. A. RD Oborniki Śląskie,
- mapy sytuacyjnej terenu inwestycyjnego w rejonie miejscowości Skokowa, ul. Malinowa dz. 51/27; 51/13 gm. Prusice skala 1 : 500,
- uzgodnień z Gminą Prusice,
- uzgodnień z TAURON Dystrybucja S. A. Rejon Dystrybucji Oborniki Śląskie,
- 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 należące do Gminy Prusice /konsumentowe/ występujące na terenie tego zadania inwestycyjnego oraz szafka oświetleniowa SO przeznaczone do zasilania projektowanego oświetlenia drogowego.

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. Skokowa, ul. Malinowa - dz. 51/27, 51/13" jest uzbrojony w podziemną i naziemną infrastrukturę techniczną.

W rejonie objętym opracowaniem, w pobliżu istniejącej drogi, istnieje elektroenergetyczna infrastruktura techniczna, którą tworzy m. in. kablowa i napowietrzna sieć nn i SN należąca do energetyki zawodowej.

Przy częściowo utwardzonej drodze gminnej znajdują się budynki mieszkalne jednorodzinne w luźnej zabudowie wolnostojącej. Do istniejących budynków doprowadzone zostały media. Wzdłuż utwardzonej płytami betonowymi drogi przebiegają inne sieci infrastruktury technicznej.

W rejonie objętym opracowaniem zlokalizowana jest sieć wodna i energetyczna. Zaprojektowana została sieć kanalizacyjna.

W pobliżu terenu objętego opracowaniem zlokalizowana jest stacja transformatorowa SN/nn nr R-1865 z transformatorem o mocy $S_n = 160$ kVA należąca do energetyki zawodowej TAURON Dystrybucja S. A.

Ze stacji tej wyprowadzona jest w kierunku ul. Malinowej ee linia napowietrzna nn 0,4 kV typu 4 x AL 70 mm² oraz ee linia kablowa nn typu YAKXS 4 x 120 mm², z której wykonane zostanie przyłącze nn 0,4 kV. Długość linii napowietrznej od stacji trafo w kier. ul. Malinowej - ok. 80 m, natomiast linii kablowej zasilającej zestaw złączowo-pomiarowy 3a-1P - ok. 270 m. Zasilanie szafki oświetleniowej SO - z szafki pomiarowej - długość linii kablowej - ok. 6 m.

Działki na której zlokalizowana zostanie inwestycja należą do Gminy Prusice.

Ulica na odcinku objętym opracowaniem pozbawiona jest oświetlenia drogowego.

4.2. Stan projektowany.

4.2.1. Informacje ogólne .

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci ee TAURON Dystrybucja S. A. Oddział Dystrybucji Wrocław Rejon Dystrybucji Oborniki Śląskie nr WP/084333/2013/O05R02 z dnia 27.09.2013 r. wydanymi Inwestorowi z mocą przyłączeniową **4,0 kW** /w układzie 1-faz./ w celu oświetlenia drogi w m. Skokowa, ul. Malinowa - dz. 51/27 i 51/13 należy wykonać przyłącze kablowe z szafki pomiarowej usytuowanej obok zestawu złączowo-pomiarowego ZK 3a-1P do szafki oświetleniowej usytuowanej w pasie drogi na dz. nr 51/27 należącej do Gminy Prusice.

Zasilanie projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO wykonać z szafki pomiarowej, w której usytuowany zostanie układ pomiarowo-rozliczeniowy (bezpośredni) na napięciu ~230 V 50 Hz z zabezpieczeniem przedlicznikowym w postaci wyłącznika instalacyjnego nadprądowego 20 A w wykonaniu 1P w plombowanej obudowie.

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO zasilone zostaną projektowane linie kablowe oświetlenia drogowego.

Projektowane oświetlenie uliczne stanowi majątek Gminy Prusice.

4.2.2. Szafka oświetleniowa SO.

Projektuje się wybudowanie nowej wolnostojącej szafki oświetleniowej SO wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego. Szafkę SO zlokalizować w pobliżu szafki złączowo-pomiarowej ZK3a-1P i pomiarowej, na dz. nr 51/27 - z swobodnym dostępem do szafki od strony drogi - zgodnie z rys. nr 1.

