

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

**„Budowa linii kablowej eNN oświetlenia ulicznego  
na ulicy Brzozowej, ul. Wierzbowej, ul. Strusiej, ul. Kalinowej oraz  
drodze powiatowej nr 4801P w m. Dąbcze, gmina Rydzyna dz. nr 19/2,  
29/1, 29/2, 20, 27, 41, 100/2 obręb Dąbcze**

**Inwestor: Gmina Rydzyna  
ul. Rynek 1,  
64-140 Rydzyna**

**Projektant: mgr inż. Łukasz Sobierajski  
Upr. bud. WKP/0223/PWOE/05  
Ul. Zdroje 44  
62-004 Czerwonak**

## 12. Informacja BIOZ

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

- wytyczenie trasy kabla,
- wykonanie wykopów pod linie kablową i słupy,
- ułożenie kabla,
- montaż szafki oświetleniowej,
- montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- załączenie oprawy oświetleniowej.

### **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- linia energetyczna nn,
- budynki mieszkalne,
- droga.

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

- droga,
- sieci ziemne.

### **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 pracach dźwigowych,
- zagrożenie upadku z wysokości z kosza podnośnikowego,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym,
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych wykopach.

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

#### **Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach Elektroenergetycznych**

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia 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 z projektem technicznym i trasami sieci 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 0.4m 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

przewodzenia prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wypadnięciem osób postronnych. Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może dokonywany 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.

#### Bezpieczeństwo pracy przy stosowaniu sprzętu ciężkiego

##### Dźwigi samojezdne

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywania pracy w tych warunkach.

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 wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia.

#### Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy na podnośnikach koszowych

Pracownicy wykonujący prace na wysokościach powinni być przeszkoleni z zasad bhp, sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie.

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność z zachowaniem następujących zasad:

- przestrzegać ściśle zalecenia instrukcji fabrycznej podnośnika;
- podnośnik ustawić na twardym podłożu;
- zabrania się wykonywania prac w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, śnieży;
- na pomoście roboczym pojedynczego kosza mogą przebywać jednocześnie dwie osoby;
- zabrania się nawet krótkich przejazdów, gdy pracownicy znajdują się na pomoście;
- pracownicy zatrudnieni na wysokościach oraz pracownicy współpracujący z nimi na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych;
- 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 i obowiązującymi przepisami PN/E, PBUE oraz BHP,
- opracować projekt organizacji ruchu drogowego.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających

### **13. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kablowej linii oświetleniowej niskiego napięcia na ulicy Brzozowej, ul. Wierzbowej, ul. Strusiej, ul. Kalinowej oraz drodze powiatowej nr 4801P w m. Dąbcze, gmina Rydzyna dz. nr 19/2, 29/1, 29/2, 20, 27, 41, 100/2 obręb Dąbcze.

### **14. Podstawa opracowania**

- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Warunki przyłączenia
- Mapa do celów projektowych skali 1:500
- Inwentaryzacja w terenie
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, obowiązujące przepisy i normy.

### **15. Zakres opracowania**

- Wykonanie kablowej linii oświetlenia ulicznego niskiego napięcia
- Zabudowa wolnostojących słupów oświetlenia drogowego
- Montaż szafki oświetleniowej
- Montaż opraw oświetleniowych.

### **16. Charakterystyka elektroenergetyczna**

- Napięcie zasilania 230/400V
- Moc zainstalowana (zapotrzebowana)  $P_z = 3,472$  kW
- Ochrona od porażeń – szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C

### **17. Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Tereny planowanej inwestycji stanowią pasy drogowe ulic: Brzozowej, ul. Wierzbowej, ul. Strusiej, ul. Kalinowej – w większości o nawierzchni nieutwardzonej; Droga Powiatowa – asfalt z nieutwardzonym poboczem. Wzdłuż projektowanej linii oświetlenia ulicznego występują sieci gazowe, telekomunikacyjne, kanalizacyjne, wodne, energetyczne oraz gazowe.

### **18. Opis Techniczny**

#### **18.1. Zakres Prac**

Do zasilenia projektowanego oświetlenia należy wykonać podłączenie nowoprojektowanej szafki do przyłącza kablowego wykonanego na podstawie odrębnego opracowania. Projektowaną linię YAKY 4x35mm<sup>2</sup> prowadzić należy zgodnie z wytyczeniem na planie sytuacyjnym. W wyznaczonych miejscach należy zainstalować słupy wraz z oprawami.

