

PROJEKT

TECHNICZNY

Remontu sieci oświetlenia ulicznego w Porąbce wzdłuż ul. Żywieckiej

Obiekt

Sieć oświetlenia ulicznego – kat. obiektu XXVI

Lokalizacja

ul. Żywiecka
43-353 Porąbka

nr działek: 7097/1; 7097/2; 293/29

(jedn. ewid. 240208_02 Porąbka; obręb ewid. 0002 –Porąbka-2)

Inwestor

Gmina Porąbka
ul. Krakowska 3
43-353 Porąbka

Jednostka projektowa

P.P.H.U. POLKOB
ul. Krakowska 18
43-356 Kobiernice

Kontakt:

tel. kom. 602 623 455

e-mail: polkob@polkob.pl

	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	Mieczysław Kukla upr. bud. nr ewid 67/89/BB <i>spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych</i>	06.2022 r.	

Spis treści

I. Dokumentacja techniczna.....	1
1. Podstawa opracowania.....	1
2. Zakres opracowania	1
3. Charakterystyka techniczna projektowanych urządzeń	1
4. Kablowa linia oświetleniowa	2
5. Budowa stanowisk słupowych	2
6. Budowa linii kablowej nN 0,4 kV	3
7. Ochrona przeciwporażeniowa	4
8. Ochrona przepięciowa.....	4
9. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.....	4
10. Obliczenia techniczne.....	4
10.1. Dobór zabezpieczeń projektowanych opraw oświetleniowych	4
10.2. Obliczenie spadku napięcia na projektowanej sieci.....	5
11. Realizacja wymagań art. 5 Prawa Budowlanego	5
12. Charakterystyka ekologiczna projektowanej sieci	5
13. Uwagi ogólne	5
III. Zestawienie materiałów	7
IV. Oświadczenie projektanta	8
V. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia	9
VI. Dokumentacja prawna.....	13
1. Warunki techniczne przyłączenia	13
2. Uzgodnienie Zarządu Dróg Powiatowych	13
VII. Rysunki: plany i schematy	14
3. Rys. 1 – Projekt zagospodarowania terenu	14
4. Rys. 2 – Schemat ideowy odcinka sieci oświetlenia ulicznego.....	14
5. Rys. 3 – Schemat ideowy układu zasilania	14
6. Rys. 4 – schemat złącza kablowego z układem sterującym oświetleniem.....	14
7. Widok zestawu rozdzielnic elektrycznych w pom. technicznym.	14
VIII. Decyzje nadania uprawnień oraz zaświadczenia przynależności do Izby Samorządu Zawodowego	15
1. Decyzja i zaświadczenie projektanta	15

I. Dokumentacja techniczna

1. Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia do instalacji elektrycznej zapory wodnej określone przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie w piśmie **KR.ZPI.2.2021/JW z dnia 19.01.2021 r.**
- Inwentaryzacja w terenie,
- Uzgodnienia z Zarządem Dróg Powiatowych
- Obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych m.in.
 - *Norma N SEP-E 004 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
 - *Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
 - *Norma PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg*
- Umowa o roboty projektowe z Inwestorem tj. Gmina Porąbka ul. Krakowska 3 43-353 Porąbka

2. Zakres opracowania

Projekt dotyczy remontu kablowej sieci oświetlenia ulicznego wzdłuż ulicy Żywieckiej w miejscowości Porąbka, obejmujący:

- a) Podłączenie projektowanego kabla zasilającego odcinek sieci do istniejącej rozdzielnicy zapory wodnej
- b) Zabudowę rozdzielnicy elektrycznej w pomieszczeniu technicznym zapory wodnej
- c) Ułożenie linii zasilającej
- d) Zabudowę złącza kablowego na słupie ozn. Nr 1
- e) Demontaż istniejących stanowisk słupowych
- f) Ułożenie nowego kabla zasilającego stanowiska oświetleniowe
- g) Pomiary i sprawdzenia.

3. Charakterystyka techniczna projektowanych urządzeń

Zasilanie projektowanej sieci oświetleniowej

- Stacja transformatorowa SN/nn: Porąbka Zapor nr 59162
- Miejsce przyłączenia: istniejąca rozdzielnica elektryczna w pom. technicznym zapory wodnej
- Układ pracy sieci: TN-C
- Moc przyłączeniowa zgodnie z warunkami przyłączenia: max 2,5 kW
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy: projektowany
- 15 opraw oświetleniowych z ledowym źródłem światła

4. Kablowa linia oświetleniowa

Po montażu wyregulować oprawy w celu uzyskania optymalnego oświetlenia jezdni.

Do podłączenia oprawy oświetleniowej z siecią zastosować:

- 1) Izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01
- 2) Izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03
- 3) Wkładki topikowe BiWTS
- 4) Przewód YKY 3x2,5mm² 0,6/1 kV

Po ułożeniu linii wykonać badania wyszczególnione w pkt. 13 – Uwagi ogólne.

5. Budowa stanowisk słupowych

W miejscach wskazanych na rysunku *nr 1 - Projekt Zagospodarowania Terenu* posadzić projektowane stanowiska słupowe typu S-70 Wykonane z ze stali ocynkowanej (grubość warstwy ocynku min. 80µm) o przekroju okrągłym.

Słupy posadzić na prefabrykowanym fundamencie F100/200

Montaż słupów wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta, w miejscach wyznaczonych przez uprawnionego geodetę.

Na słupach zabudować wysięgniki typu ST, wykonane ze stali ocynkowanej.

Typ wysięgników pokazano na rys. nr 1 – *Projekt Zagospodarowania Terenu*

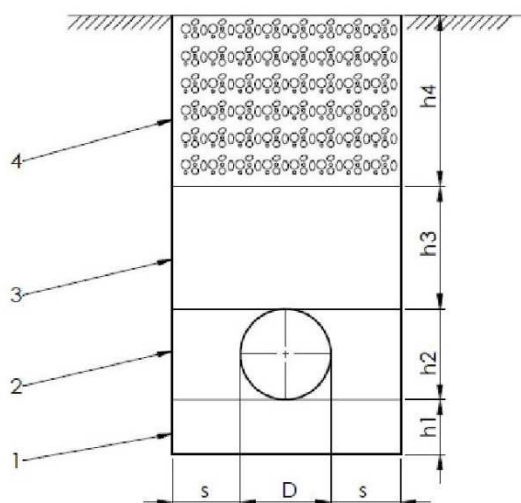
6. Budowa linii kablowej nN 0,4 kV

Projektuje się wybudowanie linii kablowej zgodnie z trasą pokazaną na rysunku nr 1 – *Projekt Zagospodarowania Terenu*. Linie kablową typu YAKXS 4x25 w rurze ochronnej typu DVR 75 układać na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10-15 cm, a następnie gruntem rodzimym pozbawionym kamieni mogących uszkodzić kabel.

Rurę ochronną układać w sposób zgodny z rysunkiem poniżej:

Wytyczne układania rur w ziemi

Sposób układania rur w ziemi przedstawiono na rysunkach poniżej.



Rys. 1 Układanie rur w ziemi

1. Podsyпка o grubości min. 10cm (h_1) wykonana z piasku lub żwiru.
2. Obsypka o grubości $10\text{cm} \leq h_2 \leq \text{średnica zewn. rury (D)}$ wykonana z piasku lub żwiru. Minimalna odległość pomiędzy boczną ścianką rury a ścianą wykopu (s) powinna wynosić min 10cm
3. Zasypka grubości min. 10cm (h_3) wykonana z piasku lub żwiru.
4. Wypełnienie wykonać z gruntu rodzimego nie zawierającego więcej niż 10% materiału frakcji powyżej 10-15 cm. Wypełnienie (h_4) oraz zasypka (h_3) nie powinna być mniejsza niż 50cm, a w przypadku rur dzielonych ROS-D nie mniejsza niż 70cm.

Oraz wymaganiami norm i wiedzy technicznej:

- Minimalny promień gięcia kabla wynosi 15x jego średnica zewnętrzna
- Kabel należy układać linią falistą z zachowaniem 3% zapasu długości
- Niebieska folia znakująca (wym. szer. - 300mm gr. 0,5mm) powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem w odległości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.
- Trwałe oznaczniki kablowe z oznaczeniem relacji kabla, typem oraz rokiem ułożenia, nazwą wykonawcy należy montować w odstępach nie większych niż 10 m oraz na końcach rur osłonowych pod wjazdami na prywatne posesje
- Linie kablową geodezyjne zinventoryzować przed zakopaniem.
- Teren wykopu przywrócić do stanu pierwotnego, zasiać trawę.
- Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary:
 1. ciągłości żył przewodów
 2. rezystancji izolacji żył linii kablowej

7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

Zgodnie z normą SEP – E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” uznaje się, że elektroenergetyczne linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania na nich urządzenia elektryczne, spełniają wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Żaden z elementów projektowanej sieci nie wymaga ochrony przy dotyku pośrednim. Projektowana sieć w tym słupy i oprawy oświetleniowe będą wykonane w II klasie ochronności. W wysięgniku prowadzić przewód YKY w izolacji 1000V dla zapewnienia skuteczniejszej ochrony przed uszkodzeniem. Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem pośrednim.

Zgodnie z PN-IEC 60364-7-714:2003, pkt 714.413.2 nie dopuszcza się podłączania przewodu ochronnego do przewodzących części oprawy i wysięgnika.

