


<b>Egz.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
-------------	----------	----------	----------	----------

Nazwa opracowania: <b>BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO PRZY DRODZE GMINNEJ W MIEJSCOWOŚCI DOBRE, UL. LAZUROWA, GMINA DOBRE.</b>		
Nazwa obiektu: <b>SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA</b>		
Adres obiektu: <b>DOBRE, UL. LAZUROWA, GMINA DOBRE</b>		
Branża: <b>ELEKTROENERGETYCZNA</b>		
Stadium: <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe		
Nr ewid.: <b>Działki o nr ewid.:</b> <b>2414/6; 2414/7; 937/3; 943/2; 944/2</b> <b><u>obrub 0006</u></b>		
Inwestor: <b>Gmina Dobre</b> <b>ul. T. Kościuszki 1</b> <b>05-307 Dobre</b>		
Jednostka projektowa: <b>PELDOM Sp. z o. o.</b> <b>ul. Maratońska 15/3</b> <b>05-600 Grójec</b> <b>Tel. 512 995 775</b> <b>Email: pkbiuro.projekt@gmail.com</b> 		
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Andrzej Sucharzewski	nr upr. GP-III-7342/82/92	
Opracował: mgr inż. Piotr Kierszniewski		
Data opracowania: Październik 2019 r.	Kategoria obiektu: <b>XXVI</b>	Nr tomu: <b>1</b>

## Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
<b>CZĘŚĆ I DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE</b>	3
I. Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej	4-5
II. Oświadczenie projektanta	6
III. Uprawnienia projektanta	7
IV. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	8
<b>CZĘŚĆ II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-WYKONAWCZY</b>	9
A: CZĘŚĆ OPISOWA	10
I. OPIS TECHNICZNY	10-14
II. OBLICZENIA	15-18
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	19
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	20
Rys. E1 Plan budowy oświetlenia drogowego.	21
Rys. E2 Schemat oświetlenia	22
Rys. E3 Szkic orientacyjny	23
<b>CZĘŚĆ III INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	24-28
<b>CZĘŚĆ IV ZAŁĄCZNIKI</b>	

## **DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE**

- Warunki przyłączenia nr 19-G4/WP/03256 z dnia 19.06.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Oddział Warszawa Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki.
- Oświadczenie projektanta.
- Uprawnienia projektanta.
- Zaświadczenie o przynależności do MOIB.

Mińsk Mazowiecki, 19-06-2019 r.

19-G4/S/03256

Załącznik nr 1 do Umowy nr 19-G4/UP/03256 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

Gmina Dobrze

ul. Tadeusza Kościuszki 1

05-307 Dobrze

Warunki przyłączenia nr 19-G4/WP/03256 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej  
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne

Lokalizacja: gmina Dobrze, miejscowość Dobrze, ul. Lazurowa, nr dz. 2414/6, 943/2, 944/2

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 04-06-2019, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: sł linii nn zasilonej ze stacji transf [5-1049] DOBRE OSIEDLE 2.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania.
3. Moc przyłączeniowa: 2,00 kW – zasilanie podstawowe
4. Rodzaj przyłącza: napowietrzne.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. Wykonać przyłącze napowietrzne typu AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> [ok 8mb].
  - 5.2. Przedpomiarową instalację zasilającą wykonać w rurze ochronnej na słupie.
  - 5.3. [zwiększenie mocy o 1 kW; przebudowa przyłącza i SON]
  - 5.4. Nr ewid: 53854041 PPE: PL\_ZEWD\_14120000284-01
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
  - 6.1. Od złącza pomiarowego do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.
  - 6.2. Zakres budowy oświetlenia drogowego na stanowiskach słupowych należących do PGE Dystrybucja S.A. uzgodnić w Rejonie Energetycznym Mińsk Mazowiecki (Wydział Majątku Sieciowego). Dostarczyć

prawomocną decyzję pozwolenia na budowę oświetlenia drogowego lub inny dokument wymagany ustawą Prawo Budowlane, instrukcja współpracy oświetlenia drogowego, inwentaryzacje powykonawczą, zawrzeć stosowną umowę na podwieszenie przewodów i montaż opraw oświetlenia na stanowiskach słupowych na leżących do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa ,

