

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego
w Dobramyśli.

ADRES : Dobramyśl
dz. nr 54

INWESTOR : GMINA OSIECZNA
ul. Powstańców Wielkopolskich 6
64-113 Osieczna

BRANŻA : Elektryczna.

5.

marzec 2012 r.

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

OBIEKT : Budowa oświetlenia drogowego
w Dobramyśli.

ADRES : Dobramyśl
dz. nr 54

INWESTOR : GMINA OSIECZNA
ul. Powstańców Wielkopolskich 6
64-113 Osieczna

BRANŻA : Elektryczna.

PROJEKTANT : mgr inż. Andrzej Adamski

SPRAWDZIŁ : mgr inż. Wojciech Śnieżyński

marzec 2012 r.

TECZKA ZAWIERA

1. Strona tytułowa. str. 1.
2. Spis zawartości teczki. str. 2.
3. Dokumenty :
 1. Pismo ENEA Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Leszno nr ew. OD5/ZR8-2/83/2012 z dnia 07.02.2012 r. dotyczące warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. oświetlenia drogowego w Dobramyśli, dz. nr 54. str. 3.
 2. Uproszczony wypis z rejestru gruntów. str. 4.
 3. Uzgodnienie przebiegu trasowego kablowej linii oświetlenia drogowego przez Zarząd Dróg Powiatowych w Lesznie. str. 5-6.
 4. Opinia Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej nr 220/2012 z dn. 14.05.2012 r. str. 7-8
 5. Oświadczenie. str. 9.
 6. Zaświadczenia. str. 10-11.
4. Opis techniczny. str. 12-19.
5. Obliczenia techniczne. str. 20-22.
6. Informacje dla opracowania planu BIOZ. str. 23-25.
7. Rysunki techniczne :
 1. Przebieg trasowy kablowej linii oświetleniowej.
 2. Schemat zasilania linii oświetleniowej.
 3. Szafka oświetleniowa SO i złącze ZKP-10/1a.
 4. Przekrój rowu kablowego.

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dotyczący budowy oświetlenia drogowego na terenie przeznaczonym do realizacji inwestycji związanej z oświetleniem drogi w Dobramyśl, dz. nr 54.

2. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dn. 23 lutego 2012 r. znak BUA. 6733.7.2012 wydanej przez Burmistrza Miasta i Gminy Osieczna,
- pisma ENEA Operator Sp z o. o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Leszno nr ew. OD5/ZR8-2/83/2012 z dnia 07.02.2012 r. dotyczące warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. oświetlenia drogowego w Dobramyśli, dz. nr 54,
- map inwentaryzacyjnych istniejącej sieci ee w rejonie projektowanego oświetlenia drogowego udostępnionych przez ENEA Operator Sp. z o. o.,
- mapy sytuacyjnej terenu inwestycyjnego w rejonie Dobramyśli, dz. nr 54 skala 1 : 1000,
- uzgodnień z Gminą Osieczna,
- uzgodnień z ENEA Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Kościan,
- 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 Osieczna /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 Dobramyśli – dz. 54" jest uzbrojony w podziemną i naziemną infrastrukturę techniczną. W rejonie objętym opracowaniem zlokalizowane są budynki mieszkalne jednorodzinne wraz z zabudowaniami gospodarczymi.

Droga powiatowa w pobliżu istniejących budynków mieszkalnych – dz. 54 jest utwardzona. W terenie objętym opracowaniem prowadzona jest podziemna i naziemna sieć infrastruktury technicznej.

W rejonie przebiega sieć wodociągowa, energetyczna oraz telekomunikacyjna. W przedmiotowym obszarze występuje elektroenergetyczna infrastruktura techniczna, którą tworzy znajdująca się tu napowietrzna elektroenergetyczna linia nn 0,4 kV należąca do energetyki zawodowej - ENEA Operator Sp. z o. o., dzięki której możliwe jest zasilanie w energię elektryczną okolicznych obiektów. Droga powiatowa nr 4791P – dz. 54, na odcinku objętym opracowaniem oświetlona jest obecnie jedną latarnią oświetlenia drogowego.