Szafka oświetleniowa SO stanowi część zalicznikowo-rozdzielczą, do której można będzie podłączyć projektowane linie kablowe 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 powinna wynosić $R \leq 30 \Omega$.

Z szafki pomiarowej należącej do energetyki zawodowej wyprowadzić ee kabel nn typu YAKXS 4 x 35 mm² długości ok. 6 m i wprowadzić do szafki oświetleniowej SO. Całość zasilana jest z rozdzielni nn 0,4 kV stacji transformatorowej nr R-1865 należącej do TAURON Dystrybucja S. A. – zgodnie z warunkami przyłączenia.

Szafka oświetleniowa SO stanowi własność Gminy Prusice, natomiast szafka złączowo-pomiarowa ZK3-1P i pomiarowa jest własnością TAURON Dystrybucja S. A.

4.2.3. Linia kablowa oświetlenia drogowego .

W związku z planowaną budową oświetlenia drogowego, na obszarze objętym

opracowaniem, projektuje się wykonanie nowych kablowych linii oświetleniowych nn 0,4 kV - wychodzących z projektowanej szafki oświetleniowej SO posadowionej na dz. 51/27, przy szafce pomiarowej – która zasila nowe latarnie drogowe usytuowane na skraju pasa drogowego, wzdłuż istniejącej drogi gminnej.

Linie kablowe oświetlenia drogowego lokalizować w odległości ok. $l = 0,5$ m od istniejącej granicy pasa drogi.

W obszarze objętym opracowaniem projektowane ee linie kablowe oświetleniowe tworzą 2 linie kablowe typu YAKXS 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego (obwód I i II) wyprowadzone z szafki SO:

- linia kablowa YAKXS 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego – pas drogi dz. 51/27; 51/13

- obwód nr I

- linia kablowa YAKXS 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego – pas drogi dz. 51/27

- obwód nr II

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić ee kablem nn 0,4 kV typu YAKXS 4 x 35 mm² łącznie 2 obwody oświetlenia drogowego.

Możliwe jest wykonanie projektowanego oświetlenia drogowego etapowo.

Zaprojektowano łącznie 2 linie kablowe do zasilania nowych latarni oświetleniowych.

Koniec oświetleniowej linii kablowej uziemić $R \leq 10 \Omega$.

Trasę projektowanych odcinków konsumentowych linii kablowych oświetlenia drogowego dobrano tak, by zminimalizować i uniknąć kolizji z istniejącą podziemną i naziemną infrastrukturą techniczną.

Plan trasowy projektowanych elektroenergetycznych linii kablowych oświetlenia drogowego pokazano na rys. nr 1.

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

Sposób ułożenia kabli w rowie kablowym opisano w dalszej części opracowania. Przy przejściu projektowanej linii kablowej przez drogę (jezdnię) kabel układać w rurze osłonowej typu SRS 75 tak, aby koniec rury wystawał min. 0,5 m od krawędzi projektowanej 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.

Po wybudowaniu ee linii kablowych oświetlenia drogowego, słupów oświetleniowych wraz z oprawami oświetlenia ulicznego powstałe mienie stanowić będzie majątek Gminy Prusice.

4.2.4. Osprzęt i oprawy oświetlenia ulicznego.

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

Projekt przewiduje montaż słupów stalowych profilowanych /stożek/ ocynkowanych ogniowo typu np. ZETA produkcji ELMONTER Zagórz lub ELEKTROMONTAŻ S.A. Rzeszów o jednakowej wysokości.

Na terenie objętym opracowaniem zaprojektowano słupy typu ZETA 8/1/1 o wysokości $h = 8$ m wyposażone na gotowo w wysięgniki długości $l = 1,0$ m na fundamencie B-120. Słupy oświetlenia ulicznego typu ZETA 8/1/1 posadzić w odległości ok. 0,5 m od granicy pasa drogowego, chyba, że w tej odległości przebiega inna sieć infrastruktury technicznej, która uniemożliwia posadowienie słupa oświetlenia drogowego w podanej odległości. Wówczas należy uwzględnić taką sytuację i przesunąć projektowaną linię kablową oświetlenia drogowego.

