



USŁUGI PROJEKTOWO-WYKONAWCZE

„PROINSTAL” S.C.

GRZEGORZ DĄBSKI, RAFAŁ FRIESKE

UL. PŁUGOWA 21, 74-400 DĘBNO

NIP 5971687077, REGON 320460403

tel. 665080280, 603778498, fax. 095 7603287

www.proinstal.org e-mail: kontakt@proinstal.org

- projektowanie
- wykonawstwo
- pomiary elektryczne
- nadzory inwestorskie
- świadectwa energetyczne
- doradztwo techniczne

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	UMOWA:	RI.IX.7021.19.2011 z dnia 09.05.2011	
TEMAT:	PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ - BUDOWA LINII OŚWIETLENIA DROGOWEGO			
ADRES:	Dzikówko dz. nr 45, 39/2, 18/5 – Obr. 9 Dzikówko			
INWESTOR:	Gmina Barlinek ul. Niepodległości 20, 74-320 Barlinek			
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Rafał Frieske <small>upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	LBS/0010/ POOE/06	05.08.2011	<i>mgr inż. Rafał Frieske</i> <small>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LBS/0010/POOE/06</small>
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Dąbski <small>upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	ZAP/0069 POOE/05	05.08.2011	
			Teczka nr:	Egz. Nr: 1

UWAGA:

Zawartość opracowania na stronie nr 2.

Barlinek Sierpień 2011

*emendy korygowane
ve LED
05.04.2013*

mgr inż. Rafał Frieske
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. LBS/0010/POOE/06

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

II. WYKAZ RYSUNKÓW:

Rys. nr E1 - Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr E2 - Schemat ideowy zasilania.

III. UZGODNIENIA – ZAŁĄCZNIKI PRAWNE

1. Warunki przyłączenia nr OD2/ZR2/332/2011r. z dnia 29.06.2011 wydane przez ENEA Operator Rejon Dystrybucji Dębno
2. Opinia ZUD nr 342/2011 z dnia 04.08.2011r.
3. Uzgodnienia z Gminą Barlinek znak RI-II-7230.53.11 z dnia 21.07.2011
4. Uzgodnienie z właścicielem działki nr 18/5 z dnia 28.07.2011
5. Oświadczenie Projektanta
6. Uprawnienia Projektanta
7. Przynależność do Izby Inżynierów Projektanta
8. Oświadczenie Sprawdzającego
9. Uprawnienia Sprawdzającego
10. Przynależność do Izby Inżynierów Sprawdzającego
11. Karta rejestracyjna mapy cyfrowej

OPIS TECHNICZNY

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Umowa nr RI.IX.7021.19.2011 z dnia 09.05.2011
- 1.2. Warunki przyłączenia nr OD2/ZR2/332/2011 wydane przez ENEA Operator Rejon Dystrybucji Dębno
- 1.3. Uzgodnienia z Inwestorem
- 1.4. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. - Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami. (Dz. U Nr 93 poz. 888 z 2004)
- 1.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.nr 75 poz. 690)
- 1.6. Norma PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 1.7. Norma arkuszowa PN – IEC – 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 1.8. Norma PN 76/E-02032 – Oświetlenie dróg publicznych.

2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje budowę dwóch odcinków linii oświetleniowej oraz pięciu punktów oświetlenia drogowego (3 lampy ETAP I oraz 2 lampy ETAP II) zasilanej z projektowanej szafki oświetleniowej zlokalizowanej przy istniejącej stacji transformatorowej

Opracowanie obejmuje niezbędne dane graficzne i opisowe celem wykonania instalacji i linii zasilającej.

3.0. DANE ELEKTROENERGETYCZNE OBIEKTU

- Napięcie zasilania $U = 230 \text{ V}$
- Moc przyłączeniowa $P = 295 \text{ W}$
- Współczynnik mocy $\cos \varphi = 1$
- Bezpośredni pomiar energii elektrycznej, 1-fazowy, zlokalizowany w projektowanej szafce oświetleniowej

4.0.OPIS LINII OŚWIETLENIA DROGOWEGO.