#### **18.2. Szafka oświetleniowa**

Projektowaną szafkę oświetleniową zlokalizowanej na działce 19/2 zasilić linią kablową YAKY 4x50mm<sup>2</sup> wyprowadzona ze złącza kablowego, wykonanego na podstawie

odrębnego opracowania. Zastosować szafkę 4-polową, wyposażoną na wejściu w rozłącznik bezpiecznikowy np. RBK 00 z zabezpieczeniem 16A, stycznik oraz zegar astronomiczny. Z projektowanej szafki z 1, 2 i 3 pola wyprowadzić kablem o przekroju  $35\text{mm}^2$  odpowiednio obwody I, II i III, 4 pole pozostawić jako rezerwę. Obudowa i fundament wykonane muszą być z tworzywa samogasnącego i zabezpieczone przed zjawiskiem abrazji oraz promieniowania UV.

### 18.3. Linia Kablowa

Z zaprojektowanej szafki wyprowadzić trzy obwody kablowe. Kabel należy prowadzić od szafki przelotowo przez projektowane słupy oświetleniowe odpowiednio do słupa I.7, II.16, II.14.9 oraz III.14 zgodnie z planem sytuacyjnym. Poszczególne odcinki kabla wykonywać w jednym kawałku od stanowiska do stanowiska bez wykonywania niepotrzebnych muf kablowych. Projektowany kabel układać należy linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla dz wynoszą dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery  $R=20dz$ . Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Kabel układać na głębokości 0,7 mierzając od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla. Obowiązkowo należy wykonać 10 cm podsypkę pod kabel z żółtego piasku, następnie ułożyć kabel i zasypać go 10cm warstwą piasku oraz 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie rozciągnąć na całej długości trasy kabla folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 25 cm i grubości co najmniej  $0,5\text{mm}^2$  a wykop zasypać pozostałym gruntem. W ziemi kabel należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki informacyjne umieszczone co 10 m wzdłuż trasy kabla, po obu stronach przepustów, na zapasach kabla oraz przed słupami oświetleniowymi, których treść powinna zawierać typ kabla, jego przekrój, trasę, właściciela oraz datę ułożenia.

Przed projektowanymi słupami oświetleniowymi należy pozostawić zapas kabla dł. 1,5m. W przypadku kolizji projektowanego kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy na projektowany kabel przepusty ochronne PCV typu AROT DVK 75.

W przypadku przejścia pod drogą i wjazdami z kostki zastosować przycisk i rury typu SRS 75.

### 18.4. Słupy oświetleniowe z oprawami

Projektowane słupy oświetleniowe aluminiowe okrągłe o wysokości 9m i 7m (np. Słup SAL 90K oraz CI-63Słup SAL 70 Kolor Szary CI-63 z wysięgnikiem) z oprawami typu LED o mocy 71W oraz 38W (np. TECEO 1 24 500 5103; TECEO 1 40 700 5103) montować zgodnie z planem sytuacyjnym z wnękami skierowanymi wzdłuż linii projektowanej linii kablowej. Zastosować fundamenty zgodnie z zestawieniem materiałów. Oprawy montować na wysięgnikach pojedynczych lub podwójnych zgodnie z planem i zestawieniem materiałów. Słupy oświetleniowe należy łączyć docelowo w układzie trójfazowym (co trzeci słup na tej samej fazie). Oprawy łączyć z linią kablową za pomocą złączek kablowych typu IZK przewodem YDY  $3 \times 2,5\text{mm}^2$ . Na

zabezpieczenie opraw we wszystkich słupach oświetleniowych zaprojektowano wkładki topikowe BiWts 1x6 A.

Wytyczenie lokalizacji poszczególnych stanowisk zlecić uprawnionemu geodecie.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP – E – 004

#### **18.5. Uziemienia**

Przy projektowanej szafce oświetleniowej oraz poszczególnych stanowiskach wskazanych na schemacie i planie sytuacyjnym należy zabudować uziomy a wartość rezystancji nie może przekraczać  $30\Omega$ .

Dodatkowo wzdłuż linii kablowej proponuje się ułożyć bednarkę z taśmy ocynkowanej Fe/Zn 25x 4 ułożoną w rowie kablowym.

Taśmę należy łączyć przez spawanie a miejsca spawu zabezpieczyć przed korozją.

### 18.6. Ochrona od porażeń

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (dz. ust. nr 81 z 1990r) oraz zgodnie z normą PN-92/E-05009/41 wraz pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN – C) z zerowaniem jako środkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

### 18.7. Uwagi końcowe

W projekcie można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem ich równoważności.

Wykopy pod kabel w związku w pobliżu zabudowy innych urządzeń należy wykonywać ręcznie. W przypadku ułożenia fundamentów słupowych w pobliżu kabli SN oraz eNN istniejący kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną PCW A 83 PS na odcinku 1m.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Wykonać powykonawczy plan trasy ułożonego kabla z naniesieniem odległości od punktów stałych. Ułożenie kabla przed zasypaniem należy zgłosić do: Lokalnego posterunku energetycznego oraz pracowni Geodezyjnej w celu inwentaryzacji powykonawczej trasy kabla.