Wszystkie słupy typu ZETA 8/1/1 zainstalować z wysięgnikami o kącie nachylenia 10°. 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.

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 mm² oświetlenia drogowego.

Na osadzonych w ziemi fundamentach zamontować słupy oświetleniowe, na których należy zainstalować oprawy oświetleniowe. Na słupach typu ZETA 8/1/1 z kątem nachylenia 10° montować oprawy oświetlenia drogowego produkcji np. **SCHREDER typu NANO 2** lub **THORN typu Jet 1** o szczelności IP 66, IP65 wykonane z aluminium z kloszem szklanym wypukłym (zalecane) lub wypukłym wykonanym z poliwęglanu. Wariantowo można również stosować oprawy oświetlenia ulicznego innych firm wykonane także z aluminium, które charakteryzują się zbliżonymi parametrami technicznymi i wizualnymi.

W oprawach oświetlenia drogowego montować źródła światła typu HST (wysokoprężne wyładowcze lampy sodowe) o mocy 70 W produkcji OSRAM lub PHILIPS (typu NAV-T Super lub SON-T Pia Plus).

Zabezpieczenie oprawy - minimum 6 A usytuowane we wnęce słupa na tabliczce bezpiecznikowej lub izolowanym złączu kablowym typu IZK. Każdy słup podłączyć pod zacisk "0".

4.2.5. Sterowanie oświetleniem drogowym.

Ze względu na brak możliwości sterowania oświetleniem drogowym w terenie objętym opracowaniem z wykorzystaniem impulsu sterującego pochodzącego z sieci energetyki zawodowej TAURON Dystrybucja S. A. zachodzi konieczność wygenerowania impulsu pochodzącego z własnego układu sterującego, który we właściwy sposób zapewni funkcjonowanie oświetlenia drogowego w m. Skokowa przy ul. Malinowej.

Do sterowania projektowanym 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 wyłączenia 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 CPA 4.0 w sposób automatyczny, na podstawie czasów wschodów i zachodów słońca, steruje załączaniem i wyłączeniem 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 CPA 4.0 podawany jest na cewkę stycznika, która steruje pracą styków roboczych stycznika, załączając i wyłączając projektowany obwody oświetleniowy drogi objętej opracowaniem.

Wariantowo do sterowania oświetleniem ulicznym można wykorzystać cyfrowe programatory astronomiczne np. firmy Legrand typu PC 300, które również w sposób automatyczny, na podstawie czasów wschodów i zachodów słońca, sterują załączaniem i wyłączeniem oświetlenia.

4.2.6. 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.

4.2.7. 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:

- **70 cm** w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przeznaczonych do oświetlenia ulicznego – z uwagi na brak nawierzchni na poboczu

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 trwały napis w postaci symbolu kabla, użytkownika, kierunku przebiegu trasy kabla oraz rok ułożenia.

Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literą M.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0⁰ 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 mm²).

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.

Zapas 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.

4.2.7.1. 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

4.2.7.2. 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 skrzyżowań stosowanie rur osłonowych typu Arot SRS 75 i 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 nie zinwentaryzowane 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-E, PN-IEC.
3. Stosować osprzęt elektryczny będący w standardach TAURON Dystrybucja S. A.
4. Stosować zasady BHP zapewniające bezpieczeństwo osób i ochronę mienia.
5. Osprzęt do przebudowy sieci ee winien posiadać odpowiednie dopuszczenia i atesty do stosowania w budownictwie.
6. Prace powinny wykonywać osoby mające uprawnienia do prowadzenia tego typu robót.
7. Pas drogowy po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.
8. Po zakończeniu prac montażowych, przed oddaniem w użytkowanie, wykonać pomiary elektroenergetyczne, z których sporządzić protokoły. Wyniki pomiarów dostarczyć użytkownikowi i właścicielowi sieci ee, zgodnie z ich wymaganiami. Za pomocą wykonanych w terenie pomiarów sprawdzić dodatkowo skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
9. Po zakończeniu prac przeprowadzić próby i badania pomontażowe.
10. Zamontowane oświetlenie drogowe po wybudowaniu pozostanie na majątku Gminy Prusice.
11. Po wykonaniu robót konieczne przeprowadzić pełną powykonawczą inwentaryzację geodezyjną sieci ee.

