

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości
Grzebienisko, ul. Kwiatowa - dz. 402/23 obr. 0605

ADRES : Grzebienisko gm. Duszniki, ul. Kwiatowa
- dz. 402/23 obr. 0605

INWESTOR : GMINA DUSZNIKI
ul. Sportowa 1
64-550 Duszniki

BRANŻA : Elektryczna.

1.

maj 2015 r.

PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości
Grzebienisko, ul. Kwiatowa - dz. 402/23 obr. 0605

ADRES : Grzebienisko gm. Duszniki, ul. Kwiatowa
- dz. 402/23 obr. 0605

INWESTOR : GMINA DUSZNIKI
ul. Sportowa 1
64-550 Duszniki

BRANŻA : Elektryczna.

PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Adamski

SPRAWDZIŁ : mgr inż. Wojciech Śnieżyński

maj 2015 r.

TECZKA ZAWIERA

1.	Strona tytułowa.	str. 1
2.	Spis zawartości teczki.	str. 2
3.	Dokumenty :	
1.	Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak RRG.6733.10.2015.AB z dn. 09.07.2015 r. wydana przez Wójta Gminy Duszniki.	str. 3-8
2.	Pismo ENEA Operator Sp. z o. o. Rejon Dystrybucji Szamotuły nr ew. OD5/ZR2/820/2015 z dn. 22.06.2015 r. dotyczące warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. oświetlenia drogowego w m. Grzebienisko, ul. Kwiatowa.	str. 9
3.	Uproszczony wypis z rejestru gruntów.	str. 10
4.	Uzgodnienie przebiegu trasowego projektowanej kablowej linii oświetleniowej przez Wójta Gminy Duszniki z dn. 13.07.2015 r.	str. 11-12
5.	Protokół nr 361/2015 z dn. 06.08.2015 r. - odpis narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.	str. 13-16
6.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.	str. 17
7.	Zaświadczenia. z WOIB.	str. 18-19
4.	Opis techniczny.	str. 20-27
5.	Obliczenia techniczne.	str. 28-30
6.	Informacje do opracowania planu BIOZ.	str. 31-34
7.	Rysunki techniczne :	
1.	Przebieg trasowy kablowej linii oświetleniowej.	
2.	Schemat zasilania kablowych linii oświetleniowych.	
3.	Szafka oświetleniowa SO.	
4.	Przekrój rowu kablowego.	
5.	Zbliżenia i skrzyżowania linii kablowej oświetleniowej z podziemną infrastrukturą techniczną.	

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy dotyczący budowy oświetlenia drogowego na terenie przeznaczonym do realizacji inwestycji związanej z oświetleniem drogi w m. Grzebienisko, ul. Kwiatowa dz. 402/23 gm. Duszniki.

2. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dn. 09.07.2015 r. wydanej przez Wójta Gminy Duszniki,
- pisma ENEA Operator Sp. z o. o. Rejon Dystrybucji Szamotuły nr ew. OD5/ZR2/820/2015 z dn. 22.06.2015 r. dotyczącego warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. oświetlenia drogowego w m. Grzebienisko, ul. Kwiatowa,
- map inwentaryzacyjnych istniejącej sieci ee w rejonie projektowanego oświetlenia drogowego udostępnionych przez ENEA Operator Sp. z o. o. RD Szamotuły,
- mapy sytuacyjnej terenu inwestycyjnego w rejonie miejscowości Grzebienisko, ul. Kwiatowa dz. 402/23 gm. Duszniki skala 1 : 500,
- uzgodnień z Gminą Duszniki,
- uzgodnień z ENEA Operator Sp. z o. o. Rejon Dystrybucji Szamotuły,
- 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 Duszniki /konsumenckie/ 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. Grzebienisko, ul. Kwiatowa - dz. 402/23 jest uzbrojony w podziemną i naziemną infrastrukturę techniczną. Droga gminna na całej długości nie jest utwardzona. W rejonie objętym opracowaniem, w pobliżu istniejącej drogi, istnieje elektroenergetyczna infrastruktura techniczna, którą tworzy m. in. napowietrzna i kablowa sieć nn 0,4 kV należąca do energetyki zawodowej. Przy istniejącej drodze występuje luźna zabudowa wolnostojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Wzdłuż nieutwardzonej drogi przebiegają inne sieci infrastruktury technicznej.

Sukcesywnie rozbudowywana jest infrastruktura techniczna.

W rejonie objętym opracowaniem zlokalizowana jest sieć wodna, kanalizacyjna, gazowa, energetyczna oraz telekomunikacyjna.

W okolicy terenu objętego opracowaniem zlokalizowana jest stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr 02-330 z transformatorem o mocy $S_n = 25$ kVA należąca do energetyki zawodowej ENEA Operator Sp. z o. o.