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: złącze pomiarowe nN na słupie.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 8.1. zastosować bezpośredni jednofazowy układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,23 kV z 1-fazowym licznikiem energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje PGE Dystrybucja S.A.,
  - 8.2. układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla kategorii C1 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
  - 8.3. licznik energii elektrycznej powinien posiadać klasę dokładności nie gorszą niż A lub 2 dla energii czynnej,
  - 8.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
  - 9.1. wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 10 [A], przedlicznikowy w obudowie przystosowanej do plombowania w szafce licznikowej
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TN-C
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\text{tg } \phi = 0,4$ .
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
  - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
  - realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
15. Uwagi dodatkowe:
  - 15.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączonego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

## **CZEŚĆ II**

### **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-WYKONAWCZY**

## **A: CZĘŚĆ OPISOWA.**

### **I.OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.**

#### ***1. Podstawa opracowania.***

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy: Gminą Dobrze, ul. T. Kościuszki, 05-307 Dobrze a PELDOM Sp. z o. o., ul. Maratońska 15/3, 05-600 Grójec.

Ponadto podstawę opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity z 9 lutego 2016 r. Dz. U. 2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jednolity z dnia 23 grudnia 2015 r. Dz. U. 2016 poz. 124 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity z 17 lipca 2015 r. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422 z późniejszymi zmianami.

- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.

- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.

- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

- Warunki przyłączenia nr 19-G4/WP/03256 z dnia 19.06.2019 r. wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Oddział Warszawa Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki.

- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego.

- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego przez uprawnionego geodetę.

#### ***2. Przedmiot inwestycji.***

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w miejscowości Dobrze, ul. Lazurowa, Gmina Dobrze”.

#### ***3. Zakres opracowania.***

Budowa oświetlenia drogowego 0,4 kV w miejscowości Dobrze, ul. Lazurowa:

- Montaż słupów strunobetonowych wirowanych typu E wysokość 10,5 m i żelbetowych typu ŻN - 10 zgodnie z załącznikiem graficznym,

- Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o długości – 171 m,
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,0 m - 4 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 30 W - 4 szt.

Lokalizacja urządzeń została przedstawiona na planie budowy oświetlenia ulicznego (Rys. E1).

#### ***4. Cel opracowania.***

Celem opracowania jest projekt wykonawczy stanowiący zakres wykonania dokumentacji wskazanej w umowie z Zamawiającym.

#### ***5. Lokalizacja inwestycji.***

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat miński, gmina Dobre.

#### ***6. Stan istniejący.***

Omawianym obiektem jest droga w miejscowości Dobre, ul. Lazurowa. Z kontenerowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Ulica Lazurowa w miejscowości Dobre, gmina Dobre jest drogą gminną. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego.

W obrębie miejscowości Dobre, przy ul. Lazurowej zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV Dobre Osiedle 2 (5-1049).

#### ***7. Sieć elektroenergetyczna napowietrzna oświetlenia ulicznego.***

Miejscem przyłączenia zgodnie z warunkami przyłączenia nr 19-G4/WP/03256 z dnia 19.06.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A, Oddział Warszawa Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki jest istniejący słup zasilony ze stacji transformatorowej Dobre Osiedle 2 (5-1049). Z istniejącego słupa sieci niskiego napięcia wykonać zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego. Granicą własności urządzeń są zaciski na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania. Projektuje się przewód o przekroju min. 2x25 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 164 m, a z zapasami 171 m jako odgałęzienie od istniejącej linii Al 4x50 mm<sup>2</sup> + Al.25 mm<sup>2</sup>. Projektowaną sieć wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>, zawieszonych na żerdziach typu E10,5 i ŻN-10. Naprężenie przewodu typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> należy zastosować dla przęsła do 35 m - 32,5 MPa i naciąg 163 daN, dla przęsła od 35 do 50 m – naprężenie 42,5 MPa i naciąg 213 daN. Usytuowanie słupów pokazano na rysunku E1.