- KONIEC -

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Ogólne dane elektryczne:

- * stacja transformatorowa SN/nn nr R-1865 - $S_n = 160 \text{ kVA}$
- * przyłącze od SO do szafki pomiarowej (przy ZK3a-1P) - ee linia kablowa YAKXS
 $4 \times 35 \text{ mm}^2, l = 6 \text{ m}$
- * układ pracy sieci ee TAURON Dystrybucja S. A. - TN-C,
- * napięcie sieci zasilającej $3 \times 230/400 \text{ V}, f = 50 \text{ Hz}$,
- * napięcie zasilające instalację oświetleniową - 1 faz. $\sim 230 \text{ V}, f = 50 \text{ Hz}$,
- * moc przyłączeniowa instalacji oświetlenia $P = 4,0 \text{ kW}$ w układzie 1-faz.,
- * linia kablowa oświetlenia drogowego typu YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$.

2. Bilans mocy:

Ogółem moc zainstalowana oświetlenia drogowego:

dla źródeł światła o mocy 70 W przyjęto moc oprawy 90 W

- **obwód I** - 5 latarni x 90 W (moc oprawy) - $0,5 \text{ kW}$
- **obwód II** - 2 latarnie x 90 W (moc oprawy) - $0,2 \text{ kW}$

Całkowita moc zainstalowana:

$$P_i = 0,7 \text{ kW}$$

współczynnik jednoczesności przyjęto $k_j = 1$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \times k_j$$

$$P_s = 0,7 \text{ kW} \times 1 = 0,7 \text{ kW}$$

$$\mathbf{P_s = 0,7 \text{ kW}}$$

3. Dobór zabezpieczeń:

Prąd szczytowy /obliczeniowy/ dla wszystkich projektowanych latarni drogowych (obwód I) zasilanych z szafki oświetleniowej SO:

$$I_s = k_r \frac{700}{230} = 1,3 \times 3,0 \text{ A} = 3,9 \text{ A}$$

gdzie $k_r = 1,3$ – współczynnik rozruchu oświetlenia wysokoprężnych lamp sodowych

W szafce pomiarowej usytuowanej przy zestawie łączowo-pomiarowym ZK3a-1P - zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez TAURON Dystrybucja S. A. z dnia 27.09.2013 r. i ze względu na stopniowanie zabezpieczeń - dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe przeciążeniowe w wykonaniu 1P typu wyłącznik instalacyjny nadprądowy 20 A (10 kA) o charakterystyce C.

Projektowane obwody oświetlenia drogowego (nr I i nr II) zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi małowagarytowymi zwłocznymi typu D 01 gL/gG – 10 A .

4. Dobór linii zasilającej szafkę SO i latarnie drogowe:

Dla projektowanego zasilania zgodnie z PN-91/E-05009/43 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,

I_Z - prąd obciążalności prądowej długotrwałej kabla,

I_2 - prąd zadziałania zabezpieczenia

Sprawdzenie warunków doboru zabezpieczeń:

do zasilania wolnostojącej szafki oświetleniowej SO oraz latarni drogowych
dobrano ee kabel nn typu YAKXS 4 x 35 mm² ułożony w ziemi;

$$\text{dla kabla YAKXS 4 x 35 mm}^2 \quad I_Z = 135 \text{ A}$$

- dla projektowanego obwodu nr I

$$2,8 \text{ A} < 10 \text{ A} < 135 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

Linie zasilającą latarnie drogowe - obwód nr I (w układzie 1-fazowym) – zabezpieczyć w szafce oświetleniowej SO wkładką bezpiecznikową małowobarytową zwłoczną typu D 01 gL/gG o $I_n = 10\text{A}$.