4.2. Stan projektowany.

4.2.1. Informacje ogólne .

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci ee ENEA Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Leszno nr ew. OD5/ZR8-2/83/2012 z dnia 07.02.2012 r. wydanymi Inwestorowi z mocą przyłączeniową **2,0 kW** /w układzie 1-faz./ w celu oświetlenia drogi w Dobramyśli dz. nr 54 należy z najbliższego słupa ee linii napowietrznej nn 0,4 kV pobudować przyłączy kablowe zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym. W tym celu z istniejącej linii napowietrznej nn 0,4 kV zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 05-044 Dobramyśl należy pobudować przyłączy kablowe YAKY 4 x 35 mm² zakończone nowym złączem ZKP-10/1a. Projekt nowego przyłączy kablowego zakończonego złączem kablowo-pomiarowym ZKP-10/1a stanowi osobne opracowanie. Zasilanie szafki oświetlenia drogowego SO wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego, z listwy przyłączeniowej LZ w złączu ZKP-10/1a. Z projektowanej szafki oświetleniowej SO zasilona zostanie projektowana linia kablowa oświetlenia drogowego. Projektowane oświetlenie drogowe po wybudowaniu zostanie przekazane na majątek Gminy Osieczna.

4.2.2. Szafka oświetleniowa SO.

Projektuje się wybudowanie nowej wolnostojącej szafki oświetleniowej SO wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego. Szafkę SO zlokalizować w pasie drogi, na dz. nr 54 - z swobodnym dostępem do szafki od strony drogi - zgodnie z rys. nr 1. W złączu ZKP-10/1a wydzielona zostanie część przyłączeniowo-pomiarowa, natomiast szafka SO stanowi część zalicznikowo-rozdzielczą, do której można będzie podłączyć projektowaną linię kablową oświetlenia drogowego, jak również instalacyjną aparaturę nn związaną z układami sterowania i obsługą drogowej instalacji oświetleniowej. Projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO należy uziemić korzystając np. z uziomu szpilkowego wykonanego z pręta stalowego pomiedziowanego firmy Galmar. Rezystancja uziemienia szafki powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$. Szafkę oświetleniową SO należąca do Gminy Osieczna zasilic z nowego złącza kablowo-pomiarowego ZKP-10/1a ee kablem nn 0,4 kV typu YAKY 4 x 35 mm² długości ok. $l = 5 \text{ m}$ – zgodnie z warunkami przyłączenia. Nowe złącze kablowo-pomiarowe zostanie zasilone z istniejącej linii napowietrznej nn 0,4 kV należącej do ENEA Operator Sp. z o. o., biegnącej w pobliżu projektowanego oświetlenia drogowego. Szafka oświetleniowa SO stanowi własność Gminy Osieczna, natomiast złącze kablowo-pomiarowe ZKP-10/1a 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 nowej kablowej linii oświetleniowej nn – wychodzącej z projektowanej szafki oświetleniowej SO posadowionej na dz. 54 przy posesji nr 10 – która zasila nową latarnię drogową usytuowaną na skraju pasa drogowego.

W obszarze objętym opracowaniem projektowaną ee linię kablową oświetleniową tworzy jedna linia kablowa YAKY 4 x 25 mm² oświetlenia drogowego (obwód nr I):

- linia kablowa YAKY 4 x 25 mm² oświetlenia drogowego – m. Dobramyśl, dz. 54
- obwód nr I**

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić ee kablem nn 0,4 kV typu YAKY 4 x 25 mm² jeden obwód oświetlenia drogowego.

Zaprojektowano jedną linię kablową do zasilania nowej latarni oświetleniowej.

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

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

Plan trasowy projektowanej elektroenergetycznej linii kablowej oświetlenia drogowego pokazano na rys. nr 1.

Przy wprowadzeniu ee kabla oświetleniowego nn do szafki oświetleniowej SO i projektowanego słupa oświetleniowego pozostawić zapas kabla w postaci pętli kablowej.

Sposób ułożenia kabla w rowie kablowym opisano w dalszej części opracowania. Przy przejściu projektowanej linii kablowej przez ewentualną drogę lub wjazd na posesję kabel układać w rurze osłonowej typu DVK 75 tak, aby koniec rury wystawał min. 0,5 m od krawędzi istniejącej drogi lub wjazdu. Przejście linii kablowej przez wjazd na posesję wykonać metodą przecisku.

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego z istniejącymi urządzeniami i sieciami podziemnymi rozwiązać przez prowadzenie kabla w rurze osłonowej typu DVK 75 zachowując przy tym wymagane przepisami odległości, o których mowa w dalszej części opracowania.