Należy stosować słupy jakościowo dobre bez pęknięć i ubytków betonu osłabiającego zbrojenie, a na koniec zakopany w ziemi zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Ustoje do słupów zastosować do gruntu kat. średniej – strefa klimatyczna nizinna. Stalowe elementy, należy chronić przed korozją przez pokrycie lakierem asfaltowym. Dla słupów przelotowych zastosować ustoje typu UP1.

Do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych, na słupie krańcowym zastosować odgromniki 0,5/10 kA i wykonać dla nich uziemienie o rezystancji nie



przekraczającej 10  $\Omega$ . Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 4x25 mm między sobą połączone poprzez spawanie (długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łączeń zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie w ziemi lakierem asfaltowym, a w części nadziemnej – wazeliną bezkwasową. W instalacji uziemiającej zastosować zaciski probiercze pozwalające na wykonanie pomiarów uziemienia.

### **8. Słupy oświetlenia ulicznego.**

W projektowanej lokalizacji ustawić słupy strunobetonowe wirowane typu E 10,5 i żelbetowe typu ŻN-10 wraz z wysięgnikiem pojedynczym o długości 1,0 m zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego słupa w terenie.

Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED. Lampy mocować w oprawach, których obudowa wykonana jest z odlewu aluminium, klosz ze szkła hartowanego płaskiego.

Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,0 m. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu gG/gL 4A, umieszczona w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V.

### **9. Wysięgniki.**

Zastosować wysięgniki zgodnie z załączonym rysunkiem E2- schemat oświetlenie. Należy zastosować wysięgniki pojedyncze o długości ramion 1,0 m.

### **10. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.**

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego zainstalowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 1-fazowy. Szafka pomiarowa SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rozdzielnica sterownicza SON posadowiona jest w złączu napowietrzno-pomiarowym. Moc przyłączeniowa 2 kW, zabezpieczenie główne – samoczynny wyłącznik nadmiarowo-prądowy 10 A umieszczony w przedziale pomiarowym złącza. Obecnie w złączu SON zabezpieczenia przedlicznikowe 10 A, zabezpieczenia obwodów oświetlenia 6 A dostosowane do zwiększonego poboru energii elektrycznej. Istniejąca skrzynka SON z tworzywa termoutwardzanego w II klasie ochronności.

### **11. Oprawy oświetleniowe.**

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 30 W o następujących parametrach:

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

---

- kompaktowa aluminiowa konstrukcja
- nowoczesny kształt, płaska w górnej części obudowa
- materiał korpusu – opływowa, lekka i łatwa w montażu
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy  $\varnothing$ 50-60mm

- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także z regulacją kąta nachylenia oprawy (montaż na wysięgniku)
- pionowy lub poziomy montaż z regulacją kąta nachylenia
- układ optyczny z wysoce odpornego mechanicznie poliwęglanu
- spodnia część obudowy odprowadzenie nadmiaru ciepła
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

---

- współczynnik mocy >0,95
- znamionowe napięcie pracy – 120-240V/50-60Hz
- ochrona przed przepięciami – 4kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- zakres temperatur pracy -30°C ÷ +45°C

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

---

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 4200lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000K, 5700 K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 50 000h
- skuteczność 140 lm/W
- stopień odwzorowania barw  $R_a \geq 70$
- układ optyczny ograniczający emisję światła za oprawę

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

### ***12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.***

W sieci niskiego napięcia stosuje się ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową). Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja kabli, przewodów (stosować 750 V) oraz osłony i obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Układ sieci niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Zgodnie ze stanem istniejącym dodatkowa ochrona od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Instalację przeciwporażeniową dla projektowanego oświetlenia poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi dla instalacji o napięciu znamionowym poniżej 1 kV w normie PN-IEC-60364 oraz poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów takich jak:

- przewód YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> montowany w giętkiej różce izolacyjnej w przestrzeni wysięgnika i elementu mocującego oprawę,
- oprawa oświetleniowa w II klasie ochronności,
- izolacyjne złącza bezpiecznikowe, dla połączenia przewodów zasilających oprawę oświetleniową – II klasa ochronności.