ETAP I

- Projektuje się budowę nowego odcinka linii oświetleniowej obwodu nr II od projektowanej szafki oświetleniowej przy istniejącej stacji transformatorowej do projektowanego słupa nr II/3 wykonany kablem ziemny typu YAKY 4x35mm zgodnie z podaną trasą na rysunku nr E1 o długości 397 m (w tej długości zawarty jest zapas przy słupach po 1,5m następnie dalej do tabliczki 1,5m), długość trasy 373m.
- Projektuje się nową szafkę pomiarowo – oświetleniową SO typu OP483F H. Sypniewski o wyposażeniu zgodnym z rysunkiem nr E2
- Projektuje się wewnętrzną linię zasilającą WLZ od projektowanego złącza ZKP (opracowanie i wykonanie przez ENEA Operator) do proj. Szafki SO wykonana kablem typu YKY 4x10mm o dł. ca 5mb.
- Projektuje się słupy oświetleniowe typu SR7 z wysięgnikiem typu W16/1/1/0,5 - zgodnie z rys E1
- Zgodnie z potrzebami należy zabudować oprawy typu BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2 lub równoważna o parametrach podstawowych min. strumień świetlny 4300 lm, temp. Barwowa 4000K, stopień ochrony IP66, masa oprawy do 15kg
- Dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych w projektowanych słupach należy zabudować tabliczki bezpiecznikowe w II klasie ochronności typu TB-1/35 wyposażone w wkładki bezpiecznikowe topikowe typu gl 6A.
- Dla potrzeb zasilania lamp zastosować przewód typu YDY 3x2,5-750V.

ETAP II

- Projektuje się budowę nowego odcinka linii oświetleniowej obwodu nr I od projektowanej szafki oświetleniowej przy istniejącej stacji transformatorowej do projektowanego słupa nr I/2 wykonany kablem ziemny typu YAKY 4x35mm zgodnie z podaną trasą na rysunku nr E1 o długości 582 m (w tej długości zawarty jest zapas przy słupach po 1,5m następnie dalej do tabliczki 1,5m), długość trasy 563m.
- Projektuje się słupy oświetleniowe typu SR7 z wysięgnikiem typu W16/1/1/0,5 - zgodnie z rys E1
- Zgodnie z potrzebami należy zabudować oprawy typu BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2 lub równoważna o parametrach podstawowych min. strumień świetlny 4300 lm, temp. Barwowa 4000K, stopień ochrony IP66, masa oprawy do 15kg
- Dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych w projektowanych słupach należy zabudować tabliczki bezpiecznikowe w II klasie ochronności typu TB-1/35 wyposażone w wkładki bezpiecznikowe topikowe typu gl 6A.
- Dla potrzeb zasilania lamp zastosować przewód typu YDY 3x2,5-750V.

Plan trasy kablowej linii oświetleniowej pokazano na rysunku nr E1, a schemat ideowy zasilania na rysunku nr E2.

5.0.OPIS BUDOWY LINII OŚWIETLENIOWEJ.

Kabel należy ułożyć w wykopie na podsypce piaskowej na głębokości 0,7 m. Przewiduje się podsypkę piasku grubości 10 cm i po ułożeniu kabla zasypuje się go również warstwą piasku grubości 10 cm. następnie sypimy warstwę sypanego rodzimego gruntu grubości 15 cm i przykrywamy folią koloru niebieskiego grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała układany kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Przy

wprowadzaniu kabla do szafki SO i do poszczególnych słupów oświetleniowych należy pozostawić zapasy kabla o długości po 1,5 m z każdej strony. Promień R gięcia kabla uzależniony jest od średnicy zewnętrznej kabla „dz” i wynosi: $R=10 \text{ dz}$. W miejscach wskazanych na rys E1 zastosować przepusty kablowe typu DVK 75 firmy Arot. Szczegółowe wymagania odnośnie układania linii kablowej podane są w normie PN-76/E-05125. Kabel przed zasypianiem podlega zinwentaryzowaniu przez uprawnionego geodetę.

