



BIURO PROJEKTÓW INŻYNIERII DROGOWEJ "K4"

Krzysztof Komar

ul. Nowowiejskiego 20, 67-100 Nowa Sól

NIP 925-193-73-41

Tel. 665-898-175, biuro.projektow.k4@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT:	PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ (UL. PTASIEJ) W M. DROSZKÓW, GMINA ZABÓR
INWESTOR:	GMINA ZABÓR, UL. LIPOWA 15, 66-003 ZABÓR
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
UMOWA	Z DNIA 29.09.2023 R.
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	CZĘŚĆ OPISOWA + CZĘŚĆ RYSUNKOWA

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant branży elektrycznej:	mgr inż. Eryka Pięciak	LBS/0066/PBE/19 specj. inż.-elktr.	
DATA OPRACOWANIA: 07.2023 R		NR EGZEMPLARZA: 1	

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. Część Opisowa

- Opis techniczny - br. elektryczna,
- Tabela montażowa linii napowietrznej NN.....

II. Część rysunkowa

- Rys. E 1.0 - Plan sytuacyjny – skala 1:500
- Rys. E 1.1 - Plan sytuacyjny – skala 1:500
- Rys. E2 – Schemat oświetlenia drogowego
- Rys. E3 – Usunięcie kolizji. Odcinek A-A'
- Rys. E4 – Usunięcie kolizji. Odcinek B-B'
- Rys. E5 – Usunięcie kolizji. Odcinek C-C'
- Rys. E6 – Usunięcie kolizji. Odcinek D-D'

Uwaga:

**Uzgodnienia do projektu znajdują się w
Dokumentacji Projektowej do Zgłoszenia Robót Budowlanych**

OPIS TECHNICZNY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO PN:

PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ (UL. PTASIEJ)

W M. DROSKÓW, GMINA ZABÓR

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej obejmujący budowę oświetlenia drogowego oraz przebudowę sieci elektroenergetycznych w ramach zadania polegającego na przebudowie drogi wewnętrznej (ul. Ptasiej) w miejscowości Droszków w gminie Zabór.

2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Zamawiającego,
- aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- wizja lokalna w terenie,
- polskie normy i przepisy,
- warunki usunięcia kolizji nr OD4/ZMS/SU/TZ/2023/034482,
- Urząd Gminy Zabór - warunki techniczne przebudowy drogi gminnej, znak: GKN.6742.6.2023

3. Zakres inwestycji.

W zakres inwestycji wchodzi:

- likwidacja kolizji oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem linii kablowej nn,
- likwidacja kolizji oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem linii kablowej SN,
- wykonanie linii kablowej oświetlenia drogowego,
- posadowienie słupów oświetleniowych wraz z montażem opraw.

4. Charakterystyka elektroenergetyczna.

- moc przyłączeniowa (stan projektowany): $P_P=0,3\text{kW}$
- napięcie zasilania: $\sim 0,4\text{ kV} / 0,23\text{kV}$; 50Hz;
- zasilanie: istniejąca latarnia oświetleniowa dz.77/2
- typ projektowanego kabla: YKY 4x16mm²
- napięcie izolacji: 1kV,
- ochrona od porażeń: I klasa ochronności, samoczynne wyłączenie zasilania.

5. Stan istniejący i projektowany.

Stan istniejący:

Droga będąca przedmiotem opracowania znajduje się w miejscowości Droszków. Istniejące oświetlenie drogowe stanowią oprawy (własność gminy) umiejscowione na słupach betonowych (własność Enea Operator). Jest to teren częściowo zabudowany. Planowana budowa drogi koliduje z liniami nn i SN (własność Enea Operator). Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- sieć gazowa
- sieć wodociągowa i kanalizacyjna
- sieć elektroenergetyczna i teletechniczna

Stan projektowany:

a) Usunięcie kolizji z siecią elektroenergetyczną

- linia kablowa YHAKXS 3x120+50 K-248 od stacji 422472 Droszków Osiedle do stacji słupowej Droszków Źródłana S-2478

Istniejącą linię kablową na wskazanym odcinku (B-B') wycofać poza obszar kolizji. Przed odkopaniem i po ułożeniu kabla po nowej trasie wykonać badania kabla. Wykonać wykop o szerokości umożliwiającej przesunięcie kabla bez ciecia poza obszar kolizji. Przekopy próbne wykonywać wyłącznie ręcznie.