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie

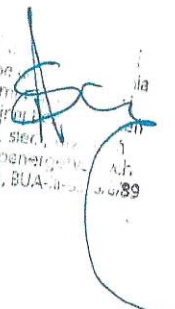
ochronności – przewody, oprawy.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznej działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

### *13. Uwagi końcowe.*

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Jeżeli uzgodnienia obwarowane są warunkiem wcześniejszego zawarcia stosownej umowy na czasowe zajęcie terenu (np. pas drogowy, pobocze drogi, chodnik, pas zieleni) należy zawrzeć stosowną umowę w siedzibie właściciela lub odpowiadającego zarządcy. Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń należy prowadzić pod nadzorem, jeżeli właściciel tego wymaga. Wykonawca winien stosować się do uwag zamieszczonych w pismach uzgadniających poszczególnych właścicieli lub zarządców nieruchomości.

*mgr inż. Andrzej...*  
Uprawnienia budowlane  
i kierownika robót  
w specjalności instalacyjnej  
w zakresie instalacji sieci  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr upr. GP-III-7342/82/92, BUA-...  
89



## II. OBLICZENIA.

### 1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 30 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 4 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 30 \cdot 4 = 120 \text{ W} = 0,12 \text{ kW}$$

Moc istniejących opraw:

$$P = 300 \text{ W} = 0,30 \text{ kW}$$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – 300 W + 120 W = 420 W = 0,42 kW

Moc zapotrzebowana  $P_z$

$$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$$

$$P_z = 504 \text{ W}$$

Dla zasilania projektowanego oświetlenia przewidziano moc przyłączeniową zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos\varphi} = 2,36 \text{ A}$$

$$I \geq 1,6 \cdot I_n = 1,6 \cdot 2,36 \text{ A} = 3,78 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 10 A.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Dobre, ul. Lazurkowa.

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 30 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos\varphi}$$

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos\varphi}$$

$$I_B = \frac{30}{230 \cdot 0,93} = 0,14 \text{ A}$$

$$I_n = 0,22 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 4 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{U_{nf} \cdot \cos\varphi}$$

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{620}{230 \cdot 0,93} = 2,90 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej wynoszącej  $I_{dd} = 112 \text{ A}$ .

Warunek został spełniony – przekrój kabla AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> został dobrany prawidłowo.

### 3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

W przypadku zasilania przelotowego kilku opraw należy prowadzić obliczenia metodą momentów:  
- dla obwodów jednofazowych

$$U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum P l \times L_i$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Obwód 1

Lp.	Opis	Typ	Przekrój linii zasilającej	Długość przęsła	Moc pobierana ze słupa [kW]	Moc przesyłana zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	AsXSn	25	8	50	420	1,00	420,00	0,016
2.	L 2	AsXSn	25	48	100	370	1,00	370,00	0,084
3.	L 3	Al.	25	48	50	270	1,00	270,00	0,062
4.	L 4	Al.	25	50	50	220	1,00	220,00	0,052
5.	L 5	Al.	25	49	50	170	1,00	170,00	0,040
6.	L 6	AsXSn	25	33	30	120	1,00	120,00	0,019
7.	L 7	AsXSn	25	36	30	90	1,00	90,00	0,015
8.	L 8	AsXSn	25	50	30	60	1,00	60,00	0,014
9.	L 9	AsXSn	25	45	30	30	1,00	30,00	0,006
				367	sumaryczny spadek napięcia w [%]				<b>0,31</b>

Spadek napięcia się w projektowanej sieci nie powinien przekraczać wartości 2 %.

Warunek został spełniony.

$$0,31 \% < 2\%$$

### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia w [ $\Omega$ ]

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia- dla zabezpieczeń nadmiarowo prądowych o prądzie znamionowym 6 [A] odczytano wartość  $I_a = 40 \text{ A}$  powodującą odłączenia zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

$U_0$  – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s$$

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$R_L = R_0 \bullet l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>

$$R_L = 0,2424 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,0181 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,220 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0532 [\Omega], \quad X_T = 0,1142 [\Omega]$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm<sup>2</sup>

$$R_L = 0,4165 [\Omega], \quad X_L = 0,2534 [\Omega] \quad l = 0,148 \text{ km}$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,427 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 1,427 = 1,784 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Dla zabezpieczenia 6 A  $I_a = 40 \text{ A}$

$$Z_s \cdot I_a = 1,784 \cdot 60 = 178,40 \text{ V}$$

$$178,40 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji są pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 5. Obliczenia wytrzymałości stanowisk słupowych.