8. Ochrona przepięciowa

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zastosowania urządzeń ograniczających przepięcia.

Zastosowane oprawy muszą posiadać w swojej budowie zintegrowany ogranicznik przepięć SP10kV.

9. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.

Projektowana sieć oświetlenia ulicznego będzie w całości własnością Gminy Porąbka. Zaprojektowaną sieć oświetlenia ulicznego oznaczyć białymi prostokątami z tworzywa sztucznego o wymiarach 40x70mm. Znacznik oraz opaski mocujące muszą być odporne na promieniowanie UV. Prostokąt umieścić na każdym wysięgniku projektowanego oświetlenia ulicznego.

10. Obliczenia techniczne

10.1. Dobór zabezpieczeń projektowanych opraw oświetleniowych

Wartość zabezpieczenia wyznaczono według wzoru:

$$I_b = \frac{P_{oprawy}}{U_{nf} * \cos\varphi}$$

$$I_b = \frac{70 \text{ W}}{230\text{V} * 0,93} = 0,31 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia wyznaczono z zależności:

$$I_n \geq 1,25 * I_b$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$$I_2 = k_2 * I_n$$

Co sprowadza się do:

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45}$$
$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

gdzie:

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjęty jako:

$k_2 = 1,6-2,1$ dla wkładek topikowych

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana długotrwała dopuszczalna obciążalność przewodu, w [A]

Przyjmując wartości:

$$0,31A \leq 6A \leq 13A$$

Do zabezpieczenia projektowanych opraw zastosować wkładki topikowe BiWTs 6A

10.2. Obliczenie spadku napięcia na projektowanej sieci

$$\Delta U_{\%obw} = \frac{P_{obw} * 2 * l_{obw} * 100\%}{S * U_{nf}^2 * \gamma_{Al}}$$

Dobudowa projektowanych opraw oświetleniowych nie spowoduje zwiększenia spadku napięcia obwodu oświetleniowego do wartości przekraczającej 4%.

11. Realizacja wymagań art. 5 Prawa Budowlanego

Projektowane urządzenia z uwagi na warunki pracy (moc, napięcie znamionowe), zastosowanie typowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałów spełniający warunki obowiązujących przepisów architektoniczno-budowlanych, będą zapewniały przez cały okres użytkowania spełnianie wymagań bezpieczeństwa: konstrukcji, pożarowego, użytkowania. Zapewniają również spełnienie wymagań higienicznych i zdrowotnych a także ochrony środowiska. Lokalizacja opraw oświetleniowych, zastosowanie układu sterowania oraz energooszczędnych źródeł światła zapewnia, że projektowane urządzenia spełniają warunki użytkowe zgodnie z przeznaczeniem, oraz minimalizują zużycie energii elektrycznej. Zaprojektowane urządzenia z uwagi na ich konstrukcję i oznakowanie umożliwiają prowadzenie prac eksploatacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz przepisami dotyczącymi eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

12. Charakterystyka ekologiczna projektowanej sieci

Projektowana sieć oświetlenia ulicznego z uwagi na napięcie znamionowe 0,4 kV, konstrukcję, lokalizację i przeznaczenie nie będzie wprowadzać żadnych zakłóceń do środowiska.

Budowa sieci oświetleniowej nie wymaga wycinki drzew.

13. Uwagi ogólne

- Dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii oświetlenia ulicznego.
- Na 14 dni przed rozpoczęciem robót należy w Posterunku Energetycznym zamówić wyłączenie linii, nadzór i dopuszczenie do prac.

- Przestrzegać podanych przez producenta momentów dokręcania śrub zacisków i uchwytów.
- Zlecić inwentaryzację geodezyjną wykonanej sieci oświetlenia ulicznego, wykonać dokumentację powykonawczą i całość robót zgłosić do odbioru w Tauron Dystrybucja.
- Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary:
 1. ciągłości przewodów
 2. rezystancji izolacji przewodów
 3. rezystancji uziemieniaPo wykonaniu pomiarów sporządzić protokół.

III. Zestawienie materiałów

Lp.	Materiał	Jednostka miary	ilość
1	Przewód YAKXS 4x25 mm ²	m	450
2	Przewód AsXSn 4x25 mm ²	m	80
	Kabel YKY 4x10	m	125
	Rura osłonowa stal nierdzewna ϕ 28mm	m	100
	Rura osłonowa DVR 75	m	460
3	Oprawa źródłem światła P=70W Tb=4000K IP66 II kl. ochronności	szt.	12
4	Oprawa źródłem światła P=100W Tb=4000K IP66 II kl. ochronności	szt.	2
5	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	szt.	11
6	Wkładka topikowa BiWTs 6A	szt.	11
7	Izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	szt.	22
8	Izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03	szt.	11
9	Rozdzielnica elektryczna wg. rys nr 3	szt.	1
10	Złącze kablowe ZK-O wg. rys nr 4	szt.	1
11	Słup wirowany typu E 10,5/4,3	szt.	3
	Słup S-70 + fundament F100/200	szt.	11
11	Wysięgnik jednoramienny 1,0m 5° do słupa wirowanego	szt.	3
	Wysięgnik jednoramienny 1,0m 5° do słupa typu S-70	szt.	11
12	Słup S-70 + fundament F100/200	szt.	11

V. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Do projektu remontu linii oświetlenia ulicznego w Porąbce ul. Żywiecka

Obiekt

Sieć oświetlenia ulicznego – kat obiektu XXVI
(jedn. ewid. 240208_02 Porąbka; obręb ewid. 0003 –Kobiernice)

Lokalizacja

ul. Żywiecka
43-353 Porąbka

Inwestor

Gmina Porąbka
ul. Krakowska 3
43-353 Porąbka

Projektant:

Mieczysław Kukła
43-356 Kobiernice
*upr. bud. w zakresie sieci
i inst. elektr. 67/89/BB*

.....
Mieczysław Kukła upr. bud. 67/89 BB

CZEŚĆ OPISOWA

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony (DZ.U. 03.120.11.26.) dla robót objętych opracowaniem konieczne jest wykonania planu BIOZ.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego będzie obejmował:

budowę sieci oświetlenia ulicznego wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce

Kolejne etapy będą obejmowały:

- 1) Demontaż istniejących stanowisk słupowych
- 2) Wykonanie wykopów, ułożenia kabla
- 3) Posadowienie stanowisk słupowych
- 4) Montaż opraw oświetleniowych
- 5) Zabudowa zestawów złączowego i sterowniczego
- 6) Pomiary, sprawdzenia, uruchomienie sieci oświetleniowej,
- 7) Uporządkowanie terenu.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- kablowa sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia,
- zaporą wodną wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- jezdnia

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

- istniejąca kablowa linia elektroenergetyczna niskiego napięcia
- napowietrzna sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia,
- zaporą wodną wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- jezdnia

prace prowadzić zgodnie z przepisami obowiązującymi w przedsiębiorstwie sieciowym

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

W trakcie wykonywania robót mogą wystąpić następujące rodzaje zagrożeń związanych z wykonywanymi robotami budowlanymi:

- Upadek z wysokości
- Upadek do wody z konsekwencją utonięcia
- Roboty sprzętu zmechanizowanego
- przeciążenie sprzętu zmechanizowanego
- brak osłon zapobiegających wypadkom przy ruchomych częściach mechanizmów
- przebywanie ludzi w pobliżu (zasięgu) ruchomych części maszyn
- przebywanie ludzi w pasie drogowym

- brak kontroli zmechanizowanego sprzętu przed rozpoczęciem pracy, pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa użytkowania.
- droga pojazdów zmechanizowanych po drogach nieutwardzonych i posiadających nieodpowiednie spadki poprzeczne i podłużne

Roboty elektromontażowe

- wykonywanie robót na kablu, który był pod napięciem. Wyłączenie kabla spod napięcia i dopuszczenie brygady do prac przez obsługę techniczną Zapory Wodnej.

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

Pracownicy dopuszczeni do robót budowlanych, o których mowa między innymi w punkcie 4 niniejszej informacji winni zostać zapoznani z planem BiOZ i pouczeni o konieczności stosowania środków ochrony osobistej oraz bezwzględny przestrzeganiu przepisów BHP.

Zapoznanie z planem BiOZ pracownicy powinni potwierdzić podpisem złożonym w zał. do planu BiOZ.

Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia:

1. zabezpieczenie terenu bezpośredniego zagrożenia
1. oznakowanie miejsca zagrożenia
2. natychmiastowe informowanie kierownika budowy
3. natychmiastowe informowanie odpowiednich służb:
 - pogotowie ratunkowe tel. **999**
 - straż pożarna tel. **998**
 - policja tel. **997**
 - pogotowie energetyczne tel. **991**
 - pogotowie gazowe tel. **992**
 - pogotowie ciepłownicze tel. **993**
 - pogotowie wodociągowe tel. **994**
 - telefon alarmowy z tel. komórkowego **112**

Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń:

- ubranie ochronne, rękawice ochronne, uprząż do prac na wysokości, kask, okulary ochronne.

Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby:

Informowanie kierownika budowy o kolejnych etapach robót, przy których mogą wystąpić bezpośrednie zagrożenia pracowników, celem pouczenia o koniecznych zasadach bhp oraz stosowania nadzoru nad tymi pracami.

W przypadku braku obecności kierownika budowy, nadzór nad właściwym wykonywaniem robót spoczywa na inwestorze.