- linia kablowa YHAKXS 3x120+50 K-248 od stacji 422472 Droszków Osiedle do stacji S-2569 Droszków Szkoła

W celu ochrony linii kablowej stosować rury dwudzielne o średnicy 160mm.

- linia kablowa YAKY 4x35mm² od słupa 242/2/10 OD-242/1 do ZK 1b/R+1TL nr dz 20/9

W celu ochrony linii kablowej stosować rury dwudzielne o średnicy 110mm.

- linia kablowa YAKY 4x35mm² od słupa 242/2/13 OD-242/1 do ZK1-1P nr dz 24/19

W związku z przestawieniem słupa 242/2/13 na wskazanym odcinku C-C" linię kablową należy wymienić.

- linia kablowa YAKY 4x120mm² od Stacji 422472 Droszków Osiedle do 472/1/1 OD-472/1

W celu ochrony linii kablowej stosować rury dwudzielne o średnicy 110mm.

- linia kablowa YAKY 4x150mm² od Stacji 422472 Droszków Osiedle ZK1x1P nr 119359 dz 403/5

W celu ochrony linii kablowej stosować rury dwudzielne o średnicy 110mm.

- linia kablowa YAKY 4x35mm² od słupa 242/2/12 OD-242/1 do ZK1-1P nr dz 398/2

Istniejącą linię kablową na wskazanym odcinku (D-D') wycofać poza obszar kolizji. Przed odkopaniem i po ułożeniu kabla po nowej trasie wykonać badania kabla. Wykonać wykop o szerokości umożliwiającej przesunięcie kabla bez cięcia poza obszar kolizji. Przekopy próbne wykonywać wyłącznie ręcznie.

- linia napowietrzna AL. 4x35mm² od słupa 242/2/8 OD-242/1 do 242/2/14 OD-242/1

Słup batonowy linii napowietrznej nr 242/2/13 znajdujący się przy dz. nr 67/3 należy wymienić na wirowany i przenieść w nową lokalizację. Odejście kablowe YAKY 4x35mm² do złącza ZK1-1P dz nr 24/19 wymienić na nowe o odpowiedniej długości.

Słup batonowy linii napowietrznej nr 242/2/12 przenieść w nową lokalizację, przyłącza napowietrzne pozostawić bez zmian.

b) Budowa oświetlenia drogowego

W celu oświetlenia przebudowywanej drogi projektuje się oświetlenie drogowe. Należy je podłączyć do istniejącej sieci oświetleniowej zasilanej z szafki oświetleniowej OD-800 zlokalizowanej na ul. Ceglanej dz.nr 52/1. Słupy należy zasilić kablem YKY 4x16mm², jako miejsce przyłączenia wskazuje się istniejący obwód oświetlenia drogowego na działce 77/2.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie w oparciu o zegar astronomiczny umieszczony w szafce oświetleniowej OD-800 na dz. Nr 52/1. W celu niwelacji znacznych prądów rozruchowych pojawiających się podczas załączania oświetlenia projektuje się w szafie oświetleniowej układ soft start LED (oparty na aparatach firma Rabbit).

6. Oprawy i słupy oświetleniowe

Do oświetlenia ulic zaprojektowano słupy aluminiowe wkopywane do ziemi o wysokości ponad terenem 6m, o grubości ścianki min. 4mm oraz średnicy przy podstawie $\phi 146$. Na słupach (na wysięgnikach 1m oraz 0,5m) zamontować oprawy uliczne LED/13W i strumieniu świetlnym 2350lm.