Obliczenia słupów.

Obliczenia wykonano w oparciu o wzory zamieszczone w katalogu: „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi – ENSTO”. Wartości sił pochodzących od przewodów gołych określono na podstawie katalogu: „Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenie pochodzące od przewodów linii nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Dobór słupa przelotowego P-10/ŻN:

$$\text{Naciąg podstawowy przewodów:} \quad N_p = 263 \text{ daN}$$

$$\text{Obciążenie przewodów wiatrem:} \quad P_p = 39 \text{ daN}$$

$$\text{Obciążenie wiatrem słupa:} \quad P_s = 46 \text{ daN}$$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = 39 + 46 = 85 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 180$$

$$180 \geq 85$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3:

$$\text{Naciąg podstawowy przewodów:} \quad N_p = 263 \text{ daN}$$

$$\text{Obciążenie przewodów wiatrem:} \quad P_p = 40 \text{ daN}$$

$$\text{Obciążenie wiatrem słupa:} \quad P_s = 47 \text{ daN}$$

$$\text{Obciążenie oprawy wiatrem:} \quad P_o = 27 \text{ daN}$$

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s + P_o)^2} = 287 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 287$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/4,3 którego  $P_{ud} = 430$  daN.

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Obliczenia istniejącego stanowiska słupowego nr 38:

Słup E10,5/10:

Naciąg podstawowy przewodów:  $N_p = 263$  daN

Obciążenie przewodów wiatrem:  $P_p = 47$  daN

Obciążenie wiatrem słupa:  $P_s = 55$  daN

Obciążenie oprawy wiatrem:  $P_o = 27$  daN

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s)^2} = 282 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_{ud} = 1000$$

$$1000 \geq 282$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

### III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	<b>Budowa sieci napowietrznej nn oświetlenia drogowego</b>		
1	Żerdź strunobetonowa wirowana E 10,5/4,3	Szt.	2
2	Żerdź żelbetowa ŻN-10	Szt.	2
3	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	171
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	6
7	Płyta stopowa 0,3x0,3m	Szt.	2
8	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	4
9	Przewód YDY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	20
10	Oprawa oświetleniowa typu LED	Szt.	4
11	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	4
12	Bezpiecznik gG/gL 4 A	Szt.	4
13	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia dł=1,5 m.	Szt.	4
14	Taśma COT 36	wg potrzeb	
15	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
16	Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN	Szt.	2
17	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	2
18	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
19	Uziom pionowy	wg potrzeb	
20	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

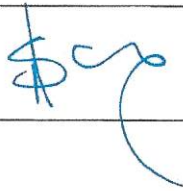
**Uwaga:**

Podane nazwy i typy materiałów są przykładowe oraz ich producenci.

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.



## CZĘŚĆ III

<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>		
Nazwa obiektu:  <b>BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO PRZY DRODZE GMINNEJ W MIEJSCOWOŚCI DOBRE, UL. LAZUROWA, GMINA DOBRE.</b>		
Adres:  <b>DOBRE, UL. LAZUROWA, GMINA DOBRE</b>		
Inwestor:  <b>Gmina Dobre ul. T. Kościuszki 1 05-307 Dobre</b>		
Autor projektu:  <b>PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3 05-600 Grójec</b>		
Projektant: mgr inż. Andrzej Sucharzewski	nr upr. GP-III-7342/82/92	
<b>Dobre, październik 2019 r.</b>		

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

Przedmiotem inwestycji „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w miejscowości Dobre, ul. Lazurowa, Gmina Dobre” swoim zakresem obejmuje:

- Wykopy pod słupy,
- Montaż słupów żelbetowych typu ŻN i strunobetonowych wirowanych typu E,
- Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej niskiego napięcia typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>,
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED na słupach.