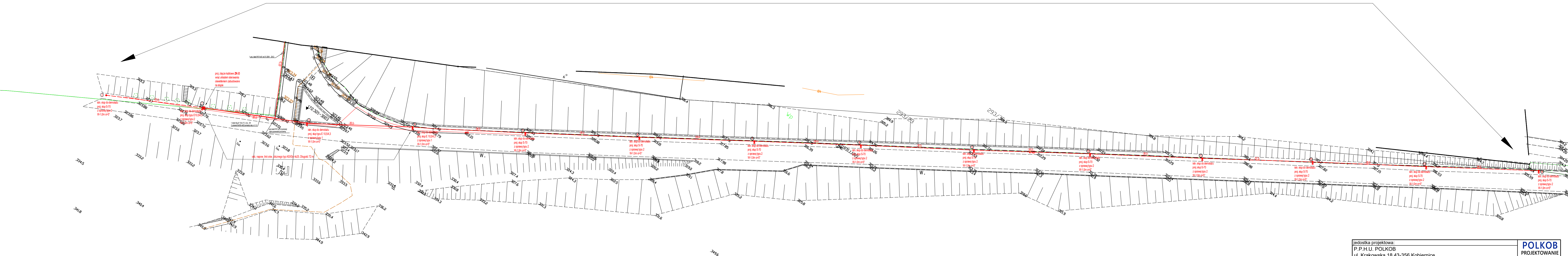
Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Teren budowy powinien być w miarę potrzeby zabezpieczony ogrodzeniem. Ogrodzenie placu budowy powinno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi.
- Strefę niebezpieczną (miejsca niebezpieczne), w której istnieje źródło zagrożenia, np. z powodu możliwości spadania z góry przedmiotów lub materiałów należy oznakować.
- Przejścia i miejsca niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu oraz dobrze oświetlone
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną
- Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy wokół wykopów ustawić poręcze ochronne i zaopatrzyć je w napis osobom postronnym wstęp wzbroniony, a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze. Poręcze balustrad powinny być umieszczone na wysokości 1,10m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu.





VII. Rysunki: plany i schematy

- 1. Rys. 1 – Projekt zagospodarowania terenu**
- 2. Rys. 2 – Schemat ideowy odcinka sieci oświetlenia ulicznego**
- 3. Rys. 3 – Schemat ideowy układu zasilania**
- 4. Rys. 4 – Schemat złącza kablowego z układem sterującym oświetleniem**
- 5. Rys. 5 – Widok zestawu rozdzielnic elektrycznych w pom. technicznym.**

Linia oświetlenia ulicznego typu YAKXS / AsXSn 4x25 - dł. 515 m prowadzona wzdłuż istniejącej trasy




LEGENDA

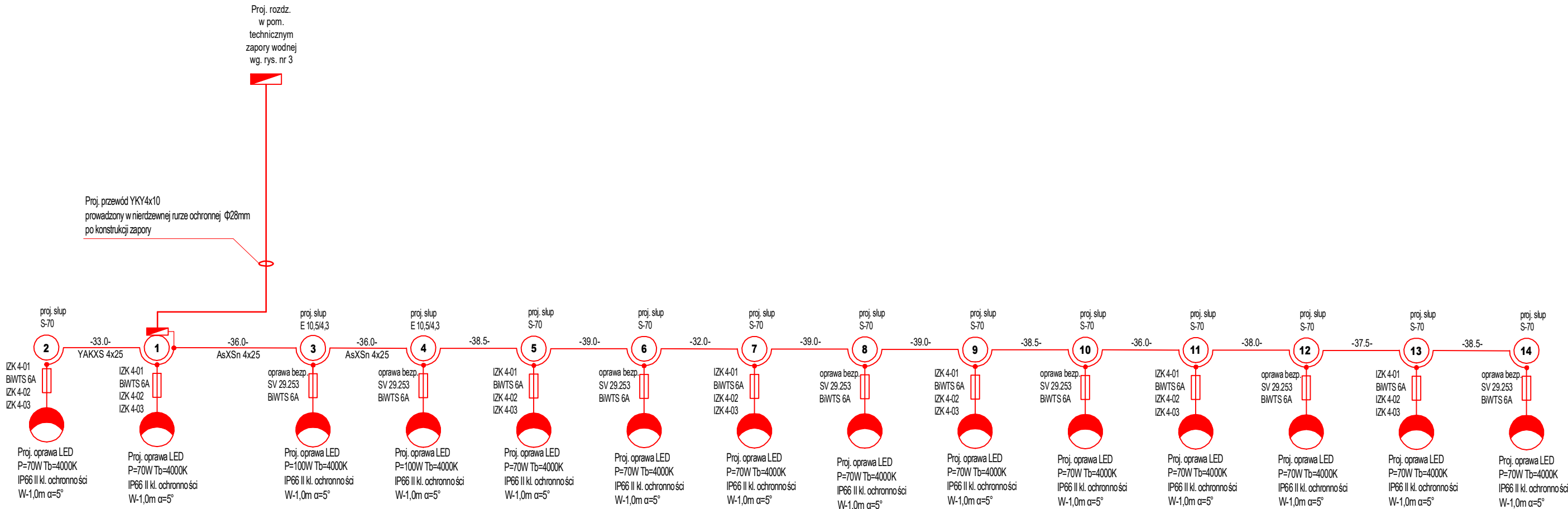
ozn. na rysunku	opis	uwagi
	Przewód napowietrzny typu AsXSn 4x25	
	Kabel ziemny typu YAKOS 4x25	
	Istn. słowisko słupowe - typ podany na planie	
	Projektowana oprawa oświetleniowa - źródło światła LED typ oprawy podany na planie	Oprawa typ 1: $\Phi = 10\ 000\text{mm}$ 740 IP66 II kl. 100W Oprawa typ 2: $\Phi = 7350\text{mm}$ 740 IP66 II kl. 70W

UWAGI:

- Kabel zasilający YYY X41010 **rozczłonka oświetlenia - złącze kablowe oświetlenia** prowadzi po zewnętrznej konstrukcji zaporę w rurze ochronnej mocowanej na dedykowanych uchwytych
- Kabel oświetlenia ulicznego w nowo kablowym na całej długości prowadzi w rurze ochronnej dwunastu-ję DNR 75
 - Kabel oświetlenia ulicznego prowadzi na głębokości 0,8 m kładąc do poziomu rurki na 1,0 m podstopę piaszczynę. Uchwyty kabel zasilają wierzchnią powierzchnią o grubości 10-15 cm
 - Na obrubku kablowej oświetlenia ulicznego znacznik niebieski folią na głębokości od 20 do 35 cm kładąc do poziomu rurki
 - Kabel oświetlenia ulicznego z odprowadzi na większych niż 10m wierzchnią powierzchnią informację o
- zawieszaniu i typie przekroju kabla, nazwie wykonawcy i lokalizacji oraz kodu urządzenia
- Minimalna wysokość zawieszania oświetlenia ulicznego nad poziomem jezdni wynosi 6m

Jednostka projektowa: P.P.H.U. POLKOB ul. Krakowska 18 43-356 Kobiernice			
obiekt:		www.polkob.pl	
Elektroenergetyczna napowietrzno-kablowa sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce prowadzona po istniejącej trasie sieci ośwłt.		branża elektryczna data oprac.	
inwestor:		Gminia Porąbka. ul. Krakowska 3 43-356 Porąbka	
		Gruździeń 2021 skala 1:500	
temat rysunku: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Elektroenergetyczna sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV		nr rys. 1	
projektant:	podpis:	projektant sprawdzający:	podpis:
Mieczysław-Kukla upr. bud. nr ewid. 6789 8A spec. instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych		mgr inż. Michał Kukla upr. bud. nr ewid. 5LK924/PWE/20 spec. instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

Niniejszy rysunek i jego zawartość stanowi własność intelektualną pracowni projektowej P.P.H.U. POLKOB.
Projekt jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych.
Każdorazowe upublicznianie, przekazywanie stronom trzecim, powielanie wymaga pisemnej zgody projektanta



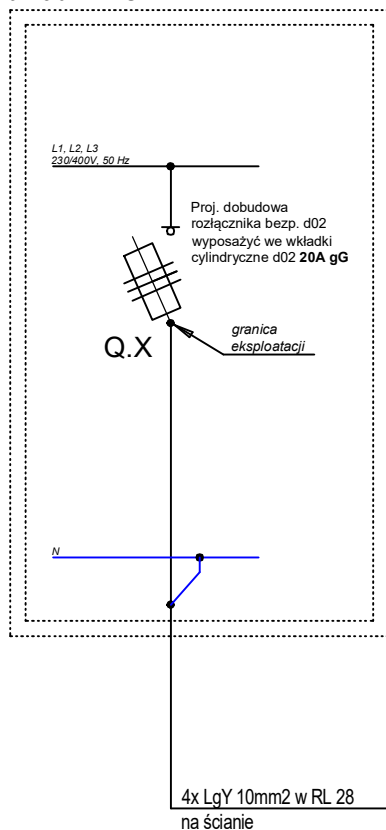
- UWAGI:**
- Kabel zasilający relacji **rozdzielnica potrzeb własnych - złącze kablowe ZK-O** prowadzić po zewnętrznej konstrukcji w rurach ochronnych 28mm
 - Kabel oświetlenia ulicznego w rowie kablowym na całej długości prowadzić w rurze ochronnej dwuściennej typu DVR 75 po trasie istniejącego(nieczynnego) kabla oświetleniowego.
 - Kabel oświetlenia ulicznego prowadzić po trasie istniejącego kabla oświetleniowego na głębokości 0,8 m licząc od poziomu terenu na 10 cm podsypce piaskowej. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10-15 cm
 - Na odcinku kablowym sieci oświetlenia ulicznego oznaczyć niebieską folią na głębokości od 25 do 35 cm licząc od poziomu terenu
 - Kabel oświetlenia ulicznego oznaczyć w odstępach nie większych niż 10m trwałymi oznacznikami zawierającymi informację o:
-relacji linii, typie i przekroju kabla, nazwie wykonawcy linii kablowej oraz rok ułożenia
 - Minimalna wysokość zawieszenia linia oświetlenia ulicznego nad poziomem jezdni wynosi 6m