Zabezpieczenie słupów poprzez anodowanie w kolorze naturalnym o minimalnej grubości powłoki anodowej 20 mikronów. Zabezpieczone przed korozją warstwą elastomeru poliuretanowego wykonane przez producenta słupa. Powłoka antygraffiti do wysokości 3m. Stosować oprawy LED o barwie neutralnie białej (temperatura barwowa ok. 4000K). Oprawy zabezpieczyć wkładkami topikowym gG 6A umieszczonymi w złączkach IZK lub TB-1/TB-2. Do opraw doprowadzić przewód YLgY 3x2,5mm² – 750V. Na słupach zamontować tabliczkę z aktualną numeracją słupa.

7. Pomiar energii elektrycznej

Aktualne rozliczenie w oparciu układ pomiarowo rozliczeniowy 1-fazowy w złączu ZK1-1P. Dla planowanej rozbudowy zaleca się przejście na układ pomiarowo rozliczeniowy 3-fazowy przy aktualnej wartości zabezpieczenia przelicznikowego.

8. Słupy elektroenergetyczne

a) Żerdzie

Projektuje się słup jednożerdziowy strunobetonowy, wirowany o wysokości 10,5m

Należy stosować żerdzie strunobetonowe wirowane o klasie betonu min. C40/50, bez zacisków uziemiających w górnej i dolnej części. W przypadku wykonania uziemienia, taśmę cynkowaną metodą zanurzeniową (ogniowo) o min. Grubości powłoki cynkowej 70 μ m, o wymiarach nie mniejszych niż 30x4mm należy prowadzić po zewnętrznej stronie słupa. Taśmę prowadzoną po zewnętrznej stronie słupa malować w pasy żółto-zielone.

b) Uzbrojenie słupa:

Konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Wszystkie elementy konstrukcyjne powinny być

trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w katalogach/albumach. Konstrukcje stalowe należy montować do żerdzi za pomocą połączeń śrubowych lub taśm ze stali nierdzewnej.

c) Fundamenty i posadowienie słupów

Do posadowienia nowoprojektowanego słupa projektuje się ustój kopany UP3, wykonany przy użyciu dwóch prefabrykowanych płyt ustojowych U-85 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi, zasypywane gruntem rodzimym. W celu zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę stopową o wymiarach 50x50cm wykonaną z betonu. Ustoje wykonać tak, aby górny element znajdował się min 0,5 m pod powierzchnią gruntu. Wszystkie elementy do wykonania fundamentu i posadowienia słupów powinny spełniać wymagania stawiane w PN-EN 14991:2010. Ustoje i fundamenty z elementów prefabrykowanych powinny posiadać trwały oznacznik. Informacje zawarte na oznaczniku powinny umożliwić identyfikację producenta, zakładu produkcyjnego i roku produkcji oraz bezpośrednio na oznaczniku lub pośrednio poprzez odniesienie do dokumentów wewnętrznych producenta powinny umożliwić weryfikację parametrów technicznych danego elementu. Wykopy pod fundamenty należy wykonać ręcznie lub koparką, wymiary wykopu muszą być dostosowane do typu ustaju. Nie dopuszczalne jest zmniejszanie wymiarów wykopów. Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20-30cm z równoczesnym zagęszczaniem gruntu.

d) Uziemienia

Dopuszcza się uziemienia w wykonaniu pionowym, poziomym, poziomo-pionowym. Uziemienia należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną metoda zanurzeniową(ogniowo) o min. grubości powłoki cynkowej 70 μ m, o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm oraz w przypadku uziemień poziomo-pionowych z zastosowaniem prętów stalowych cynkowanych o min grubości powłoki cynkowej 80 μ m. Zastosowane pręty muszą mieć średnicę nie mniejszą niż 16 mm. Poszczególne elementy należy łączyć przy użyciu elementów przeznaczonych do danego systemu uziemiającego. Uziomy poziome powinny być ułożone na głębokości co najmniej 0,6m poniżej poziomu gruntu. W celu połączenia konstrukcji stalowych

z uziemieniem stosować taśmę stalową o przekroju min. 30x4 mm zabezpieczoną antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe lub miedziowanie. Zacisk probierczy uziemienia na słupie wykonać na wysokości 1 m od poziomu gruntu w sposób umożliwiający pomiar rezystancji uziemienia miernikiem cęgowym.