Po wybudowaniu ee linii kablowej oświetlenia drogowego, słupa oświetleniowego wraz z oprawą oświetlenia drogowego powstałe mienie stanowić będzie majątek Gminy Osieczna.

4.2.4. Osprzęt i oprawy oświetlenia drogowego.

Projektuje się rozmieszczenie słupa oświetleniowego przy drodze objętej niniejszym opracowaniem - zgodnie z rys. nr 1.

Projekt przewiduje montaż słupa stalowego profilowanego /stożek/ ocynkowanego ogniowo typu ZETA produkcji ELMONTER Zagórów lub ELEKTROMONTAŻ S.A. Rzeszów.

Na terenie objętym opracowaniem zaprojektowano słup stożkowy typu ZETA 8/1/1,5 o wysokości $h = 8$ m wyposażony na gotowo w wysięgnik długości $l = 1,5$ m na fundamencie B-120.

Słup oświetlenia drogowego typu ZETA 8/1/1,5 posadzić w pasie drogowym, w bliskiej odległości od granicy z działką nr 53/2 chyba, że w tej odległości przebiega inna linia infrastruktury technicznej, która uniemożliwia posadowienie słupa oświetlenia drogowego w podanej odległości. Wówczas należy uwzględnić taką sytuację i przesunąć projektowaną linię kablową oświetlenia drogowego.

Projektowany słup oświetleniowy typu ZETA 8/1/1,5 zainstalować z wysięgnikiem o kącie nachylenia 5°.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową 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 25 mm² oświetlenia drogowego.

Na osadzonych w ziemi fundamentach zamontować szafkę SO i słup oświetleniowy. Do słupa oświetleniowego przymocować oprawę oświetlenia drogowego produkcji SCHREDER typu Ambar 2 o szczelności IP66 wykonaną z aluminium z kloszem wykonanym ze szkła.

Wariantowo można stosować oprawę oświetlenia drogowego innej firmy, wykonaną także z aluminium, która charakteryzuje się zbliżonymi parametrami technicznymi i wizualnymi.

W oprawie Ambar 2 montować źródło światła typu HST (wysokoprężna wyładowcza lampa sodowa) o mocy 70 W produkcji OSRAM lub PHILIPS (typu NAV Super lub SON-T Plus). Zabezpieczenie oprawy - minimum 4 A usytuowane we wnęce słupa na tabliczce bezpiecznikowej lub izolowanym złączu kablowym typu IZK. Projektowany słup podłączyć pod zacisk "0".

4.2.5. Sterowanie oświetleniem drogowym.

Do sterowania projektowanym oświetleniem zewnętrznym należy wykorzystać impuls sterujący pochodzący z zegara sterującego np. typu CPA 4.0 /cyfrowy programator astronomiczny/ zainstalowany 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 drogowym 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 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:

- **70 cm** w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV przeznaczonych do oświetlenia drogowego – prowadzonego wzdłuż drogi (dz. nr 54)

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

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:

- 4⁰ C - w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej,
- 0⁰ C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych

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 25 mm²).

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

Przy 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 ulic i dróg należy zachować następujące odległości kabla:

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

W miejscach gdzie nie występuje podziemna infrastruktura techniczna dopuszcza się wykopanie rowu kablowego z wykorzystaniem 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 90⁰.

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 niezainwentaryzowane podziemne urządzenia elektroenergetyczne należy przerwać roboty i powiadomić służby energetyczne w celu wyjaśnienia zaistniałej sytuacji.
2. Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z projektem oraz przepisami PBUE i normami PN-E, PN-IEC.
3. Stosować zasady BHP zapewniające bezpieczeństwo osób i ochronę mienia.
4. Osprzęt do budowy sieci ee winien posiadać odpowiednie dopuszczenia i atesty do stosowania w budownictwie.
5. Prace powinny wykonywać osoby mające uprawnienia do prowadzenia tego typu robót.
6. 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.
7. Po wykonaniu robót koniecznie przeprowadzić pełną powykonawczą inwentaryzację geodezyjną sieci ee.

- KONIEC -

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Ogólne dane elektryczne:

- * stacja transformatorowa 15/0,4 kV nr 05-044 Dobramyśl
- * przyłączy do złącza ZKP-10/1a - linia ee kablowa YAKY 4x35 mm², l = 23 m
- * zasilanie szafki SO - linia ee kablowa YAKY 4x35 mm², l = 5 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 = 2,0 kW,
- * linia kablowa oświetlenia drogowego typu YAKY 4 x 25 mm².