### *2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.*

1. Słupy sieci napowietrznej niskiego napięcia.
2. Przewody sieci napowietrznej niskiego napięcia.
3. Przyłącza napowietrzne niskiego napięcia.
4. Sieć kablowa niskiego napięcia.
5. Ogrodzenia.
6. Droga gminna.

### *3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.*

W planie organizacji pracy należy uwzględnić następujące rodzaje robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią, uderzenia elementów konstrukcji.

Całość wykonania robót powinna być zgodna z PN-76/E-5125, PN-E/5100, PN-E/5100-1 i aktualnymi przepisami o budowie urządzeń elektrycznych (PBUE), o ochronie przeciw porażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV oraz aktualnym zbiorem przepisów technicznych dotyczących projektowania i wykonawstwa robót elektrycznych.

Wszelkie roboty prowadzone w obrębie czynnych urządzeń elektroenergetycznych, związanych z demontażem, montażem i podłączeniem powinny być prowadzone w stanie beznapięciowym pod nadzorem odpowiednich służb technicznych PGE Dystrybucja S. A.

### *4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.*

Następujące roboty budowlane, ze względu na ich charakter, organizację lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty ziemne wykonywane w pobliżu czynnych linii kablowych;
- roboty budowlane prowadzone przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t;
- roboty budowlane przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m;
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów;
- wykonywanie wykopów bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m;

- roboty w pasie drogowym drogi po której może odbywać się ruch pojazdów;
- roboty wykonywane w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
  - 3m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
  - 5m – dla linii o napięciu znamionowym 15 kV,
- montaż elementów konstrukcji wsporczych i osprzętu instalacyjnego,
- montaż elementów konstrukcji wsporczych i osprzętu instalacyjnego na obiektach inżynierskich,
- roboty prowadzone w temperaturze poniżej - 10°C;

W związku z w/w kategoriami robót niezbędne jest podjęcie czynności mających na celu takie ich zabezpieczenie by w maksymalnym stopniu ograniczyć ryzyko powstawania wypadków i katastrof.

#### *5. Informacja o oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych.*

Miejsca pracy należy oznaczyć. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu.

#### *6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.*

Przed przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, który powinien obejmować następujące składniki:

- wyznaczenie odpowiedzialnych osób i określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi,
- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- przedstawienie sposobu i podkreślenie konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.

Szkolenia powinny być prowadzone przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia i wiedzę oraz umiejętność przekazywania wiedzy uczestnikom szkolenia. Pracownicy szkoleni mają obowiązek poświadczyc własnym podpisem nabycie wiedzy, która została im przekazana w trakcie szkolenia wskazówek co do programu szkolenia, w którym powinny być w sposób szczególny eksponowane zagrożenia związane z robotami wyżej wymienionych kategorii.

Kierownik budowy i kierownicy niższych szczebli mają obowiązek sprawdzenia, czy pracownik przystępujący do pracy został przeszkolony. Ponadto kierownicy robót wyżej wymienionych kategorii powinni dodatkowo zwrócić uwagę pracownikom podejmującym pracę na szczególne rodzaje zagrożeń wiążące się z daną kategorią. Dodatkowo, kierownicy powinni pouczyć pracowników o obowiązku zwracania uwagi na przypadki nie stosowania się innych pracowników do obowiązujących zasad bezpieczeństwa, a w razie rażących przypadków – zgłaszania takich zdarzeń kierownikom. Kierownik budowy i nadzór jest zobowiązany do okresowego sprawdzania przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy i sporządzania raportu z tej czynności.

#### *7. Wytyczne w zakresie prowadzenia robót w pasie drogowym.*

- Przed rozpoczęciem robót, teren oznakować zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu. Projekt tymczasowej organizacji ruchu dostępny na budowie dla osób kontrolujących.

- Urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny być dobrze widoczne zarówno w dzień jak i w nocy oraz utrzymane w należyтым stanie przez okres trwania robót.

- Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej.