e) Ochrona od przepięć

Do ochrony od przepięć należy stosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć o znamionowym prądzie wyładowczym 8/20 μ s min. 5 kA, napięciu trwałej pracy UC min. 440 V z odłącznikiem. Ograniczniki przepięć należy montować za pomocą zacisków izolowanych umożliwiających wymianę ogranicznika bez konieczności demontażu zacisku prądowego z przewodu. Do połączenia ogranicznika przepięć z przewodem PEN i uziemieniem słupa należy stosować przewód giętki miedziany izolowany H07V-K o przekroju 25 mm² odrębnie dla każdego ogranicznika przepięć

f) Wprowadzanie kabla nn na słup linii napowietrznej

Przy wprowadzaniu kabla nn na słup linii napowietrznej należy zastosować rurę osłonową do wysokości 2,5 m nad powierzchnią terenu wykonaną z HDPE uodpornionego na UV (np. BE50). Rura osłonowa powinna mieć min. 50 mm średnicy i min 4,3 mm grubości ścianki. Rurę należy mocować do słupa za pomocą ramek i taśmy stalowej nierdzewnej. Kabel powyżej rury mocować na słupie za pomocą uchwytów kablowych, wykonanych ze stali nierdzewnej, odległość między uchwytami nie większa niż 1,2m, przy podłączeniu kabla do linii zastosować czteropalczatkę przy zakończeniu powłoki kabla, poszczególne żyły kabla bez powłoki zewnętrznej zabezpieczyć rurami termokurczliwymi. Kabel w górnej części rury należy uszczelnić palczatką termokurczliwą lub rurą termokurczliwą.

g) Oznakowanie

Przy budowie nowej i remoncie istniejącej linii napowietrznej nn słupy linii napowietrznych nn należy wyposażać w elementy identyfikacyjne i ostrzegawcze. Tablice ostrzegawcze należy umieszczać na wysokości od 2m do 3m nad poziomem terenu, na każdej żerdzi. Tablice i znaki bezpieczeństwa przeznaczone do ostrzegania o grożącym niebezpieczeństwie, do wyrażania nakazu, zakazu oraz informowaniu o zagrożeniu należy stosować według standardu w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. pn. „Tablice i znaki bezpieczeństwa oraz zasady ich stosowania w ENEA Operator Sp. z o.o.” Tablice numeracyjne umieszczać na wysokości od 2m do 3m nad poziomem terenu nad tablicami ostrzegawczymi.

Na słupach linii napowietrznych nn jednotorowych umieszczać po jednej tablicy numeracyjnej, na każdym słupie. Tabliczki należy mocować do słupów

9. Układanie kabli w rowie kablowym

Kable układać linią falistą na głębokości 0,7m (kable nn) oraz 0,8m (kabel SN) w stosunku do projektowanego ukształtowania terenu. Kable należy układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 20cm z tolerancją +/-5cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 5cm oraz przykryć folią z tworzywa sztucznego.

Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- znak fazy,
- rok ułożenia.

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować jego minimalny promień gięcia. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą np. pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablów zinventaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, 15-cm warstwą gruntu rodzimego (miejscach w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości i szerokości: 0,5mm i 25cm. W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń do innych instalacji, oraz w miejscach wprowadzenia kabli do latarni kable należy chronić rurami osłonowymi z HDPE (np. DVK75). Tak przygotowane odcinki zgłosić do

odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego. Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych. Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe i/lub inwestora. Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

10.Oznakowanie linii kablowej

Nową trasę linii kablowej (układaną metodą wykopu otwartego) należy oznaczyć na całej długości taśmą ostrzegawczą (perforowaną) koloru niebieskiego (linia nn) / czerwonego (linia SN), o szerokości 300 mm i grubości minimum 0,5 mm umieszczoną na wysokości od 30 cm do 35cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla zgodnie z normą N SEP-E-004. Taśma ostrzegawcza musi spełniać wymogi zawarte w normie PN-EN 12613:2010. Na projektowanym odcinku kabla założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone co 5 m. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwę operatora sieci.