Ze stacji tej wyprowadzona jest w kierunku dz. nr 402/23 (ul. Kwiatowa) linia napowietrzna nn 0,4 kV typu 4 x AL 35 mm² - obwód nr 1, z której wykonane zostanie przyłącze nn 0,4 kV do nowego, projektowanego złącza kablowo-pomiarowego kablem typu YAKY 4 x 35 mm².

Długość linii napowietrznej od stacji trafo do istniejącego słupa narożnego linii napowietrznej zlokalizowanego na dz. 402/10 – ok. 260 m, długość linii kablowej zasilającej projektowane złącze kablowo-pomiarowe usytuowane na dz. nr 402/23 - ok. 15 m.

Działka na której zlokalizowana zostanie inwestycja należy do Gminy Duszniki. Działka nr 402/23 stanowi drogę gminną. Trwały zarząd nad wymienioną drogą sprawuje Gmina Duszniki.

Droga gminna na odcinku objętym opracowaniem pozbawiona jest oświetlenia drogowego.

4.2. Stan projektowany.

4.2.1. Informacje ogólne .

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci ee ENEA Operator Sp. z o. o. Rejon Dystrybucji Szamotuły nr ew. OD5/ZR2/820/2015 z dn. 22.06.2015 r. wydanymi Inwestorowi z mocą przyłączeniową **3,0 kW** /w układzie 1-faz./ w celu oświetlenia drogi w m. Grzebienisko, ul. Kwiatowa należy wykonać przyłącze kablowe nn z istniejącej ee linii napowietrznej nn 0,4 kV zakończone złączem kablowym ZK1-1p zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym posadowionym przy granicy dz. nr 402/10, w pasie drogi gminnej należącej do Gminy Duszniki.

Projekt nowego przyłącza kablowego zakończonego złączem kablowo-pomiarowym typu ZK1-1p stanowi osobne opracowanie. Zasilanie projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO wykonać ze złącza ZK1-1p. Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowo-pomiarowym usytuowane przy zestawie licznikowym - 1 x 16 A w wykonaniu 1P w plombowanej obudowie.

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

Projektowane oświetlenie drogowe stanowi majątek Gminy Duszniki.

4.2.2. Szafka oświetleniowa SO.

Projektuje się wybudowanie nowej wolnostojącej szafki oświetleniowej SO wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego. Szafkę SO zlokalizować w pobliżu szafki kablowo-pomiarowej ZK1-1p na dz. nr 402/23 - 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 $R \leq 10 \Omega$.

Z szafki kablowo-pomiarowej ZK1-1p wyprowadzić ee kabel nn typu YAKY 4 x 35 mm² długości ok. 2 m (4 m) i wprowadzić do szafki oświetleniowej SO. Całość zasilana jest z rozdzielni nn 0,4 kV stacji transformatorowej nr 02-330 należącej do ENEA Operator Sp. z o. o. – zgodnie z warunkami przyłączenia.

Szafka oświetleniowa SO stanowi własność Gminy Duszniki, natomiast szafka kablowo-pomiarowa ZK1-1p jest własnością ENEA Operator Sp. z o. o.

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. 402/23, przy granicy dz. nr 402/10 - które zasilają nowe latarnie drogowe usytuowane w pasie drogi, wzdłuż istniejącej drogi gminnej.

Linie kablowe oświetlenia drogowego lokalizować zgodnie ze wskazanymi odległościami od istniejącej podziemnej infrastruktury technicznej i granicy pasa drogowego.

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

- linia kablowa YAKY 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego – pas drogi dz. 402/23
- **obwód nr I**

- linia kablowa YAKY 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego – pas drogi dz. 402/23
- **obwód nr II**

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

Możliwe jest wykonanie projektowanego oświetlenia drogowego etapowo.

Zaprojektowano łącznie 2 linię kablową do zasilania nowych latarni oświetleniowych.

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

Trasę projektowanych obwodów 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 (jezdnie) kabel układać w rurze osłonowej 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.

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

4.2.4. Osprzęt i oprawy oświetlenia ulicznego.

Projektuje się rozmieszczenie słupów oświetleniowych wzdłuż drogi objętych niniejszym opracowaniem - zgodnie z rys. nr 1.

Projekt przewiduje montaż słupów stalowych profilowanych /stożek/ ocynkowanych ogniowo wysokości **h = 7 m** produkcji ELMONTER Zagórów lub ELEKTROMONTAŻ S.A. Rzeszów o jednakowej wysokości.