2. Bilans mocy:

Ogółem moc zainstalowana oświetlenia drogowego:

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

- **obwód I** – Dobramyśl, dz. 54

1 latarnia x 90 W (moc oprawy) - 0,1 kW

Całkowita moc zainstalowana:

$$P_i = 0,1 \text{ kW}$$

współczynnik jednoczesności przyjęto $k_j = 1$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \times k_j$$

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

$$\mathbf{P_s = 0,1 \text{ kW}}$$

3. Dobór zabezpieczeń:

Prąd szczytowy /obliczeniowy/ dla zainstalowanej latarni drogowej zasilanej ze złącza kablowo-pomiarowego ZKP-10/1a – Dobramyśl, dz. 54:

$$I_s = k_r \frac{100}{230} = 1,3 \times 0,44 \text{ A} = 0,57 \text{ A}$$

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

W złączu ZKP-10/1a - zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o. o. z dnia 07.02.2012 r. i ze względu na stopniowanie zabezpieczeń - dobrano zabezpieczenie główne typu WTN-00 gL/gG 1 x 25 A, zaś jako zabezpieczenie przedlicznikowe dobrano wyłącznik instalacyjny nadprądowy niezespołony typu 1 x S 301 C-13 A o charakterystyce C.

Projektowany obwód oświetlenia drogowego (nr I) zabezpieczyć niskonapięciowym wyłącznikiem instalacyjnym nadprądowym niezespolonym typu 1 x MC106A C-6 A o charakterystyce C zainstalowanym w szafce oświetleniowej SO.

4. Dobór linii zasilającej szafkę SO:

Do zasilania wolnostojącej szafki oświetleniowej SO dobrano ee kabel nn typu YAKY 4 x 35 mm² ułożony w ziemi długości ok. $l = 5$ m.

$$\begin{array}{ll} \text{dla wkładki WTN-00 gL/gG o } I_b = 25 \text{ A} & I_{Zmin} = 18 \text{ A} \\ \text{dla YAKY 4 x 35 mm}^2 & I_Z = 135 \text{ A} \end{array}$$

5. Dobór linii zasilającej latarnię drogową:

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 latarni drogowej dobrano ee kabel nn typu YAKY 4 x 25 mm² ułożony w ziemi;

$$\text{dla kabla YAKY 4 x 25 mm}^2 \quad I_Z = 110 \text{ A}$$

- dla projektowanego obwodu nr I

$$0,57 \text{ A} < 6 \text{ A} < 110 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

Linie zasilającą latarnię drogową - obwód nr I (w układzie 1-fazowym) – zabezpieczyć w szafce SO wyłącznikiem instalacyjnym nadprądowym typu 1 x MC106A C-6 A o $I_n = 6$ A i charakterystyce C.

dla wyłącznika instalacyjnego typu MC106A o charakterystyce C prąd I_2 zadziałania wyznaczamy z zależności $I_2 = 1,45 \times I_n$, zatem

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

$$1,45 \times 6 \text{ A} < 1,45 \times 110 \text{ A}$$

$$8,7 \text{ A} < 159,5 \text{ A} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

6. 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 obwodu oświetleniowego nr I:

- spadek napięcia od latarni I/1 do szafki oświetleniowej SO, $l = 63$ m
kabel YAKY 4 x 25 mm² - obw. 1-fazowy

$$\Delta U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 100 \times 63}{35 \times 25 \times 230 \times 230} = 0,03 \%$$

- spadek napięcia od szafki SO do złącza kablowo-pomiarowego ZKP-10/1a, $l = 5$ m
kabel YAKY 4 x 35 mm² - obw. 1-fazowy

$$\Delta U = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 100 \times 5}{35 \times 35 \times 230 \times 230} = 0,002 \%$$

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

INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ

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

- wytyczenie geodezyjne trasy kabli;
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie;
- nasypianie piasku do wykopu;
- ułożenie rur osłonowych;
- ułożenie kabli w wykopie;
- wykonanie pomiarów kontrolnych kabli;
- nasypianie piasku i ułożenie folii ochronnych;
- zasypianie wykopów;
- rozproszczenie tras kablowych w terenie;
- montaż instalacji zewnętrznej oświetlenia;
- montaż instalacji uziemiającej;
- wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenie napięcia;

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- sieć elektroenergetyczna, wodociągowa, 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 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, obledzeń 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 dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone

nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami.

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 pomosty 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