Ochrona przeciwporażeniowa:
II klasa izolacji
(zgodnie z PN-IEC 60364-7-714:2003,
pkt 714.413.2)

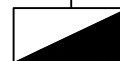
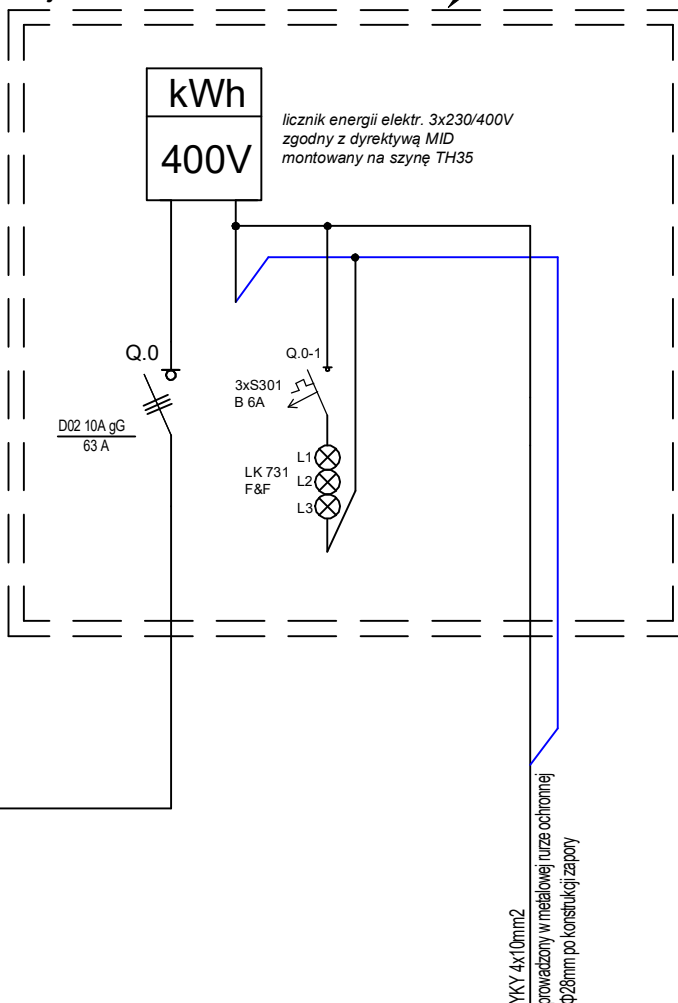
jednostka projektowa: P.P.H.U. POLKOB ul. Krakowska 18 43-356 Kobiernice		branża elektryczna	
obiekt: Elektroenergetyczna napowietrzno-kablowa sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce prowadzona po istniejącej trasie sieci oświatl.		data oprac. Czerwiec 2022	
inwestor: Gmina Porąbka. ul. Krakowska 3 43-356 Porąbka		skala ---	
temat rysunku: SCHEMAT IDEOWY SIECI OŚWIETLENIA ULICZNEGO OBJĘTEJ REMONTEM Elektroenergetyczna sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV		nr rys. 2	
projektant: Mieczysław Kukła upr. bud. nr ewid. 67/89 BB spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	podpis:	projektant sprawdzający: mgr inż. Michał Kukła upr. bud. nr ewid. SLK/9224/PWBE/20 spec. instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	podpis:

Niniejszy rysunek i jego zawartość stanowi własność intelektualną pracowni projektowej P.P.H.U. POLKOB.
Projekt jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych.
Każdorazowe upublicznianie, przekazywanie stronom trzecim, powielanie wymaga pisemnej zgody projektanta

Istn. rozd. główna
zas. ze st. trafo 59162
Porąbka RZGW
układ TN-C



Proj. rozd. ośw. uliczn.

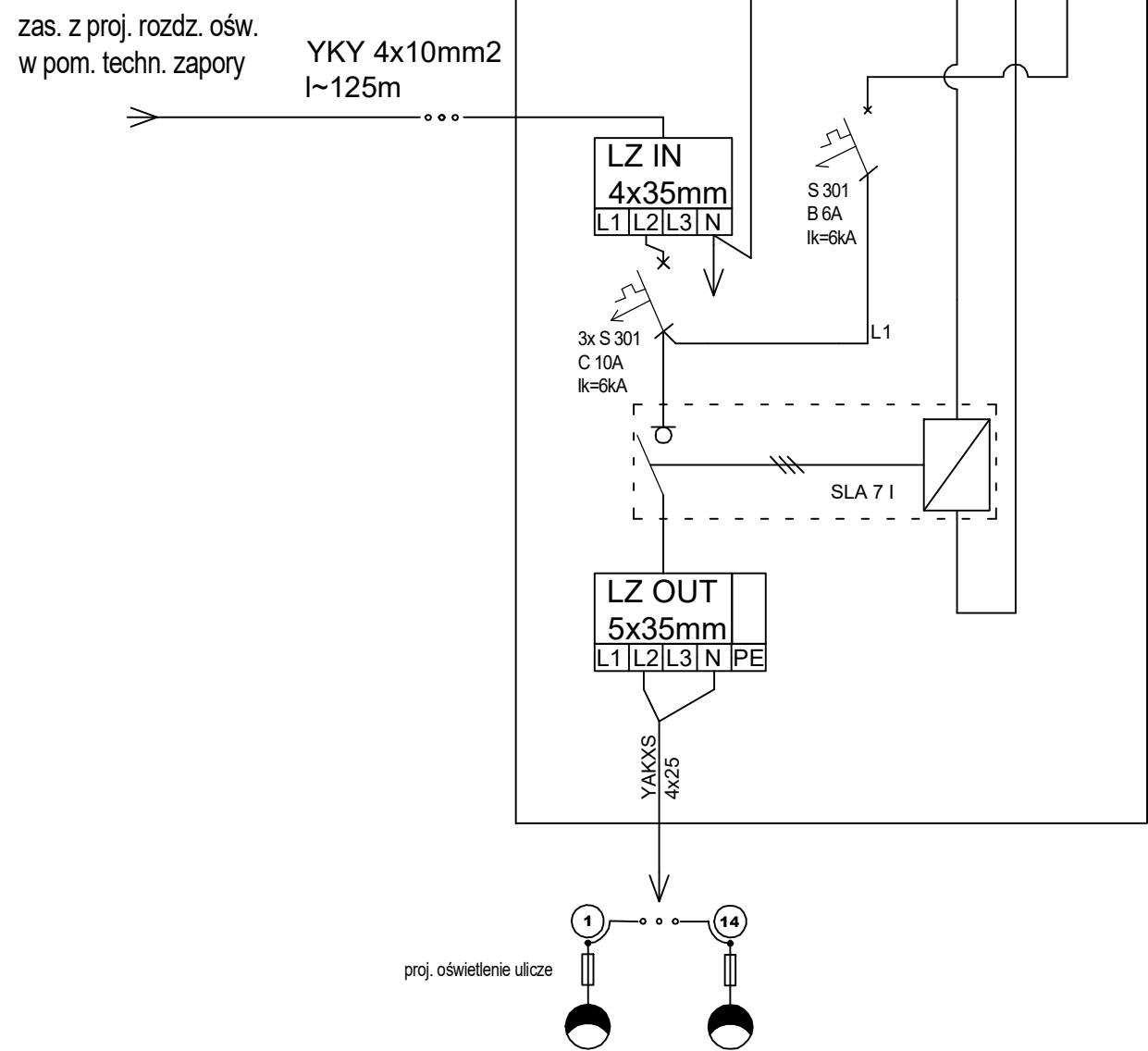


zestaw sterujący oświetleniem
ZK-O ulicznym zabudowany
w obudowie termoutwardzalnej
na słupie nr 1

jednostka projektowa:		POLKOB	
P.P.H.U. POLKOB		PROJEKTOWANIE	
ul. Krakowska 18 43-356 Kobiernice		www.polkob.pl	
obiekt:		branża	
Elektroenergetyczna napowietrzno-kablowa sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV		elektryczna	
wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce prowadzona po istniejącej trasie sieci oświel.		data oprac.	
inwestor:		Czerwiec	
Gmina Porąbka.		2022	
ul. Krakowska 3 43-356 Porąbka		skala	
temat rysunku:		---	
SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA		nr rys.	
		3	
projektant:	podpis:	projektant sprawdzający:	podpis:
Mieczysław Kukła		mgr inż. Michał Kukła	
upr. bud. nr ewid. 67/89 BB		upr. bud. nr ewid. SLK/9224/PWBE/20	
spec. instalacyjno-inżynierska w		spec. instalacyjno-inżynierska w	
zakresie sieci i instalacji elektrycznych		zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