Na terenie objętym opracowaniem zaprojektowano słupy typu **C 7/3/60/W** z wysięgnikiem **W20/0,2/1/0,5** o kącie nachylenia 5° **wkopywane w ziemię**. Wariant taki zapewnia optymalne wykorzystanie wąskiego pasa drogowego, w którym nie ma miejsca na posadowienie fundamentów prefabrykowanych.

Słupy oświetlenia drogowego typu C 7/3/60W z wysięgnikami rurowymi posadzić w odległości min. 0,5 m od istniejącej innej podziemnej infrastruktury technicznej oraz przy granicy drogi z innymi działkami, 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 C 7/3/60/W zainstalować z pojedynczymi wysięgnikami rurowymi długości $l = 0,5$ m.

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 YAKY 4 x 35 mm² oświetlenia drogowego.

Na osadzonych w ziemi fundamentach zamontować słupy oświetleniowe z wysięgnikami, na których należy zainstalować oprawy oświetleniowe. Na słupach typu C 7/3/60/W z wysięgnikami W20/0,2/1/0,5 o kącie nachylenia 5° montować oprawy oświetlenia drogowego typu **LED** np. **TECEO 1 24 LED 700 mA 55 W** z optyką 5102 produkcji SCHREDER.

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 można również stosować oprawy oświetlenia drogowego innych firm wykonane także z aluminium, które charakteryzują się zbliżonymi parametrami technicznymi i wizualnymi.

Zabezpieczenie oprawy - minimum 6 A usytuowane we wnęce słupa na tabliczce bezpiecznikowej lub izolowanym złączu kablowym typu IZK.

W projektowanych latarniach należy wykonać połączenie ochronne od słupa do złącza żyły ochronno-neutralnej PEN kabla zasilającego. Połączenie to wykonać przewodem miedzianym o przekroju min. 16 mm², np. LgYżo 16 mm².

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 ENEA Operator Sp. z o. o. zachodzi konieczność wygenerowania impulsu pochodzącego z własnego układu sterującego, który we właściwy sposób zapewni funkcjonowanie oświetlenia drogowego w m. Grzbieńsko przy ul. Kwiatowej.

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 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 CPA 4.0 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 CPA 4.0 podawany jest na cewkę stycznika, która steruje pracą styków roboczych stycznika, załączając i wyłączając projektowany obwód oświetleniowy drogi objętej opracowaniem.

Wariantowo do sterowania oświetleniem ulicznym można wykorzystać cyfrowe programatory astronomiczne innych firm, które również w sposób automatyczny, na

podstawie czasów wschodów i zachodów słońca, sterując załączaniem i wyłączaniem 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:

- **80 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 kablówką i oznaczonych literą M.

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. YAKY 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.

Zapasy 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 110 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 ENEA Operator Sp. z o. o.
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. 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 Duszniki.
11. Po wykonaniu robót konieczne przeprowadzić pełną powykonawczą inwentaryzację geodezyjną sieci ee.

- KONIEC -

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Ogólne dane elektryczne:

- * stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr 02-330 → $S_n = 25 \text{ kVA}$
- * przyłączy od SO do ZK1-1p - ee linia kablowa YAKY 4 x 35 mm², l = 2m (4 m)
- * układ pracy sieci ee ENEA Operator Sp. z o. o. - TN-C,
- * napięcie sieci zasilającej 3 x 230/400 V, f = 50 Hz,
- * napięcie zasilające instalację oświetleniową - 1 faz. ~ 230 V, f = 50 Hz,
- * moc przyłączeniowa instalacji oświetlenia $P = 3,0 \text{ kW}$,
- * linia kablowa oświetlenia drogowego typu YAKY 4 x 35 mm².

2. Bilans mocy:

Ogółem moc zainstalowana oświetlenia drogowego:

dla źródeł światła typu LED przyjęto moc oprawy 55 W

- **obwód I** - 3 latarnie x 55 W (moc oprawy) ~ 0,2 kW
- **obwód II** - 1 latarnia x 55 W (moc oprawy) ~ 0,1 kW

Całkowita moc zainstalowana:

$$P_i = 0,3 \text{ kW}$$

współczynnik jednoczesności przyjęto $k_j = 1$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \times k_j$$

$$P_s = 0,3 \text{ kW} \times 1 = 0,4 \text{ kW}$$

$$\mathbf{P_s = 0,3 \text{ kW}}$$

3. Dobór zabezpieczeń:

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

$$I_s = k_r \frac{300}{230} = 1,3 \times 1,3 \text{ A} = 1,7 \text{ A}$$

gdzie $k_r = 1,3$ – współczynnik rozruchu oświetlenia

W złączu kablowo-pomiarowym ZK1-1p - zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o. o. z dnia 22.06.2015 r. i ze względu na stopniowanie zabezpieczeń - dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w wykonaniu 1P typu np. wyłącznik instalacyjny nadprądowy 16 A (10 kA) o charakterystyce C. Projektowane obwody oświetlenia drogowego (nr I i nr II) zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi małogabarytowymi zwłocznymi typu D 01 gL/gG – 10A.