- Zaleca się wyposażenie odzieży w elementy odblaskowe o barwie żółtej lub pomarańczowej ułatwiające spostrzeganie przez kierujących.

- Do oznakowania robót należy stosować tylko znaki drogowe pionowe odblaskowe. Wymiary znaków używanych w związku z prowadzonymi robotami nie mogą być mniejsze niż wymiary innych znaków drogowych tej samej kategorii stosowanych na tej samej drodze. Wykonawca po zakończeniu robót zobowiązany jest do uporządkowania terenu objętego pracami i przywrócenia go do stanu pierwotnego.

- Po zakończeniu robót wykonawca wykona inwentaryzację geodezyjną powykonawczą umieszczonych w pasie drogowym urządzeń i prześle jeden egzemplarz mapy na etapie odbioru pasa drogowego zarządcy drogi.

8. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych

- BHP przy wykonywaniu robót ziemnych
- BHP przy robotach instalacyjnych- elektromontażowych
- BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach
- BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym
- BHP przy robotach spawalniczych
- BHP przy pracach kontrolno – pomiarowych

#### BHP przy wykonywaniu robót ziemnych.

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych w terenie należy zwrócić uwagę czy w bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się instalacje kanalizacyjne, wodociągowe, należy określić bezpieczną odległość w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi nadzór techniczny. Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia(nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

#### BHP przy robotach instalacyjnych – elektromontażowych.

Prace montażowe instalacji elektrycznej wykonywać tylko w stanie beznapięciowym. W przypadku podłączenia nowo wykonanej instalacji elektrycznej do instalacji czynnej, przed jej załączeniem, należy bezwzględnie wyłączyć napięcie, sprawdzić brak napięcia, zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem (wyjąć wkładki bezpiecznikowe, wstawić wstawki izolacyjne między styki otwartego łącznika, zdemontować napięcie).

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy okresowo kontrolować, nie rzadziej niż co 10 dni. Należy sprawdzać stan zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym – stan izolacji przewodów elektrycznych i osłon zabezpieczających. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia narzędzia należy bezwzględnie przerwać pracę a urządzenie oddać do naprawy.

Narzędzia pracy udarowej (młotki, przecinaki, przebijaki) nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych, rozklepań i ostrych krawędzi w miejscu trzymania ich ręką. Wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych.

#### BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach.

Przy pracach na drabinach, rusztowaniach należy zapewnić aby te były:

- ustawione na płaskich powierzchniach
- stabilne i zabezpieczone przed zmianą położenia
- posiadały odpowiednią wytrzymałość
- utrzymane w odpowiedniej czystości, nie należy składować zbędnych materiałów i narzędzi.

Roboty montażowe prowadzone na wysokości powyżej 1 m, winni wykonywać tylko osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

Stabilność rusztowań należy okresowo sprawdzać.

#### BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym.

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Ruchome części mechanizmów zagrażające bezpieczeństwu powinny posiadać osłony zapobiegające wypadkom. Sprzęt zmechanizowany powinien być przed rozpoczęciem pracy sprawdzony pod względem sprawności technicznej bezpieczeństwa użytkownika.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy przeprowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez Energetykę
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii
- wytycznymi budowy i eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych przewodami izolowanymi na napięcie do 1 kV.

Prace budowlane i montażowe wykonywane pod oraz w pobliżu linii wysokiego napięcia należy wykonywać ręcznie, bez użycia podnośników i dźwigów. Przy wykonywaniu robót budowlanych bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia lub w odległościach mniejszych niż podane powyżej, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z właścicielem lub użytkownikiem tej linii.

Wszelkie roboty prowadzone w obrębie czynnych urządzeń elektroenergetycznych związane z demontażem, montażem i podłączeniem powinny być prowadzone w stanie bez napięciowym i pod nadzorem odpowiednich służb technicznych właściciela lub użytkownika linii.

Wszelkie dodatkowe urządzenia napotkane w terenie, a niewykazane na podkładach geodezyjnych należy traktować jako znajdujące się w stanie czynnym.

## **CZEŚĆ V**

### **ZAŁĄCZNIKI**