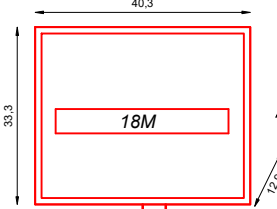
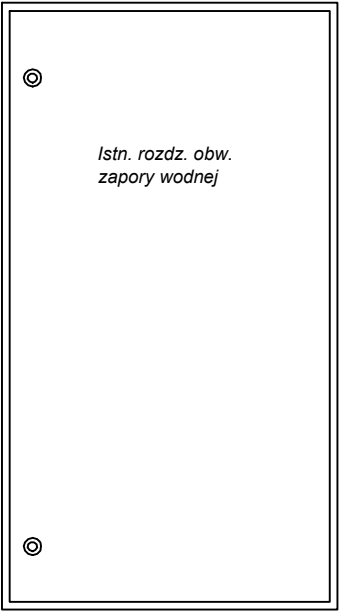
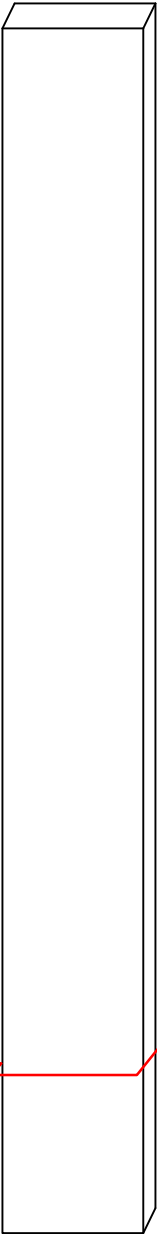
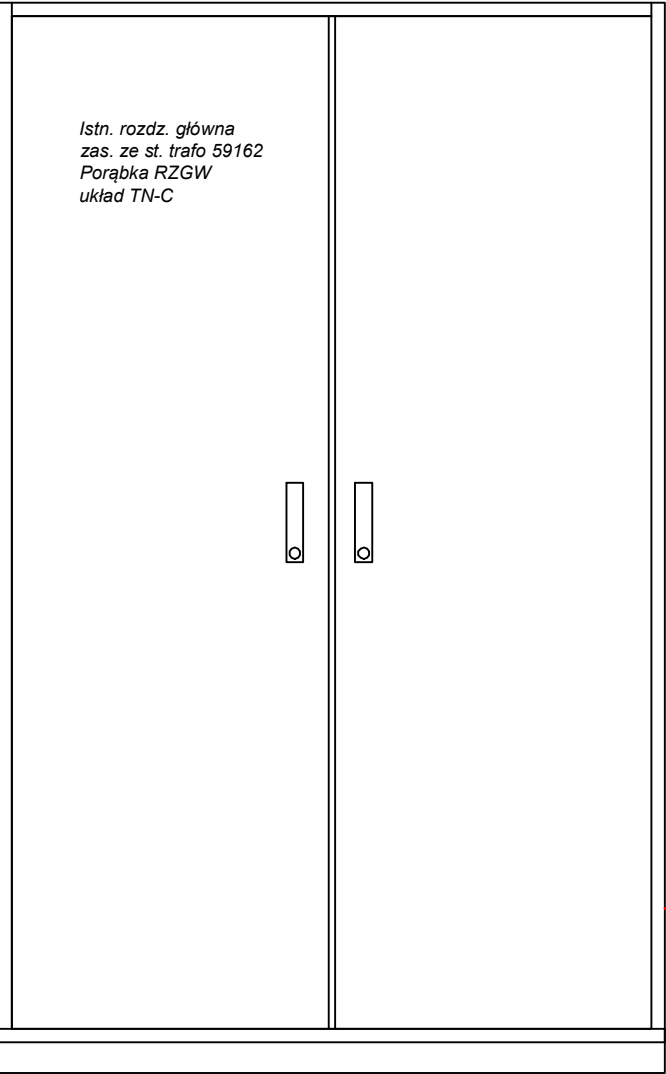
Niniejszy rysunek i jego zawartość stanowi własność intelektualną pracowni projektowej P.P.H.U. POLKOB.
Projekt jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych.
Każdorazowe upublicznianie, przekazywanie stronom trzecim, powielanie wymaga pisemnej zgody projektanta

Złącze ZK-O



jednostka projektowa:		branża	
P.P.H.U. POLKOB		elektryczna	
ul. Krakowska 18 43-356 Kobiernice		data oprac.	
obiekt:		Czerwiec	
Elektroenergetyczna napowietrzno-kablowa sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV		2022	
wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce prowadzona po istniejącej trasie sieci oświel.		skala	
inwestor:		---	
Gmina Porąbka.		nr rys.	
ul. Krakowska 3 43-356 Porąbka		4	
temat rysunku:			
Schemat złącza kablowego z układem sterującym oświetleniem ulicznym			
Elektroenergetyczna sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV			
projektant:	podpis:	projektant sprawdzający:	podpis:
Mieczysław Kukla		mgr inż. Michał Kukla	
upr. bud. nr ewid. 67/89 BB		upr. bud. nr ewid. SLK/9224/PWBE/20	
spec. instalacyjno-inżynierska w		spec. instalacyjno-inżynierska w	
zakresie sieci i instalacji elektrycznych		zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

Niniejszy rysunek i jego zawartość stanowi własność intelektualną pracowni projektowej P.P.H.U. POLKOB.
Projekt jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych.
Każdorazowe upublicznianie, przekazywanie stronom trzecim, powielanie wymaga pisemnej zgody projektanta



proj. rozdź. ośw. ulicznego ul. Żywieckiej wg. rys. nr 3
zabudować na konstrukcji wsporczej
z odsunięciem od ściany dla zachowania przestrzeni
pod istniejące przewody zabudowane na ścianie.

proj. przewód
YKY 4x10 mm2
ułożyć w nierdzewnej
rurze ochronnej na
konstrukcji zapory

proj. otwór Φ40mm w ścianie
pom. technicznego obok
istniejącego otworu.
Otwór uszczelnić masą
uszczelniającą.

proj. przewód
4xLgY 10
ułożony w RL 28

proj. przewód
YKY 4x10 mm2
ułożony w RL 28 - w pom. technicznym
poza pomieszczeniem technicznym prowadzić
w nierdzewnej rurze ochronnej Φ28mm

Jednostka projektowa:		branża	
P.P.H.U. POLKOB		elektryczna	
ul. Krakowska 18 43-356 Kobiernice		data oprac.	
obiekt:		Czerwiec	
Elektroenergetyczna napowietrzno-kablowa sieć oświetlenia ulicznego 0,4 kV		2022	
wzdułuż ul. Żywieckiej w Porąbce prowadzona po istniejącej trasie sieci ośw.		skala	
inwestor:		---	
Gmina Porąbka.		nr rys.	
ul. Krakowska 3 43-356 Porąbka		5	
temat rysunku:			
WIDOK ZESTAWU ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH W POM. TECHNICZ.			
ZAPORY WODNEJ			
projektant:	podpis:	projektant sprawdzający:	podpis:
Mieczysław* Kukuła		mgr inż. Michał Kukuła	
upr. bud. nr ewid. 6789 BB		upr. bud. nr ewid. SLK/024/PWE/20	
spec. instalacyjno-inżynierska w		spec. instalacyjno-inżynierska w	
zakresie sieci i instalacji elektrycznych		zakresie sieci i instalacji elektrycznych	

Niniejszy rysunek i jego zawartość stanowi własność intelektualną pracowni projektowej P.P.H.U. POLKOB.
Projekt jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych.
Każdorazowe upublicznianie, przekazywanie stronom trzecim, powielanie wymaga pisemnej zgody projektanta

PRZEDMIAR

NAZWA INWESTYCJI : Wykonanie oświetlenia ulicznego wzdłuż ul. Żywieckiej w Porąbce wraz z wykonaniem zasilania.
ADRES INWESTYCJI : ul. Żywiecka Porąbka
INWESTOR : Urząd Gminy Porąbka
ADRES INWESTORA : ul. Krakowska 3 43-353 Porąbka
BRANŻA : elektryczna

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE : mgr inż. Michał Kukła (elektryczna)
SPRAWDZIŁ PRZEDMIAR : Mieczysław Kukła (elektryczna)
DATA OPRACOWANIA : 23.01.2023