4. Dobór linii zasilającej szafkę SO i latarnie drogowe:

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,

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 kabel nn typu YAKY 4 x 35 mm² ułożony w ziemi;

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

- dla projektowanego obwodu nr I

$$1,1 \text{ A} < 10 \text{ A} < 135 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

Linie zasilającą latarnie drogowe - obwód nr I (w układzie 1-fazowym) – zabezpieczyć w szafce oświetleniowej SO wkładką bezpiecznikową małowagarytową 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 drogowego rozważania szczegółowe i dokładne zostaną pominięte ze względu na ich bezzasadność.

Dla projektowanego obwodu oświetleniowego nr I:

- spadek napięcia od latarni I/3 do szafki oświetleniowej SO, $l = 331 \text{ m}$
kabel YAKY 4 x 35 mm² - obw. 1-fazowy

$$\Delta U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 200 \times 331}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,20 \%$$

- spadek napięcia od szafki SO do złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1p, $l = 4$ m
kabel YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$ - obw. 1-fazowy

$$\Delta U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 300 \times 4}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,004 \%$$

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 $S_n = 25 \text{ kVA}$ – stacja nr 02-330

linia napowietrzna /istn./ $4 \text{ AL} \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,260 \text{ km}$

linia kablowa przyłącza /proj./ YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,015 \text{ km}$

linia kablowa zasilająca SO /proj./ YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,004 \text{ km}$

linia kablowa ośw. /proj./ YAKY $4 \times 35 \text{ mm}^2$, długość $l = 0,331 \text{ km}$

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

$$R_p = 0,1913 + (2 \times 0,8385 \times 0,260) + (2 \times 0,875 \times 0,350) = 1,2398 \Omega$$

$$X_p = 0,2310 + (2 \times 0,330 \times 0,260) + (2 \times 0,084 \times 0,350) = 0,4614 \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{1,2398^2 + 0,4614^2} = 1,3229 \Omega$$

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

dla wkładek bezpiecznikowych topikowych zainstalowanych w szafce SO prąd I_a powodujący zadziałanie topika w czasie nie dłuższym niż $t = 5 \text{ s}$ wynosi $43,5 \text{ A}$ -
dla wkładek topikowych typu D 01 gL/gG – 10 A

zatem dla wkładki topikowej typu D 01 gL/gG o prądzie znamionowym $I_n = 10 \text{ A}$
prąd $I_a = 43,5 \text{ A}$

dla wkładki małogabarytowej zwłocznej typu D 01 gL/gG – 10 A oraz dla $U = 230 \text{ V}$
i dla $t < 5 \text{ s}$ $I_a = 43,5 \text{ A} < I_{\text{zw}}$

Prąd zwarciowy wynosi:

$$I_{\text{zw}} = 0,8 \frac{U_f}{Z_p} = 139,1 \text{ A}$$

Warunek samoczynnego szybkiego odłączenia zasilania:

$$\begin{aligned} Z_p \times I_a &< 230 \text{ V} \\ 1,3229 \times 43,5 &< 230 \text{ V} \\ 57,6 \text{ V} &< 230 \text{ V} \end{aligned}$$

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 Grzebienisko, ul. Kwiatowa
- dz. 402/23 obr. 0605**

2. Nazwa inwestora i jego adres:

**GMINA DUSZNIKI
ul. Sportowa 1
64-550 Duszniki**

3. Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

mgr. inż. Andrzej Adamski
BUDMAR s. c.
Mariola Adamska Andrzej Adamski
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;
- osadzenie szafki oświetlenia drogowego;
- wykonanie wykopów ręcznie i/lub mechanicznie;
- nasypanie piasku do wykopu;
- ułożenie rur osłonowych;
- ułożenie kabla w wykopie;
- wykonanie pomiarów kontrolnych kabla;
- nasypanie 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, gazowa, wodna, kanalizacyjna, telekomunikacyjna

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 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 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.