6.0. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Ochrona przeciwporażeniowa:

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – realizowane przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa), stosowanie obudów o IP min. 4x.
- Ochrona przed dotykiem pośrednim – realizowana przez :
 - Samoczynne wyłączenie zasilania w ukł. TN-C przez :
 - Połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE
- W oprawach oświetleniowych zastosowano II klasę ochronności

7.0. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robot objętych niniejszym PT należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności z opracowaniem „ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V – instalacje elektryczne”.
- Po zakończeniu robót wykonać pomiary pomontażowe:
 - rezystancji izolacji
 - rezystancji uziemienia
 - skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.
- Teren budowy po zakończeniu prac należy przywrócić do stanu pierwotnego.

8.0. WYSZCZEGÓLNIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.

Do oświetlenia drogi zastosowano oprawy oświetleniowe następującego typu:

lp.	typ opraw ośw.	źródło światła	ilość	moc opraw [W]
I	BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2	LED 59W	5	295
			RAZEM:	295

9.0. OBLICZENIA TECHNICZNE.

9.1 BILANS MOCY.

Moc zainstalowana P_i :

Założenia:

- projektowane oświetlenie uliczne I obw. – 118W
- projektowane oświetlenie uliczne II obw. – 177W

SUMA

- 295 W

9.2 SPRAWDZENIE ZABEZPIECZEŃ OBWODÓW W SZAFCE OŚWIE TL ENIOWEJ.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{295}{230 \cdot 0,96} = 1,37 A$$

Projektuje się zabezpieczenie dla obwodu I jak i II w szafce oświetleniowej typu B 16A

9.3 DOBÓR PRZEWODÓW POD WZGLĘDEM OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWAŁEJ DOPUSZCZALNEJ.

- Linia oświetlenia drogowego

Przyjęto kabel YAKY 4x35 mm² o obciążalności długotrwałej $I_z = 135 A$
 $I_{dd} \geq I_{obc}$

$$135 A \geq 1,37 A$$

kabel został dobrany prawidłowo.

9.4 SPADEK NAPIĘCIA.

Maksymalny przyrost spadku napięcia jest mniejszy od wartości dopuszczalnych w projektowanym obwodzie

9.5 SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

- Obliczeń dokonuje dla ostatniego słupa na projektowanym obwodzie tj. I/2

Transformator lub linia 0,4 kV	Imped. jednost. (Zp)	Długość linii [m]	Impedan- cja [ZL] linii [Ω]	Zwarc ie w punkc ie "x"	Prąd bezpiecz nika Ib [A]		Wsp. k	Wymagany warunek samoczynnego wyłączenia: U < 230V	
								Ia=I _{xk}	U=Z _s x Ia < 230V
kVA / mm ²	[Ω/km]						-	[A]	[V]
Tr [kVA] 63 YAKY 4x 35	0,1435662 1,7315889	- 8	0,14357 0,01385						
Impedancja [Zs] obwodu gł.	[Ω]		0,464650	SO	ZKP	63	2,5	157,5	73,182 < 230 V
YAKY 4x 35	1,7315889	582	1,00778						
[Zs] obwód gł.+ obw. proj. ośw.	[Ω]		1,47243476	I/2	SO	16	5	80	147,24 < 230 V

Warunek będzie spełniony.

mgr inż. Rafał Frieske
 uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid. LBS/0010/POOE/06

10.0. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

10.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. [Dz.U. 2003; nr 120 poz.1126]
- Projekt budowlany: Budowa linii oświetlenia drogowego w miejscowości Dzikówko dz. nr 148