Tak przygotowaną linię kablową zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

11.Ochrona kabli przed uszkodzeniem

W celu zapewnienia właściwej ochrony mechanicznej dla linii kablowych układanych w ziemi, należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego o średnicy zewnętrznej 110mm (dla linii nn) i koloru czerwonego o średnicy zewnętrznej 160mm (dla linii SN). Należy stosować rury osłonowe o odporności na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 61386-24:2010 wyrażoną w niutonach nie mniejszą niż:

- 450 N - rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
- 600 N - rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750 N - rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania.

Rury wykonane powinny być jako: dwudzielne (wyłącznie dla istniejącej infrastruktury przy zbliżeniach, skrzyżowaniach), jednowarstwowe z gładką ścianką wewnętrzną, trójwarstwowe, dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną) łączone za pomocą: złącza kielichowego, złączek z elementami uszczelniającymi lub poprzez zgrzewanie. Końce rur należy zabezpieczyć przed zamulaniem gniazdowym wkładem uszczelniającym odpornym na oddziaływanie wilgoci oraz nieoddziałującym negatywnie na uszczelniające elementy. Rury osłonowe należy układać w rowie kablowym uwzględniając wymagania w zakresie oznakowania jak dla linii kablowej.

12.Wprowadzanie kabla nn na słup linii napowietrznej

Przy wprowadzaniu kabla nn na słup linii napowietrznej należy zastosować rurę osłonową do wysokości 2,5 m nad powierzchnią terenu wykonaną z HDPE uodpornionego na UV (np. BE50). Rura osłonowa powinna mieć min. 50 mm średnicy i min 4,3 mm grubości ścianki. Rurę należy mocować do słupa za pomocą ramek i taśmy stalowej nierdzewnej. Kabel powyżej rury mocować na słupie za pomocą uchwytów kablowych,

wykonanych ze stali nierdzewnej, odległość między uchwytami nie większa niż 1,2m, przy podłączeniu kabla do linii zastosować czteropalczatkę przy zakończeniu powłoki kabla, poszczególne żyły kabla bez powłoki zewnętrznej zabezpieczyć rurami termokurczliwymi.

13. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni poziom izolacji.

Ochrona dodatkowa

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania bezpiecznikami w czasie $t=0,4$ (w obwodach odbiorczych) oraz $t=5s$ w obwodzie rozdzielczym. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PEN,
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PEN uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako czynny, tak jak przewody fazowe.

Zaciski PEN ostatnich projektowanych latarni należy dodatkowo uziemić. Rezystancja uziemień winna wynosić $R < 30\Omega$. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami.

14. Przestrzeganie zasad BHP w czasie wykonywania prac

W toku prowadzonych prac należy przestrzegać zasad i stosować się do przepisów określających sposoby bezpiecznego ich wykonywania:

- w pobliżu istniejących i wykazanych na mapie urządzeń podziemnych prace wykonywać ręcznie, bez używania kilofów i łomów, wykonując ze szczególną ostrożnością przekopy próbne,
- wykopy należy zabezpieczać przed osuwaniem się ziemi oraz przypadkowym wypadnięciem człowieka do wykopu,
- zabrania się dotykania odkopanych kabli elektroenergetycznych,
- prace prowadzone w pobliżu czynnych kabli elektroenergetycznych należy wykonywać w rękawicach i półbutach dielektrycznych,
- w przypadku odkopania instalacji podziemnych, które nie były wykazane na mapach do projektowania należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie zainteresowane jednostki branżowe.

15. Informacja BIOZ

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane Dz. U. Nr 106, 1126, art. 21a ust. 4 informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi podstawę do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikację obiektu budowlanego oraz warunki prowadzenia robót.

Obowiązek sporządzania przed rozpoczęciem budowy planu „bioz” spoczywa na kierowniku budowy. Szczegółowy zakres i forma planu „bioz” musi odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 nr 120 poz. 1126.