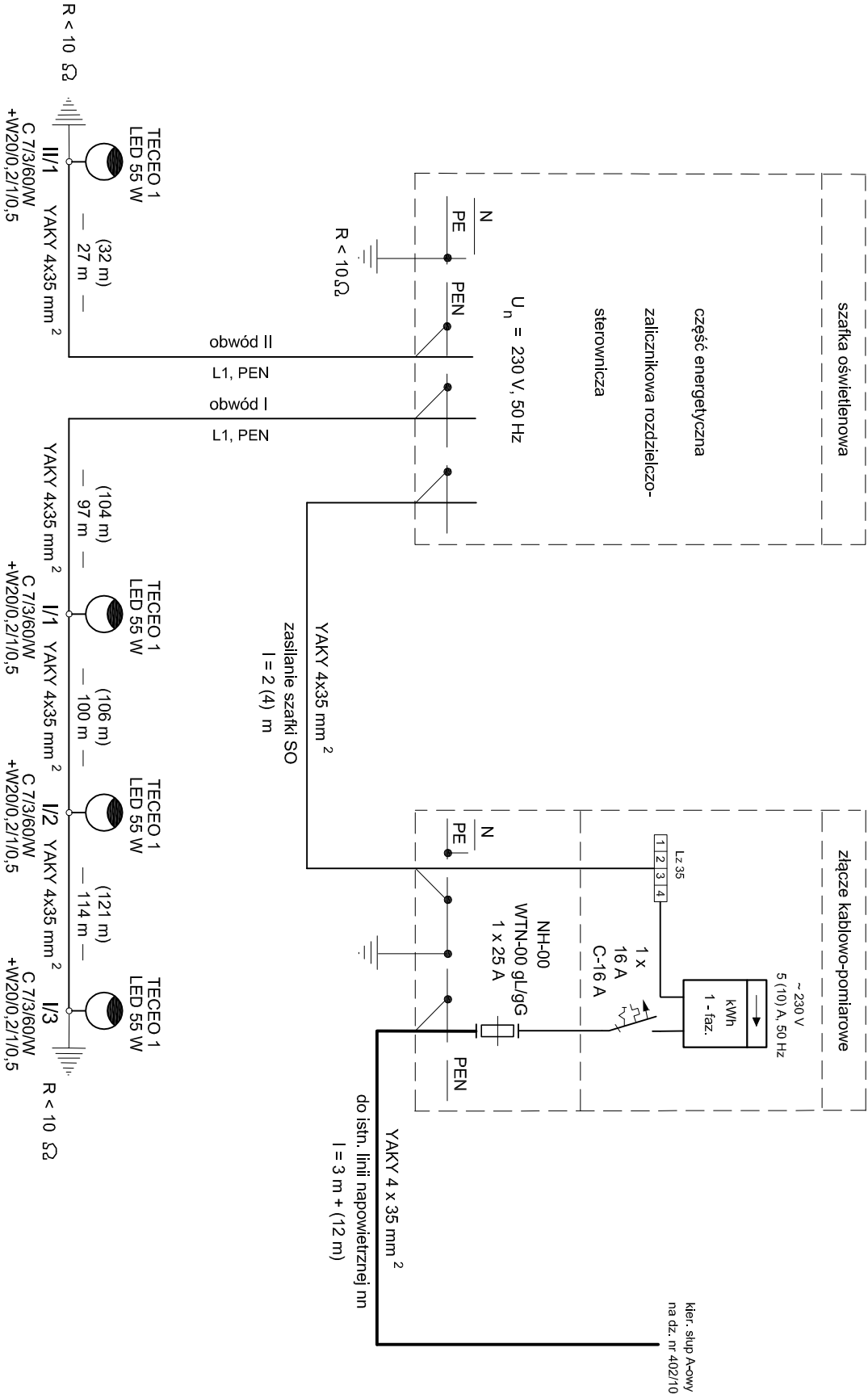
Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie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