10.2. ZAKRES ROBÓT

Budowa linii oświetleniowej kablowej, posadowienie słupów oświetleniowych w m-ci Dzikówko dz. nr 45, 39/2, 18/5

10.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH :

Uzbrojenie pasa drogowego drogi gminnej :

- sieć wodociągowa
- sieć elektroenergetyczna

10.4. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI

- *Wytczenie trasy projektowanej sieci*
- *Wykonanie wykopów*
- *Wykonanie posypki pod kabel*
- *Posadowienie słupów oświetleniowych.*
- *Ułożenie linii kablowej*
- *Nałożenie rur ochronnych*
- *Pomiar geodezyjny*
- *Wykonanie nasypki na kabel.*
- *Zasypka wykopu; zagęszczanie*
- *Próby i badania linii kablowej i oświetleniowej*
- *Pomiary fotometryczne.*

10.5. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W CZASIE REALIZACJI ROBÓT NA TERENIE BUDOWY

- *Ruch drogowy na drodze.*
- *Porażenie prądem elektrycznym, poparzenie łukiem elektrycznym*
- *Upadek z wysokości*
- *Uderzenie spadającym przedmiotem*
- *Przygnięcie przez ciężar*
- *Wpadnięcie do wykopu*

10.6. ROBOTY SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNE

- *Porażenie prądem elektrycznym,*
- *Upadek z wysokości.*

10.7. ZAPOBIEGAWCZE ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE

- *Ciągła kontrola stanu urządzeń i narzędzi używanych w procesie budowy.*
- *Organizacja pracy zgodna z RMG z dnia 17.09.1999 w „sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (przygotowanie miejsca pracy, dopuszczenie do pracy)*
- *Wszyscy pracownicy wykonują pracę w kamizelkach ostrzegawczych*
- *Pracownicy wykonujący prace elektryczne posiadają ważne świadectwa kwalifikacyjne dla odpowiedniej grupy urządzeń*
- *Pracownicy pracują w hełmach ochronnych*
- *Pracownicy przestrzegają instrukcji transportu oraz załadunku, wszystkie urządzenia dźwigowe posiadają świadectwo badań z UDT*
- *Wszelkie wykopy mają być wygradzone i zabezpieczone*

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania linii oświetlenia drogowego w miejscowości Dzikówko gm. Barlinek oraz warunki odbioru technicznego.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

- stawianie słupów oświetleniowych typu SR7 z wnęką dla zamontowania złącza bezpiecznikowego TBS/lub równoważne - 3 szt. – ETAP I
- stawianie słupów oświetleniowych typu SR7 z wnęką dla zamontowania złącza bezpiecznikowego TBS/lub równoważne - 2 szt. – ETAP II
- montaż wysięgnika typu W16/1/1/0,5 – szt. 3 – ETAP I
- montaż wysięgnika typu W16/1/1/0,5 – szt. 2 – ETAP II
- montaż na wysięgniku słupa oprawy oświetleniowej typu BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2 lub równoważna o parametrach podstawowych min. strumień świetlny 4300 lm, temp. Barwowa 4000K, stopień ochrony IP66, masa oprawy do 15kg – 3szt. – ETAP I
- montaż na wysięgniku słupa oprawy oświetleniowej typu BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2 lub równoważna o parametrach podstawowych min. strumień świetlny 4300 lm, temp. Barwowa 4000K, stopień ochrony IP66, masa oprawy do 15kg – 2szt. – ETAP II
- układanie kabla YAKY 4x35mm² zasilającego słupy oświetleniowe - 397m – ETAP I
- układanie kabla YAKY 4x35mm² zasilającego słupy oświetleniowe - 582m – ETAP II
- układanie wewnętrznej linii zasilającej WLZ od złącza ZKP do szafki SO kablem typu YKY 4x10mm – 5m
- ułożenie rur ochronnych typu DVK 75 dla zabezpieczenia projektowanych kabli energetycznych – 46m – ETAP I i – 53m – ETAP II
- montaż szafki sterowniczej SO – 1 kpl.
- montaż uziomu ochronnego – 2 kpl.