dla wkładki topikowej nn typu D 01 gL/gG – 10 A prąd I_2 zadziałania wyznaczamy z zależności $I_2 = 1,9 \times I_n$, zatem

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

$$1,9 \times 10 \text{ A} < 1,45 \times 135 \text{ A}$$

$$19 \text{ A} < 196 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

5. Obliczenie spadków napięcia:

Do obliczeń sprawdzających przyjęto projektowany odcinek oświetleniowej linii kablowej – obwód nr I. 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 ulicznego rozważania szczegółowe i dokładne zostaną pominięte ze względu na ich bezzasadność.

Dla projektowanego obwodu oświetleniowego nr I:

- spadek napięcia od latarni I/5 do szafki oświetleniowej SO, $l = 207 \text{ m}$
kabel YAKXS 4 x 35 mm² - obw. 1-fazowy

$$\triangle U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 500 \times 207}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,32 \%$$

- spadek napięcia od szafki SO do szafki pomiarowej, $l = 6$ m
kabel YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$ - obw. 1-fazowy

$$\Delta U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 700 \times 6}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,01 \%$$

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

6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

Sprawdzenie warunku samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania dla projektowanego odcinka – obwód nr I

transformator $S_n = 160 \text{ kVA}$ – stacja nr R-1865

linia napowietrzna /istn./ AL $4 \times 70 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,130 \text{ km}$

linia kablowa nn /istn./ YAKXS $4 \times 120 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,015 \text{ km}$

linia kablowa nn /proj./ YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,006 \text{ km}$

linia kablowa ośw. /proj./ YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,207 \text{ km}$

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

$$R_p = 0,0200 + (2 \times 0,417 \times 0,080) + (2 \times 0,222 \times 0,270) + (2 \times 0,875 \times 0,213) = 0,5794 \Omega$$

$$X_p = 0,0400 + (2 \times 0,250 \times 0,080) + (2 \times 0,078 \times 0,270) + (2 \times 0,084 \times 0,213) = 0,1579 \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{0,5794^2 + 0,1579^2} = 0,6005 \Omega$$

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

dla wkładki bezpiecznikowej topikowych zainstalowanej w szafce SO prąd I_a powodujący zadziałanie topika w czasie nie dłuższym niż $t = 0,4$ s wynosi $74,2 \text{ A}$ - dla wkładek topikowych zwłocznych typu D 01 gL/gG – 10 A

zatem dla wkładki topikowej zwłocznej typu D 01 gL/gG o prądzie znamionowym $I_n = 10 \text{ A}$ prąd $I_a = 74,2 \text{ A}$

dla wkładki małowobarytowej zwłocznej typu D 01 gL/gG – 10 A oraz dla $U = 230 \text{ V}$ i dla $t < 0,4 \text{ s}$ $I_a = 74,2 \text{ A} < I_{zw}$

Prąd zwarciowy wynosi:

$$I_{zw} = 0,8 \frac{U_f}{Z_p} = 306,4 \text{ A}$$

Warunek samoczynnego szybkiego odłączenia zasilania:

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

$$0,6005 \times 74,2 < 230 \text{ V}$$

$$44,6 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

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 Skokowa, ul. Malinowa
dz. 51/27, 51/13**

2. Nazwa inwestora i jego adres:

**GMINA PRUSICE
ul. Rynek 1
55-110 Prusice**

3. Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

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

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;
- nasypianie piasku do wykopu;
- ułożenie rur osłonowych;
- ułożenie kabla w wykopie;
- wykonanie pomiarów kontrolnych kabla;
- nasypianie piasku i ułożenie folii ochronnych;
- zasypanie wykopów;
- montaż instalacji oświetlenia drogowego;
- montaż instalacji uziemiającej;
- wykonanie pomiarów kontrolnych
- załączenie napięcia

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- sieć elektroenergetyczna, wodna, kanalizacyjna (projektowana)

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 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 technicznym 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 wypadnięciem 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 rusztować 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