proj. szafka oświetleniowa SO
- Grzebienisko, dz. 402/23
ul. Kwiatowa

proj. złącze ZK1-1p
- Grzebienisko, dz. 402/23
ul. Kwiatowa



Grzebienisko, dz. 402/23
ul. Kwiatowa

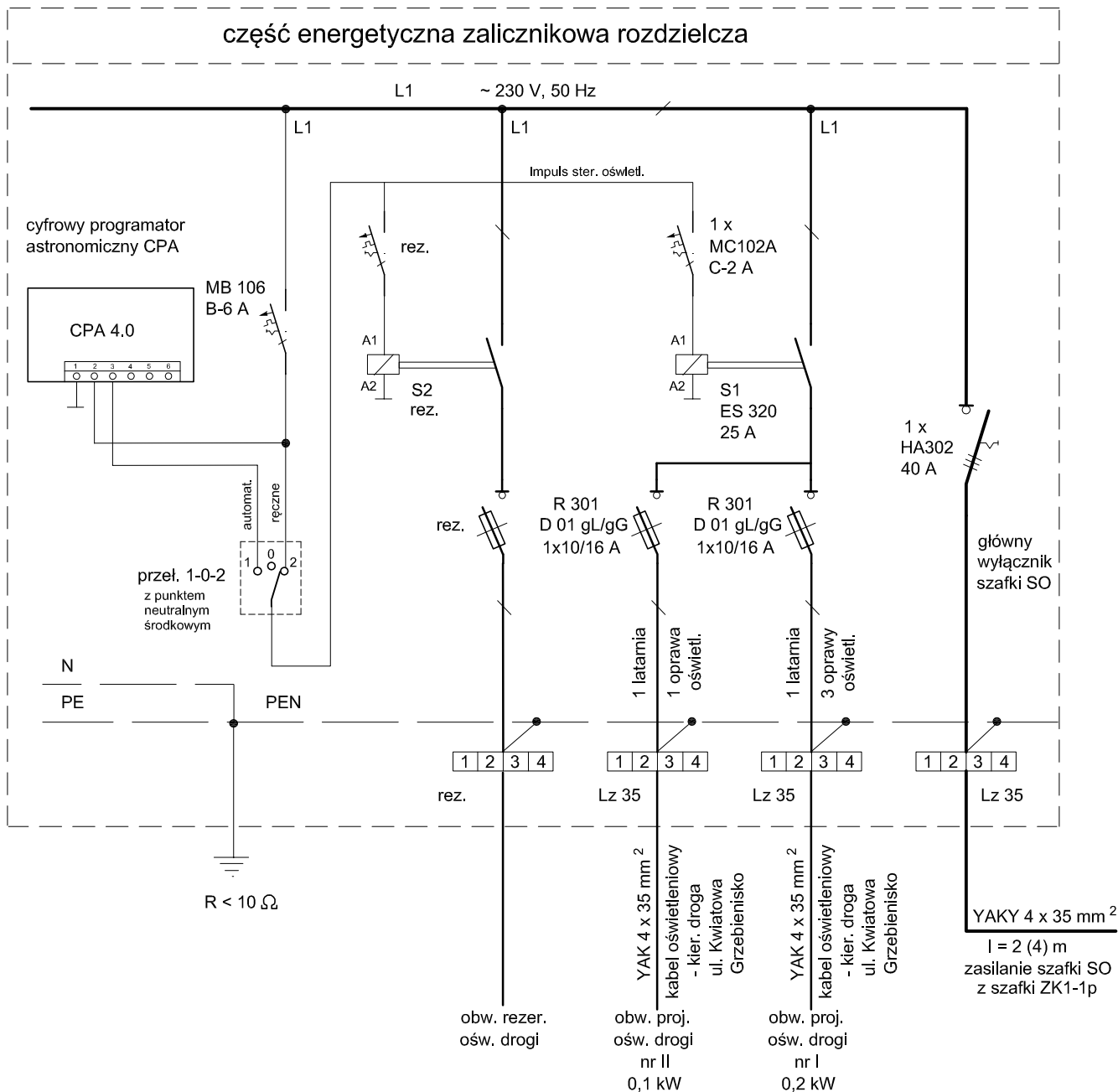
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Moc przyłączeniowa P = 3,0 kW - w ukł. 1-fazowym

BUDMAR s.c. Mariola Adamska, Andrzej Adamski		Leszno, ul. Śniadeckich 12A tel./fax 0-65 529 49 20	
PROJEKT BUDOWLANY			
OBIEKT	BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO		
ADRES	Grzebieńsko gm. Duszynki, ul. Kwiatowa dz. 402/23 obr. 0605	DATA	05.2015
INWESTOR	Gmina Duszynki, 64-550 Duszynki, ul. Sportowa 1	SKALA	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Adamski	upr. proj. nr 1741/94/L.o spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
SPRAWDZIK	mgr inż. Wojciech Śnieżyński	upr. proj. nr 92/W/94/L.o spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
TYTUŁ RYSUNKU	Schemat zasilania kabł. linii oświetleniowych		RYS. NR 2.