13.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót

Zamierzenie inwestycyjne obejmuje budowę ulicy Polnej w miejscowości Zabór.

Zakres robót:

- likwidacja kolizji oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem linii kablowej nn,
- likwidacja kolizji oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem linii kablowej SN,
- wykonanie linii kablowej oświetlenia drogowego,
- posadowienie słupów oświetleniowych wraz z montażem opraw.

Kolejność wykonywania poszczególnych robót wynika z ogólnych zasad wiedzy technicznej.

13.2. Wskazanie elementów zagospodarowanie działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Teren inwestycji to tereny wiejskie, uzbrojone, stanowiące ciąg komunikacyjny pieszo-jezdny.

Wykonywanie robót ziemnych, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- wodociągowe i kanalizacyjne.

13.3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia

Prace niebezpieczne:

- prace ziemne,
- prace w ograniczonej przestrzeni,
- prace na wysokości,
- prace w pobliżu urządzeń pod napięciem,
- prace z użyciem niebezpiecznych narzędzi,
- prace z użyciem elektronarzędzi.
- prace ziemne w pobliżu istniejących instalacji podziemnych,
- prace w sąsiedztwie jezdni (ruch kołowy).

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik powinien być przeszkolony w zakresie bhp prac ogólnobudowlanych,

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót; całość prac należy wykonać z „Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano-montażowych”, przepisami bhp i p. poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach.

W trakcie wykonywania robót należy zachować wszelkie wymogi bhp dotyczące robót ziemnych i pracy w wykopach, a przede wszystkim zabezpieczyć w widoczny sposób wszelkie wykopy wraz z ustawieniem niezbędnych znaków i tablic informacyjnych ograniczając do minimum pozostawienie na noc wykopów nie zasypanych, zwracać uwagę na nie zinwentaryzowane podziemne uzbrojenie.

13.5. 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 lub innych zagrożeń

- prace wykonywane pod napięciem lub w pobliżu nieosłoniętych urządzeń znajdujących się pod napięciem – mogą je wykonywać upoważnieni pracownicy posiadający odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne, zgodnie z wymogami ustawy Prawo Energetyczne,
- wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz przepisami BHP, a szczególnie rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912).
- zabrania się pracy elektronarzędziami oraz sprzętem elektrycznym niesprawnym bądź uszkodzonym
- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych i sprzętu,
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p. poż., umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych.

13.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Osoby kierownictwa i nadzoru obowiązane są kontrolować każde stanowisko pracy i instruować pracowników o zasadach bezpiecznego wykonywania robót, w szczególności zawartych w dokumentacji techniczno- ruchowej, instrukcjach obsługi oraz w stanowiskowych instrukcjach bezpieczeństwa i higieny pracy. Maszyny robocze mogą być obsługiwane wyłącznie przez osoby, które ukończyły odpowiednie szkolenia i legitymują się stosownymi dokumentami. Każdy pracownik obowiązany jest zaalarmować przełożonego o grożącym niebezpieczeństwie.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia należy niezwłocznie wstrzymać roboty budowlane i podjąć niezbędne kroki w celu usunięcia zagrożenia.

Wyszczególnione powyżej roboty montażowe można zaliczyć do prac, których wykonanie może stwarzać zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego. W związku z tym przed przystąpieniem do wykonywania prac montażowych należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

16. Obliczenia.

Dobór zabezpieczenia, przekroju projektowanego kabla (**dla całego obwodu oświetleniowego**)

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{2,6}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,92} \approx 4A$$

Znamionowy prąd istniejącego zabezpieczenia rozbudowywanego obwodu $I_n = gG10A$

Przekrój kabla za względu na:

a) wytrzymałość mechaniczną $s \geq 1,5\text{mm}^2$

b) nagrzewanie prądem roboczym i przeciążeniowym

$$I_Z \geq \frac{I}{1,45} = \frac{k \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 10}{1,45} = 11A$$

dla $s = 16\text{mm}^2$ dopuszczalny długotrwale prąd obciążenia $I_Z = 105A$ (w ziemi 20° , ułożenie D)
rezystywność cieplna gruntu $1\text{k}\cdot\text{m}/\text{W}$, żyły miedziane)