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania
23.01.2023

Data zatwierdzenia

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
1		Demontaż istn. słupów			
1 d.1	KSNR 9 0901-07	Demontaż słupów żelbetowych linii NN pojedynczych bez ustojów. Analogia - demontaż istniejących słupów oświetleniowych.	szt		
		14	szt	14.000	
				RAZEM	14.000
2		Budowa stanowisk słupowych			
2 d.2	KNNR 5 0901-02	Montaż i stawianie słupów linii napowietrznej nn - pojedynczy z ustojami. Słupy nr 1, 3 oraz 4.	słup		
		3	słup	3.000	
				RAZEM	3.000
3 d.2	KNNR 5 1001-01	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg. Słup stalowy S-70 z fundamentem F100/200-PS	szt.		
		11	szt.	11.000	
				RAZEM	11.000
3		Budowa kablowej sieci oświetlenia ulicznego			
4 d.3	KNNR 5 0701-05	Kopanie rowów dla kabli w sposób mechaniczny w gruncie kat. III-IV	m ³		
		98	m ³	98.000	
				RAZEM	98.000
5 d.3	KNNR 5 0701-02	Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III	m ³		
		5	m ³	5.000	
				RAZEM	5.000
6 d.3	KNNR 5 0705-01	Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.do 140 mm DVR 75	m		
		420	m	420.000	
				RAZEM	420.000
7 d.3	KNNR 5 0706-01	Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0,4 m Krotkość = 2	m		
		410	m	410.000	
				RAZEM	410.000
8 d.3	KNNR 5 0713-02	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych	m		
		416	m	416.000	
				RAZEM	416.000
9 d.3	KNNR 5 0702-05	Zasypywanie rowów dla kabli wykonanych mechanicznie w gruncie kat. III-IV	m ³		
		40	m ³	40.000	
				RAZEM	40.000
4		Budowa napowietrznej sieci oświetlenia ulicznego			
10 d.4	KNNR 5 0905-01	Montaż przewodów izolowanych linii napowietrznej nn typu AsXSn lub podobnych o przekroju 4x50 mm ²	km przew.		
		0.071	km przew.	0.071	
				RAZEM	0.071
11 d.4	KNNR 5 0903-04	Montaż i stawianie słupów linii napowietrznej nn z żerdzi wirowanych - hak wiszący z uchwytem. Uchwyty krańcowe	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
12 d.4	KNNR 5 0903-04	Montaż i stawianie słupów linii napowietrznej nn z żerdzi wirowanych - hak wiszący z uchwytem. Uchwyt przelotowo-narożny	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
13 d.4	KNNR 5-10 0904-01	Montaż mostków rozłącznych (przekrój przewodów do 70 mm ²) dla linii niskiego napięcia	szt.		
		6	szt.	6.000	
				RAZEM	6.000
14 d.4	KNNR 5 0906-02	Montaż skrzynki bezpiecznikowej w liniach napowietrznych nn z przewodów izolowanych	szt.		
		3	szt.	3.000	
				RAZEM	3.000
15 d.4	KNNR 5-10 0904-01	Montaż mostków rozłącznych (przekrój przewodów do 70 mm ²) dla linii niskiego napięcia. Podłączenia linii kablowej na słupie nr 4	szt.		
		4	szt.	4.000	
				RAZEM	4.000
16 d.4	KNNR 5 0717-02	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m bezpośrednio na słupach betonowych. Kabel AsXSn 4x25 na słupie nr 1.	m		
		5	m	5.000	
				RAZEM	5.000
17 d.4	KNNR 5 0717-06	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m przez wciąganie do rur osłonowych mocowanych na słupach betonowych. Kabel AsXSn 4x25 na słupie nr 1.	m		
		3	m	3.000	
				RAZEM	3.000
18 d.4	KNNR 5 0717-02	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m bezpośrednio na słupach betonowych. Kabel YAKXS 4x25 na słupie nr 3	m		

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		5	m	5.000	
				RAZEM	5.000
19	KNNR 5 d.4 0717-06	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m przez wciąganie do rur osłonowych mocowanych na słupach betonowych. Kabel YAKXS 4x25 na słupie nr 3	m		
		3	m	3.000	
				RAZEM	3.000
5		Zabudowa i wykonanie podłączenia opraw oświetleniowych			
20	KNNR 5 d.5 1002-01	Montaż wysięgników rurowych o masie do 15 kg na słupie typ W- 0,5m kąt=5°. Montaż wysięgnika na słupach S-70	szt.		
		11	szt.	11.000	
				RAZEM	11.000
21	KNNR 5 d.5 1002-01	Montaż wysięgników rurowych o masie do 15 kg na słupie	szt.		
		3	szt.	3.000	
				RAZEM	3.000
22	KNNR 5 d.5 1003-02	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe wysięgniki przy wysokości latarni do 7 m	kpl.przew. kpl.przew.	11.000	
		11			
				RAZEM	11.000
23	KNNR 5-10 d.5 1004-03	Wciąganie przewodów w wysięgnik na ziemi	m-1 przew m-1 przew	3.000	
		3			
				RAZEM	3.000
24	KNNR 5 d.5 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku. Oprawa typ 1	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
25	KNNR 5 d.5 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku	szt.		
		12	szt.	12.000	
				RAZEM	12.000
26	KNNR 5 d.5 1203-08	Podłączenie przewodów kabelkowych o przekroju żyły do 2.5 mm2 pod zaciski lub bolce	szt.żył		
		170	szt.żył	170.000	
				RAZEM	170.000
6		Zabudowa złącza kablowego układ sterujący			
27	KNNR 5 d.6 0401-01	Złącza kablowe typu ZK1a 200 A. Analogia ZK2b-1P + układ sterujący	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
7		Wyprowadzenie zasilania z instalacji elektrycznej Zapory Wodnej			
28	KNNR 5 d.7 0407-04	Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 3 (4)-biegunowy w rozdzielnicach. Rozłącznik bezpiecznikowy w rozdzielni głównej.	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
29	KNNR 5 d.7 0404-06	Obudowy o powierzchni do 0.2 m2. Rozdzielnica oświetlenia ulicznego z układem do pomiaru energii.	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
30	KNNR 5 d.7 0103-02	Rury winidurkowe o śr.do 28 mm układane n.t. na betonie. Trasa kablowa pomiędzy istn. rozdzielnicą główną, a projektowana rozd. ośw. ulicznego	m		
		2	m	2.000	
				RAZEM	2.000
31	KNNR 5 d.7 0107-03	Rury stalowe o śr. do 29 mm układane n.t. na betonie. Trasa kablowa - montaż rury ze stali nierdzewnej, na konstrukcji zapory.	m		
		100	m	100.000	
				RAZEM	100.000
32	KNNR 5 d.7 0203-04	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 50 mm2 wciągane do rur. połączenie relacji istn. rozd. główna, a proj. rozd. ośw. uliczn. Krotność = 4	m		
		4	m	4.000	
				RAZEM	4.000
33	KNNR 5 d.7 0203-04	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 50 mm2 wciągane do rur	m		
		100	m	100.000	
				RAZEM	100.000
34	KNNR 5 d.7 1209-1102	Przebijanie otworów śr. 40 mm o długości do 30 cm w ścianach lub stropach z betonu	otw.		
		1	otw.	1.000	
				RAZEM	1.000
35	KNNR 5 d.7 0701-05	Kopanie rowów dla kabli w sposób mechaniczny w gruncie kat. III-IV	m³		
		10	m³	10.000	
				RAZEM	10.000

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
36 d.7	KNNR 5 0705-01	Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.do 140 mm.	m		
		25	m	25.000	
				RAZEM	25.000
37 d.7	KNNR 5 0706-01	Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0,4 m Krotność = 2	m		
		25	m	25.000	
				RAZEM	25.000
38 d.7	KNNR 5 0707-02	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rowach kablowych ręcznie	m		
		25	m	25.000	
				RAZEM	25.000
39 d.7	KNNR 5 0702-05	Zасыpywanie rowów dla kabli wykonanych mechanicznie w gruncie kat. III-IV	m ³		
		8	m ³	8.000	
				RAZEM	8.000
40 d.7	KNNR 5 1203-11	Podłączenie przewodów kabelkowych o przekroju żyły do 16 mm ² pod zaciski lub bolce	szt.żył		
		20	szt.żył	20.000	
				RAZEM	20.000
41 d.7	Własna	Ułożenie projektowanego kabla YKY 4x10 w sposób niekoliczący z przejściem technicznym na Zaporze Wodnej - wycięcie oraz odtworzenie posadzki na długości ok. 1,5m	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
8		Pomiary odbiorcze			
42 d.8	KNNR 5 1303-01	Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 1-fazowy (pomiar pierwszej) - pomiar kabla YKY w słupie	pomiar		
		5	pomiar	5.000	
				RAZEM	5.000
43 d.8	KNNR 5 1303-03	Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 3-fazowy (pomiar pierwszej) - pomiar kabla YAKXS pomiędzy słupami	pomiar		
		5	pomiar	5.000	
				RAZEM	5.000
44 d.8	KNNR 5 1301-02	Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia - pomiar kabla YKY 4x10	pomiar		
		1	pomiar	1.000	
				RAZEM	1.000
9		Dopuszczenie do prac			
45 d.9	cena zakładowa	Dopuszczenie do prac obsługę techniczną Zapory Wodnej - uzgodnienia	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
10		Inwentaryzacja geodezyjna			
46 d.10		Wytyczenie trasy linii oświetlenia ulicznego + geodezja powykonawcza	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH

(Kod CPV 45232210-7)

Zamierzenie budowlane:

Remont instalacji oświetlenia ulicznego w Porąbce wzdłuż ul. Żywieckiej

Nr działek ewidencyjnych:

7097/1; 7097/2; 293/29

Jednostka ewidencyjna:

240208_2 Porąbka

Obręb ewidencyjny:

0005-Porąbka-2

Inwestor:

Gmina Porąbka

Ul. Krakowska 3

43-353 Porąbka

Projektant:

Mieczysław Kukła

upr. bud. 67/89/BB

Kobiernice, Czerwiec 2022

I. Zamierzenie budowlane

1. Nazwa nadana

Budowa sieci oświetlenia ulicznego wzdłuż ulicy Żywieckiej w Porąbce

Działki inwestycyjne: 7097/1; 7097/2; 293/29

(Woj. Śląskie, powiat Bielski, jedn. ewid. 240208_2 Porąbka; obręb ewid. 0005 Porąbka-2)

2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i wyposażeniem kablowej sieci oświetlenia ulicznego.

3. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1 niniejszego akapitu

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości robót.

4. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- montażem słupów energetycznych,
- układaniem przewodów elektrycznych izolowanych,
- montażem konstrukcji wsporczych,
- montażem opraw oświetleniowych na słupach energetycznych,
- montażem izolatorów, iskierników i ograniczników przepięć elektrycznych oraz innego osprzętu związanego z instalowaniem napowietrznych linii energetycznych,
- montażem instalacji uziemiających dla potrzeb instalacji linii energetycznych
- wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia słupów, robotami ziemnymi i fundamentowymi (np. dla słupów), przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej.

5. Definicje, określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną)

Napięcie znamionowe linii Un – napięcie międzyprzewodowe, dobrane przy budowie linii. Stosuje się następujące napięcia znamionowe linii:

- Niskie napięcie „nn” – do 1 kV,
- Średnie napięcie „SN” – powyżej 1 kV do 30 kV (czasem nietypowe 40 kV lub 60 kV),
- Wysokie napięcie „WN” – 110 kV,
- Najwyższe napięcie „NN” – 220 kV i 400 kV.

Przewody linii energetycznych – materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

Sekcja linii energetycznej – wydzielony ze względu na odmienne parametry element linii energetycznej. Parametrami mogą być: typ i przekrój przewodów, stopień obostrzenia, dopuszczalne parametry techniczne np. zwis, rola elementu w sieci np. przewód rezerwowo zamontowany równolegle itp.

Na początku i końcu sekcji znajduje się aparat umożliwiający odłączenie sekcji.

Konstrukcje wsporcze – zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii energetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

Obostrzenie – wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo.

Skrzyżowanie – pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii energetycznych lub linii energetycznej z drogą komunikacyjną, budynkiem lub budowlą.

Zbliżenie – występuje wówczas jeśli odległość rzutów poziomych linii innego obiektu jest mniejsza od połowy wysokości zawieszenia najwyżej położonego, nieuziemionego przewodu linii i nie zachodzi jednocześnie skrzyżowanie (nie zachodzi, gdy różne linie prowadzone są na wspólnej konstrukcji).

Typy skrzyżowań i zbliżeń linii energetycznych:

Wzajemne oraz z przewodami trakcji elektrycznej i liniami telekomunikacyjnymi; także dwie lub więcej linii prowadzonych na wspólnej konstrukcji wsporczej;

- Z budynkami;
- Z rurociągami, taśmociągami itp.;
- Z budowlami: mostami, wiaduktami, tamami, jazami, śluzami itp.; Z drogami komunikacyjnymi: kołowymi, kolejowymi (w tym kolejami linowymi), wodnymi (w tym ze szlakami turystycznymi);
- Z innymi obiektami, wymienionymi w normie podanej poniżej.

Stopnie obostrzenia elektroenergetycznych linii napowietrznych na skrzyżowaniach i zbliżeniach z obiektami, minimalne odległości pomiędzy elementami oraz sposoby wykonywania podaje **PN-75/E 05100 Elektroenergetyczne linii napowietrzne.**

Projektowanie i budowa.

Przewód zabezpieczający – dodatkowy przewód, posiadający identyczny przekrój i wykonany z tego samego materiału co przewód linii, zamocowany do niego złączkami, zabezpieczający przed opadnięciem w przypadku zerwania linii.

Przyłącze – linia odgałęźna w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu do 1 kV, połączona z wewnętrzną instalacją zasilającą, w miejscu stanowiącym granicę własności między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej.

Wewnętrzna instalacja zasilająca – instalacja elektryczna od granicy własności urządzeń do zacisków wyjściowych urządzenia pomiarowego (licznik lub pomiarowy przekładnik prądowy).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ułożenia przewodów zgodnie z dokumentacją; tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych;
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie;
- montażu uchwytów do rur i przewodów;
- montaż konstrukcji wsporczych.

6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
 - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
 - dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
 - protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
 - dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i

odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy specjalizujących się w tym zakresie biur projektowych.

2.1 Przewody – rodzaje i układy

a) **Goła linka** aluminiowa (symbol AL.) – stosowana dla linii niskich napięć, zalecane przekroje 16, 25, 35, 50 i 70 mm². Montaż dokonywany jest w płaskim lub

naprzemianległym układzie przewodów. Uziemiony przewód neutralny może być umieszczony nad lub pod linią roboczą.

b) **Izolowane, samonośne przewody** dla linii niskich napięć, w postaci wiązek złożonych z aluminiowych, izolowanych linek w układzie czteroprzewodowym lub z dodatkowymi żyłami (symbol As + dodatkowe oznaczenia). Dodatkowe oznaczenia odnoszą się do izolacji i tak XS oznacza izolację z polietylenu usieciowanego, uodpornionego na działanie promieni świetlnych, XSn dodatkowo posiada odporność na rozprzestrzenianie się płomienia. Przekroje przewodów wg aktualnej oferty producentów są dostępne w przedziale: od 1x16 mm² do 4x120 + 2x35 mm².

c) **Linki stalowo-aluminiowe** (symbol AFL) – samonośne przewody dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 30 kV, a także dla linii WN i NN. Stosunek przekroju części przewodzącej (Al) do przekroju części nośnej (Fe) może być różny i wynosi: od 1,25 do 20, przy czym przekroje przewodów wynoszą wg aktualnej oferty producenta od 16 do 840 mm². Przykładowe, zalecane zastosowanie: AFL-6-35 mm² – odgałęzienia sieci poza miejskich SN, AFL-6-70 mm² – linie magistralne SN (z wyjątkiem początkowych odcinków, których prąd zwarcia wynosi 12,5 kA), AFL-6-120 mm² – początkowe odcinki linii magistralnych i odgałęźnych SN od stacji, o specjalnym poziomie mocy zwarcia oraz w przypadku konieczności zwiększenia obciążalności linii. Montaż dokonywany jest w układzie przewodów: płaskim, naprzemianległym, trójkątnym lub beczkowym (dla linii dwutorowych).

d) Inne, które posiadają mieszane własności wymienione powyżej (szczegółowe typy i przekroje wg aktualnych ofert producentów).

2.2 Sprzęt instalacyjny

- Słupy stalowe typu S-70
 - Słupy wirowane E 10,5/4,3
 - Fundamenty prefabrykowane typu F100/200
 - Fundamenty typowe wykonywane na miejscu
 - Wysięgniki montażowe 1m $\alpha=5^\circ$ opraw z rur stalowych ocynkowanych ogniowo.
 - Oprawy oświetleniowe powinny spełniać poniższe warunki:
- a) $U_n = 230V$, moc opraw 70W lub 100W – w miejscach wg. schematu
 - b) $T_b = 4000 K$
 - c) $CRI > 70$
 - d) $\Phi = 7750 \text{ lm}$ lub $\Phi = 10\,000 \text{ lm}$ – w miejscach wg. schematu
 - e) $\eta \text{ oprawy} = 122 \text{ lm/W}$
 - f) $\cos \varphi > 0,97$
 - g) regulacja kąta strumienia – kat oprawy:
 - odbłyśnikiem; min. 3 pozycje
 - oprawka źródła światła; min. 3 pozycje
 - zamocowaniem oprawy w wysięgniku; płynna regulacja w zakresie -5° do $+15^\circ$
 - h) stopień ochrony od czynników zewnętrznych IP 66,
 - i) II klasę ochronności od porażeń prądem elektrycznym,
 - j) możliwości zastosowania tabularnych źródeł światła dostępnych na rynku polskim,
 - k) panel z osprzętem elektrycznym musi być wykonany z tworzywa sztucznego dla poprawy bezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym. Panel powinien być demontowany z oprawy bez użycia narzędzi,
 - l) klosz oprawy wykonany z poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV oraz uderzenia (IK 09).

2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności przewody należy przechowywać na bębnoch (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów izolowanych producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Organizacja robót przeważnie przewiduje dostarczanie konstrukcji wsporczych w elementach (słupy żelbetowe) na składowisko dla danej budowy, a następnie przewóz na poszczególne stanowiska – miejsca montażu słupów. Szczególnie narażone na uszkodzenia są żerdzie, dlatego wszelkie roboty przeładunkowe należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością. Miejsce składowania na budowie powinno być suche, niezarośnięte, posiadać dogodny dostęp i dojazd. Dopuszcza się składowanie w stosach przy zachowaniu zasady stosowania podkładów drewnianych na ziemi i między kolejnymi warstwami. Stwierdzenie niewielkich ubytków masy betonowej elementu nie musi go dyskwalifikować, należy dokonać uzupełnień ubytków i wtedy można taki element zamontować w miejscu występowania mniejszego obciążenia. Pęknięcia żerdzi powodują ich dyskwalifikację jako materiał do budowy konstrukcji wsporczych.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 4

2. Transport materiałów

Podczas transportu na budowę, ze składu przyobiektowego na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -15°C i -5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Elementy konstrukcji wsporczych przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta – zarówno elementy stalowe jak i żelbetowe.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy dokonać przy udziale geodety trasowania przebiegu linii energetycznej, z zaznaczeniem np. palikami jej charakterystycznych punktów.

2. Montaż konstrukcji wsporczych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie prefabrykatów i materiałów z miejsca składowania na miejsce ustawiania,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- wykonanie fundamentów pod słupy stalowe lub ułożenie prefabrykatów dla słupów żelbetowych,
- montaż i ustawianie konstrukcji wsporczych.