szafka oświetleniowa SO

– własność Gminy Duszniki



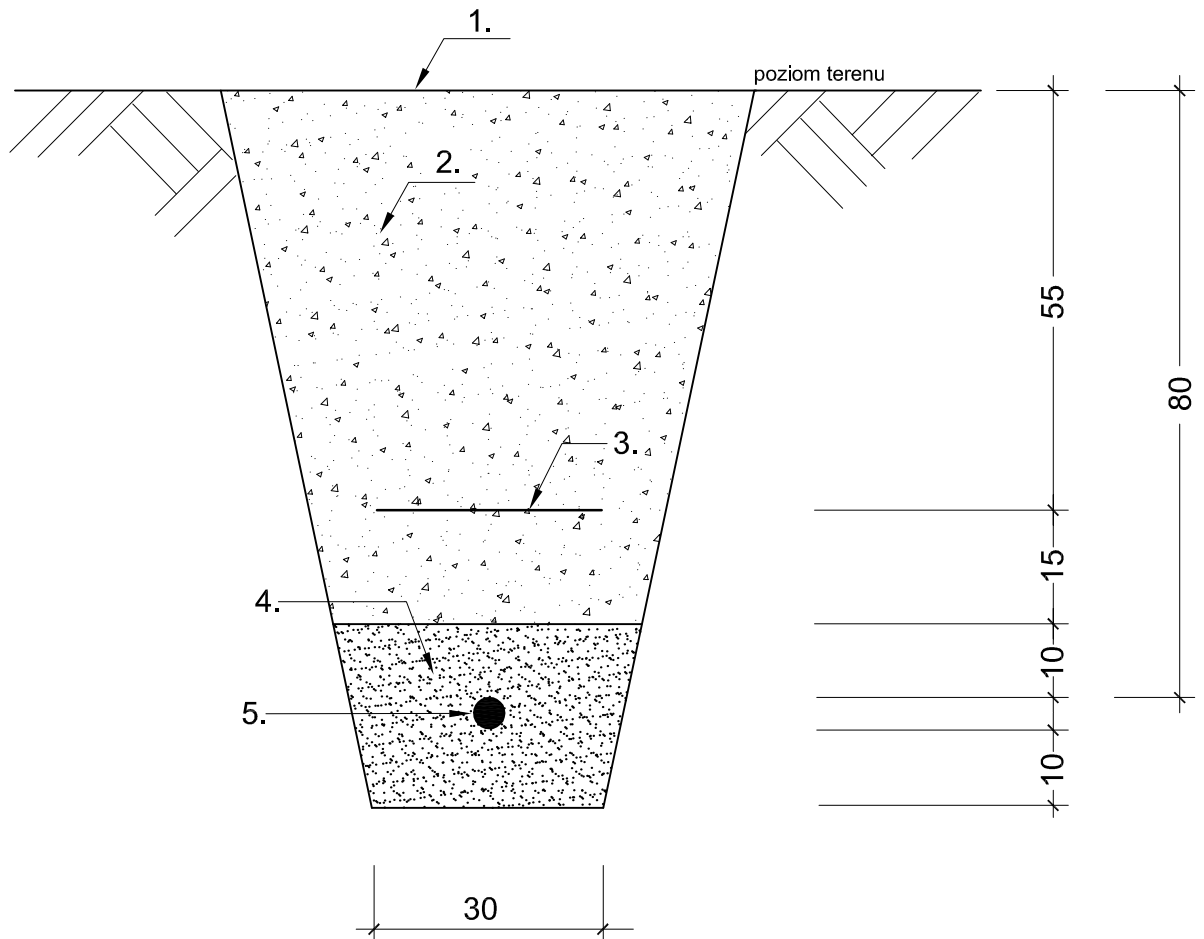
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Moc przyłączeniowa P = 3,0 kW - w ukł. 1-faz.

BUDMAR s.c. Mariola Adamska, Andrzej Adamski			Leszno, ul. Śniadeckich 12A tel./fax 0-65 529 49 20
PROJEKT BUDOWLANY			
OBIEKT	BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO		
ADRES	Grzebienisko gm. Duszniki, ul. Kwiatowa dz. 402/23 obr. 0605		DATA 05.2015
INWESTOR	Gmina Duszniki, 64-550 Duszniki, ul. Sportowa 1		SKALA
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Adamski	upr. proj. nr 1741/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Wojciech Śnieżyński	upr. proj. nr 92/w/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
TYTUŁ RYSUNKU	Szafka oświetleniowa SO		RYS. NR 3.

Przekrój poprzeczny rowu kablowego

- ułożenie kabla ee oświetlenia drogowego w ziemi



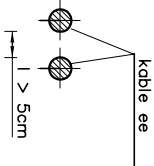
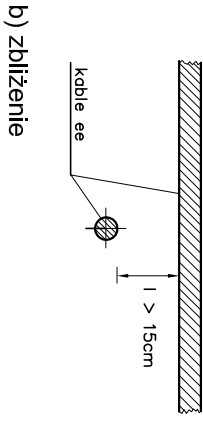
Legenda:

1. nawierzchnia terenu
2. grunt rodzimy
3. folia koloru niebieskiego
4. piasek
5. kabel ee oświetleniowy

BUDMAR s.c. Mariola Adamska, Andrzej Adamski		Leszno, ul. Śniadeckich 12A tel./fax 0-65 529 49 20	
PROJEKT BUDOWLANY			
OBIEKT	BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO		
ADRES	Grzebienisko gm. Duszniki, ul. Kwiatowa dz. 402/23 obr. 0605	DATA	05.2015
INWESTOR	Gmina Duszniki, 64-550 Duszniki, ul. Sportowa 1	SKALA 1 : 10	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Adamski	upr. proj. nr 1741/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Wojciech Śnieżyński	upr. proj. nr 92/w/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
TYTUŁ RYSUNKU	Przekrój rowu kablowego		RYS. NR 4.