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

$$105 \geq 10 \geq 4 \text{ warunek spełniony}$$

c) nagrzewanie prądem zwarciovym

$$s \geq 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I \cdot l \cdot \cos \phi}{\gamma \cdot \Delta U \% \cdot U} = 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{4 \cdot 1700 \cdot 0,92}{54 \cdot 5 \cdot 400} = 10,1\text{mm}^2 \Rightarrow 16\text{mm}^2$$

Rozstrzygające jest wymaganie b) - dobrano kabel **YKY 4x16mm²**

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania dla linii rozbudowywanej:

$$Z = \sqrt{(R_T + 2R_{L1} + 2R_{L2})^2 + (X_T + 2X_{L1} + 2X_{L2})^2} = 3,90\Omega$$

$$I_a = 43A \text{ dla } t \leq 5s(\text{obwód rozdzielczy})$$

$$I_{Kmin} = \frac{U_0}{Z_{K1}} = \frac{230}{2,9} = 58A$$

$$I_a \leq I_{Kmin}$$

$$43 \leq 58 - \text{warunek spełniony}$$

17. Uwagi końcowe.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami. W instalacjach elektrycznych należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz. U. 2022 poz. 1225). Prace prowadzone przy instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane przez osoby, które wykazały się znajomością przepisów BHP i posiadają aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Prace mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. U. 2020 poz. 833 z późn. zm., ustawa z dn. 10 kwietnia 1997r "Prawo Energetyczne". Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2022 poz. 1392). Zgodnie

z prawem Budowlanym (Dz. U. 2021 poz. 2351) przy wykonywaniu prac budowlano- montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności z polską normą, lub europejską, lub krajową oceną techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Opracowanie

mgr inż. Eryka Pięciak

Tabela montażowa linii napowietrznej nN z przewodami gołymi w układzie płaskim

Słup		3	4	5	Żerdzie	Ustoje			Uziom									Uzbrojenie					Przyłącze kablowe						Oświetlenie uliczne												
Numer słupa	Typ, funkcja				E-10.5/6	Typ ustoju	Płyta stopowa 0.5 x 0.5m	Płyta ustojowa U-85	Typ uziomu	Bednarka stalowa-oc. 30x4mm	Śruba M10x25	Pręt uziomu fi 18mm, dł.9	Klamerka COT 26	Taśma COT 37.1	Zacisk odgałęźny SL 37.2	Zacisk ZUP-8	Przewód Al 35mm²	Popręcznik narozny PN-1	Obejma O-4	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M20x220	Izolator S-80/2	Taśma Al. dł 500mm	Drut Al. dł 1750mm	Osłona rurowa BE50	Uchwyt dystansowy SO79.5	Klamerka COT 36	Opaska PER 15	Taśma stalowa 2x1, 20x0,7	Zacisk odgałęźny śrubowy SL 37.2	Głowica termokuczliwa STKO1B	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy KWO-2	Objemka OW-2	Opaska PER 15	Oprawa bezpiecznikowa SV 29.25523	Przewód izolowany ALYd 16mm2	Przewód izolowany DYd 2.5mm2	Typ oprawy: istniejąca	Wkładka topikowa 25A	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego W-O/1	Zacisk SLIW54 odgałęźny przebijający izolację	Zacisk ZUP-5
1	2				6	7	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	30	31	32	33	34	35	43	44	45		46	47	48	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
242/2/14	N	90	42	Al 4x35mm² +																																					
242/2/13	N	174			1	UP3	1	2	TP 2x10	30	8	2	7	8	1	2	1	1	1	2	4	4	4	1	7	7	2	16	4	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1
242/2/12	P	179																																							
Razem:					1		1	2		30	8	2	7	8	1	2	1	1	1	2	4	4	4	1	7	7	2	16	4	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1