### 18.8. Zestawienie ważniejszych materiałów:

Lp.	Materiał	J.m.	Ilość
1.	Kabel YAKY 4x50mm <sup>2</sup>	m	3
2.	Kabel YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	m	2307
3.	Folia ochronna niebieska	m	1950
4.	Uziom pionowy Galmar	kpl.	15
5.	Bednarka Ocynkowana	m	2058
6.	Rura ochronna DVK 75	m	104
7.	Rura SRS 75 - przecisk	m	20
8.	PCW A 83 PS	m	13
9.	Szafa oświetleniowa SOU-4/R0/F	szt.	1
10.	Złącza izolowane komplet z bezpiecznikami	kpl.	49
11.	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	kpl.	49





III.5	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.6	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.7	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.8	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.9	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.10	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.11	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.12	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.13	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi
III.14	TECEO 1 24 500 5103	38	Stup SAL 70 Kolor Szary CI-63	WRP -1/1,0/0,7/5 Kolor Szary CI-63	Fundament B-60 z elementami złącznymi

## 19. Obliczenia techniczne

### Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej

Całkowita moc projektowanych opraw drogowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej wynosi  $P_o = 4042 \text{ W}$ .

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_o$$

gdzie:

$k_i$  - współczynnik jednoczesności (przyjęto =1)

$k_j$  - współczynnik rozruchu dla ew. alternatywnych rozwiązań z lampami wyładowczymi (przyjęto =1,5)

czyli moc obliczeniowa wynosi :

$$P_{obl} = 1 \cdot 1,5 \cdot 4042 = 6063 \text{ W}$$

$$P_{obl \text{ obw I}} = 1281 \text{ W}$$

$$P_{obl \text{ obw II}} = 3984 \text{ W}$$

$$P_{obl \text{ obw III}} = 798 \text{ W}$$

### Sprawdzenie przewodów i zabezpieczeń

Sprawdzenie przewodu w obwodzie

Maksymalna wartość prądu nominalnego, która popłynie w obwodzie nr 2 wyniesie :

$$I_B = \frac{P_Z}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{3984}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,91} = 6,32 \text{ A}$$

Projektowany kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_Z < 1,45 \cdot I_n$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x35mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z = 118 \text{ A}$ .

Obwód w istniejącej szafce oświetleniowej zabezpieczony będzie wyłącznikiem instalacyjnym 10A.

Prąd zadziałania zabezpieczenia

$$I_2 = k \cdot I_n = 1,45 \cdot 10 = 14,5 \text{ A}$$

**Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Element pętli zwarciowej	L	Rjed	Xjed	R	XL	Z
	m	Ω /km	Ω /km	Ω	Ω	Ω
<b>Transformator 250kVA</b>	<b>1</b>			0,0118	0,0262	<b>0,0287</b>
Kabel YAKY 4x120	8	0,253	0,1	0,0040	0,0016	<b>0,0044</b>
Kabel YAKY 4x50	3	0,641	0,1	0,0038	0,0006	<b>0,0039</b>
Kabel YAKY 4x35	1235	0,868	0,08	2,1440	0,1976	<b>2,1530</b>
<b>Impedancja Z1=</b>						<b>2,1900</b>
<b>Impedancja obliczeniowa ZS1 = Z1 x 1,25=</b>						<b>2,7375</b>
Kabel YDY 3x2,5	8	7,2	0,15	0,1152	0,0024	0,1152
<b>Impedancja Z2=</b>						<b>2,8528</b>
<b>Impedancja obliczeniowa ZS2 = Z2 x 1,25=</b>						<b>3,5659</b>

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a \times Z_{zw} < U_0$$

gdzie:

$$I_a = k \times I_b$$

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

Sprawdzenia dokonano dla najbardziej oddalonego projektowanego miejsca w obwodzie.

Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu na tabliczce w słupie oświetleniowym

$$Z_{s1}=2,7375 \Omega$$

Znamionowy prąd zadziałania zabezpieczenia w SO – zabezpieczenie linii kablowej  $I_n = 10\text{A}$

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \times I_n$$

Współczynnik k wynosi 5,0 (dla  $t < 5\text{s}$ )

$$I_a = 5 \cdot 10 = 50\text{A}$$

$$I_a \cdot Z_{s1} < U_0$$

$$50 \cdot 2,7375 < 230 \text{ V}$$

$$136,88 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w oprawie

$$Z_{s2}=3,5659 \Omega$$

Znamionowy prąd bezpiecznika BiWts (wkładka szybka) – zabezpieczenie oprawy  $I_n = 6\text{A}$

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \cdot I_n$$

Współczynnik k wynosi 5,7 (dla  $t=0,4s$ )

$$I_a = 5,7 \cdot 6 = 34,2 \text{ A}$$

$$I_a \cdot Z_{s2} < U_0$$

$$34,2 \cdot 3,5659 < 230 \text{ V}$$

$$121,96 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.