2. Materiały

- kabel YAKY 4* 35 mm²,
- kabel YKY 4* 10 mm²,
- słup stalowy ocynkowany typu SR7
- wysięgnik typu W16/1/1/0,5
- tabliczka bezpiecznikowa słupowa II klasa ochronności typu TB-2-3/35,
- oprawa oświetleniowa kompletna typu BGP 303 LED49/740 PSR II DDF2 lub równoważna o parametrach podstawowych min. strumień świetlny 4300 lm, temp. Barwowa 4000K, stopień ochrony IP66, masa oprawy do 15kg
- przewód YDY 3x2,5-750V,
- rura ochronna DVK 75
- szafka pomiarowo- oświetleniowa SO
- pręt uziomowy $\phi 17,2$ ocynkowany lub miedziowany

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,

- podnośnika montażowego samochodowego,
- spawarki ,
- młota udarowego elektrycznego,
- agregatu prądotwórczego
- Środek transportowy
- Przyczepa do przewożenia kabli 4t
- Samochód dostawczy do 0,9tm-g
- Samochód samowyładowczy 5t
- Samochód skrzyniowy 5t
- sprzęt mechaniczny podręczny

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Roboty i zakres objęty specyfikacją

- Wykopy pod słupy i wykopy pod kable.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod słupy zaleca się wykonywanie wykopów ręcznie, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 .Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć.

Zasypanie słupa lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń słupa lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inwestora.

- Montaż słupów .

Posadowienia słupa należy wykonać zgodnie z kartą katalogową producenta słupów. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

- Montaż opraw.

Montaż opraw na trzpieniu słupa należy wykonywać przy pomocy podnośnika kosowego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów -3- zasilających do słupów. Należy stosować przewody YDY

3x2,5mm² . Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru .

- Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 . Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać faliście {z zapasem 3% }na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości min. 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przy latarniach pozostawić zapasy eksploatacyjne kabla o długości podanej w dokumentacji technicznej..

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Ω /km. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji zgodnie z normą N SEP-E-004 .

- Ochrona przeciwporażeniowa.

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej **szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.**

Dla słupów oświetleniowych kończących obwód należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 30 Ω .. Uziomy wg normy N SEP-E-001. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

- Po zakończeniu prac ziemnych teren przywrócić do stanu pierwotnego.

- Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu

Badania powinny obejmować następujące czynności:

- oględziny części nadziemnej - polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej

- sprawdzanie ciągłości połączeń , które należy wykonać .za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.

- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach; jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50 m; dla uziomu o obwodzie L większym najmniejszą liczbę punktów pomiarowych P należy określić z zależności :

$$P \geq 0,01 \cdot L + 2$$

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

- Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu ułożonych kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.
- Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:
 - dokładności ustawienia pionowego słupów,
 - prawidłowości osadzenia opraw,
 - jakości połączeń kabli i przewodów w TBS oraz na zaciskach oprawy,
 - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.
- W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:
 - głębokości ułożenia kabla,
 - grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
 - odległości folii ochronnej od kabla,
 - rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości materiałów oraz protokoły:

- pomiaru ciągłości przewodów w tym ochronnych,
- pomiaru rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiary rezystancji uziemień ochronnych
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania,
- protokoły prób działania.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 (szt., kpl., m,), na którą składają się wymienione w punkcie 2 specyfikacji.

8. Normy i przepisy związane

PN – 90/E-01242 – Identyfikacja zacisków i zakończeń przewodów.

PN-E-4700:1998 – Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.

PN – 87/E-01201 – Przewody elektryczne, podział i oznaczenia.

N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego, obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN – 87/E-01201 – Przewody elektryczne, podział i oznaczenia.

PN – E-05033, 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.

PN 76/E-02032 – Oświetlenie dróg publicznych