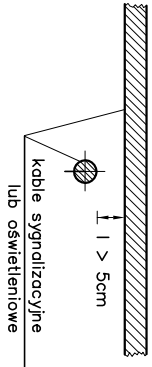
Zbliżenia i skrzyżowania kabli i innych urządzeń podziemnych

1. Kable ee o napięciu znamionowym do 1 kV
a) skrzyżowanie



2. Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych

a) skrzyżowanie

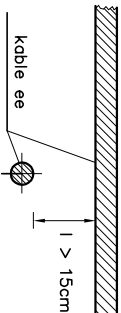


b) zbliżenie

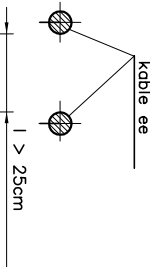


3. Kable ee o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami ee o napięciu znamionowym 1 kV < U_N < 30 kV

a) skrzyżowanie

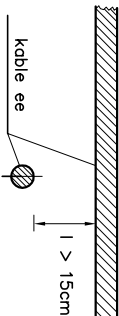


b) zbliżenie



4. Kable ee o napięciu znamionowym 1 kV < U_N < 30 kV z kablami tego samego przedziału napięc znamionowych

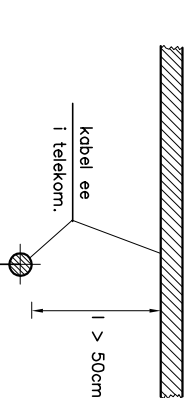
a) skrzyżowanie



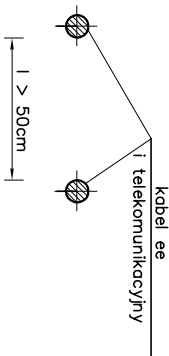
b) zbliżenie



5. Kable ee z kablami telekomunikacyjnymi
a) skrzyżowanie

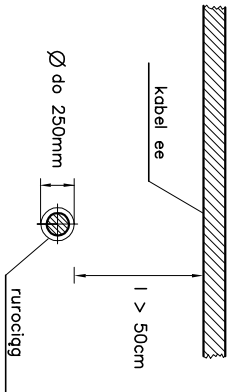


b) zbliżenie

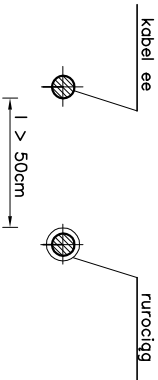


6. Kabel ee o napięciu znamionowym U_N < 30 kV ułożony w ziemi z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, ciepłnymi, gazowymi z gazami niepalnymi

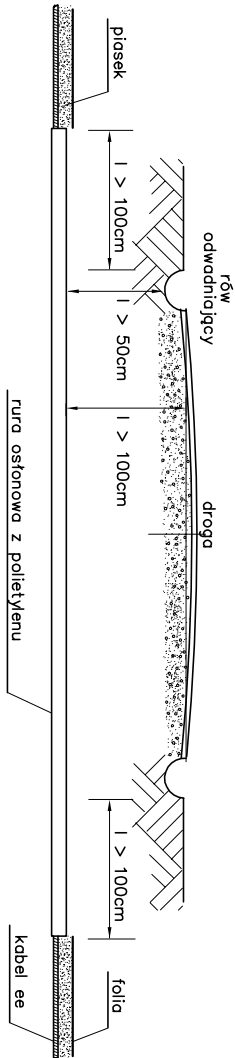
a) skrzyżowanie



b) zbliżenie



7. Skrzyżowanie kabla z drogą kołową



BUDMAR s.c. Mariola Adamska, Andrzej Adamski		Leszno, ul. Śniadeckich 12A tel./fax 0-65 529 49 20	
PROJEKT BUDOWLANY			
BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO			
OBIEKT			
ADRES	Grzebiensko gm. Duszniaki, ul. Kwiatowa dz. 402/23 obr. 0605	DATA	05.2015
INWESTOR	Gmina Duszniaki, 64-550 Duszniaki, ul. Sportowa 1	SKALA	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Adamski	upr. proj. nr 1741/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Wojciech Śnieżyński	upr. proj. nr 92W/94/Lo spec. sieci i instalacje elektryczne	podpis
TYTUŁ RYSUNKU	Zbliżenia i skrzyżowania		RYS. NR 5.