Uwagi dodatkowe:

- **Przeładunek** elementów linii w poziomie powinien być dokonywany przy użyciu dźwigu i zamocowań, z zastosowaniem uchwytów i / lub zawiesi uniemożliwiających wysunięcie lub niekontrolowany przechyl elementu.
- **Roboty ziemne:** wykopy pod posadowienie konstrukcji wsporczych wykonuje się mechanicznie (przy użyciu świrdrów mechanicznych lub koparek) lub ręcznie. Świdry mechaniczne mają zastosowanie do wierceń w gruntach lekkich

i o małej wilgotności; typowa średnica odwiertu – 600 mm pozwala na ustawienie żerdzi na niewielkiej płycie ustojowej lub bez niej, większe otwory wykonywane są za pomocą wiertel zespolonych lub poprzez kilkakrotne wiercenie. Koparkami wykonuje się wykopy do posadowienia dużych słupów kratowych; stosuje się koparki jednoślzłkowe lub chwytakowe. Ręczne wykopy powinny być wykonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń wynikających ze ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200. Dla ułatwienia wykonywania prac w gotowym wykopie stosuje się wykonanie jednej ściany schodkowej – ilość schodków zależy od spoistości gruntu i głębokości dna.

- **Fundamenty pod słupy stalowe:** w zależności od typu słupa kratowego stosuje się fundamenty blokowe (wylewane na mokro w wykopie) lub prefabrykowane tzw. grzybkowe (montowane z prefabrykatów w wykopie).

3. Prace montażowe słupa obejmują następujące czynności:

- Ułożenie elementów na stanowisku pracy,
- Montaż trzonów izolatorów. W zależności od konstrukcji: komplety – izolatory osadzone na trzonach, trzony skrośne lub kabłąkowe,
- Montaż osprzętu – dla linii do 1 kV montuje się poprzeczники, wysięgniki, oprawy oświetleniowe, bezpieczniki, tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe (montaż przed postawieniem słupa jest prostszy),
- Montaż elementów ustojowych i podpór do słupa. Dla słupów kratowych może się odbywać jako poziomy (najczęściej stosowany) lub pionowy – dla słupów bardzo wysokich, poprzedzony kontrolnym montażem poziomym dla ułatwienia robót zasadniczych,
- Stawianie słupa może odbywać się za pomocą dźwigu, nożyc ruchomych oraz wciągarki lub ciągnika.

4. Montaż przewodów linii energetycznych

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie przewodów do strefy montażowej, ułożenie na ziemi, na miejscu montażu wg projektu – wzdłuż sekcji,
- roboty przygotowawcze o charakterze konstrukcyjnym takie jak: ustawienie bramek z poprzecznikami, roboty zabezpieczające przed uszkodzeniem przewodów poprzez tarcie podczas ciągnięcia lub wykonywania odciągów słupów odporowych itp.,
- mocowanie przewodów na izolatorach,
- łączenie przewodów i wykonanie przyłączy,
- montaż instalacji uziemiających,
- montaż słupowych stacji transformatorowych,
- prace wykończeniowe i próby pomontażowe.

Uwagi dodatkowe:

- **Zawieszanie przewodów:** przewody mocuje się na izolatorach w sposób zależny od rodzaju słupa i stopnia obostrzenia. Rodzaje zawieszek: przelotowe, odciągowe i bezpieczne (te mogą być przelotowe lub odciągowe), wszystkie rodzaje zawieszek mogą być jednocześnie stojące lub wiszące.
- **Łączenie przewodów** w sekcjach linii przy obostrzeniu II stopnia niezalecane, natomiast przy obostrzeniu III stopnia niedopuszczalne, dla pozostałych przypadków wymaga bardzo starannego wykonania. Zasady prawidłowego wykonywania połączeń przewodów:

- Odpowiednia konstrukcja złącza (przekroje, rodzaj materiałów i układ połączenia),
- Powierzchnie styku możliwie duże (stosować przekładki) i dobrze oczyszczone,
- Połączenia pewne, zabezpieczone podkładkami sprężynującymi i zabezpieczone przed korozją i utlenianiem: wazeliną bezkwasową na powierzchni lub lakierem bitumicznym w ziemi (np. przyłącza),
- Montaż złączek zakarbowanych – stosuje się je do łączenia dwóch jednakowych przewodów (ten sam materiał i średnica) i o przekroju do 240 mm². Do łączenia przewodów między słupami (w przęsle) stosuje się złączki zakarbowane długie, do zamknięcia pętli na izolatorach lub uchwytych odciągowych kabłąkowych – złączki zakarbowane krótkie,
- Montaż złączek zaprasowanych – stosuje się je do łączenia dwóch przewodów jak w przypadku złączek zakarbowanych oraz przewodów o niejednorodnej budowie np. z rdzeniem stalowym lub przy pracach remontowych.

5. Montaż instalacji uziemiających ma na celu odprowadzenie ładunku elektrycznego do ziemi, w celu ograniczenia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym oraz powstania przeskoku odwrotnego przy uderzeniu pioruna w słup. Dla większości rodzajów gruntów stosuje się uziomy głębinowe (prętowe), dla gruntów powyżej III kategorii, szczególnie dla skalistych, stosuje się uziomy otokowe taśmowe. Złącza w uziemiu należy wykonać poprzez zaciski śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10) lub spawanie, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójna szerokość, dla pręta jego sześciokrotna średnica. Połączenia powinny być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie słupa z instalacją należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomu od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji. Po każdym odłączeniu wymagana jest konserwacja zacisków wazeliną techniczną.

Przed przystąpieniem do wykonywania prób pomontażowych linii i w konsekwencji do przekazania do eksploatacji należy:

- po robotach inwestycyjnych i remontowych uporządkować teren i przywrócić stan pierwotny chyba, że dokumentacja stanowi inaczej, dokonać ostatecznego malowania konstrukcji stalowych, zgodnie z instrukcją dotyczącą ochrony antykorozyjnej i wytycznych z zakresu p-poż., umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne, względnie dokonać malowania oznaczeń wg. dokumentacji.

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt. 6**
- 2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN 04700:1998/Az1:2000**

3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

Zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym, jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp, poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu, pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem. Pomiary zwisów przewodów należy dokonać przy pomocy teodolitu i łąty lub tarczy celowej, kolejność faz dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 30 kV przy pomocy uzgadniacza faz, dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV przy pomocy woltomierza.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

- 1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. VII**
- 2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii elektroenergetycznych**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla przewodów: km, m lub kpl.,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót fundamentowych: szt., kpl., m³, m².

- 3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii elektroenergetycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót np. 1 km linii.

VIII. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. VIII

2. Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń

2.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- usytuowanie i ustawienie słupów,
- montaż izolatorów,
- kontrola zwisu przewodów.

2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość ułożenia ustojów lub wykonania fundamentów.

2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.

Zakres badań zawiera „Ramowa instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych”. Instytut Energetyki, Warszawa 1991 r.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

IX. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. IX

2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz montażu linii elektroenergetycznych i oprav elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

x. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Normy

- PN-80/B-03322

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-83/B-03154

Elektryczne linie napowietrzne. Drewniane konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-87/B-03265

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie

- PN-74/E-90081

Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.

- PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

- PN-91/E-02551

Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.

- PN-91/E-06400.03

Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt stacji wysokiego napięcia z przewodami rurowymi.

- PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

- PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

- PN-EN 50183:2002 (U)

Przewody do linii napowietrznych. Przewody gołe ze stopu aluminium zawierającego magnez i krzem.

- PN-EN 50341-1:2005

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV.

Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.

- PN-EN 50341-2:2002 (U)

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV.

Część 2: Wykaz normatywnych warunków krajowych.

- PN-EN 50341-3:2002 (U)

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV.

Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.

- PN-EN 50423-1:2005 (U)

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.

- PN-EN 50423-2:2005 (U)

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 2: Wykaz normatywnych warunków krajowych.

- PN-EN 50423-3:2005 (U)

Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.

- PN-EN 60298:2000

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

- PN-EN 60298:2000/A11:2002 (U)

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie (Zmiana A11).

- PN-EN 60439-1:2003

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

- PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 (U)

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).

- PN-EN 60439-2:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.

- PN-EN 60439-3:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

- PN-EN 60439-4:2005 (U)

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).

- PN-EN 60439-5:2002

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach.

- PN-EN 60598-1:2001
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2005 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).
- PN-EN 60598-1:2001/A11:2002
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).
- PN-EN 60598-1:2001/A12:2003
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12).
- PN-EN 60598-1:2001/Ap1:2002
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2001/Ap2:2005
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-2-3:2003 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- PN-EN 61284:2002
Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- PN-EN 61773:2000
Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.
- PN-EN 61854:2003
Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące odstępników.
- PN-EN 61897:2002
Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące tłumików drgań eolских, typu Stockbridge.
- PN-EN 62271-200:2005 (U)
Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie.
- PN-IEC 1089:1994
Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
- PN-IEC 1089:1994/ Ap1:1999
Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
- PN-IEC 1089:1994/ A1:2000
Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych (Zmiana A1).
- PN-IEC 60050-466:2002
Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
- PN-IEC 60364-6-61:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzani odbiorcze.
- PN-IEC 60466:2000
Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV do 38 kV włącznie.

2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

2.1. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V).

- Wydanie 2, Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” kod CPV 45310000-3.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.
- Poradnik monter elektryka. WNT, Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

2.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

2.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).