



PROKADIA  
Ligonia 3H  
44-351 Turza Śląska

NIP: 9930385269  
Regon: 240862075

tel. 511 695 121  
tel. 500 811 880  
prokadia@prokadia.pl

## **PROJEKT TECHNICZNY**

### **BUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM NIE WYŻSZYM JAK 1kV W RAMACH ZADANIA: OŚWIETLENIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ**

<b>INWESTOR:</b>		<b>Gmina Nawojowa, ul. Ogrodowa 2, 33-335 Nawojowa</b>			
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO</b>		<b>OŚWIETLENIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ</b>			
<b>LOKALIZACJA:</b>		<b>Nawojowa, 33-335 ul. Uroczą</b>			
<b>DZIAŁKI</b>		<b>jedn. Ewidencyjna: 121012_2. Nawojowa; Obręb ewidencyjny: 0004 Nawojowa, działki: 157/22, 156/1, 155/4;</b>			
<b>KATEGORIA BIEKTU BUDOWLANEGO</b>		<b>XXVI</b>			
<b>ZESPÓŁ AUTORSKI</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI</b>	<b>BRA NŻA</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
<b>PROJEKTANT</b>	<b>mgr inż. Marcin Tront</b>	<b>INSTALACYJNA nr upr. SLK/3640/PWOWE/11</b>	<b>EN</b>	<b>1.08.2022</b>	

nr arch: 013T/2022

EGZ. 1

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Turza Śląska 1 sierpień 2022

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. Opis techniczny</b>	<b>3-10</b>
<b>2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – IBIOZ</b>	<b>11-13</b>
<b>3. Obliczenia techniczne</b>	<b>14-19</b>
<b>4. Część rysunkowa</b>	
E-01    Szkic orientacyjny	20
E-03    Schemat ideowy sieci oświetlenia - projektowana	21
<b>5. Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta</b>	<b>22-24</b>
<b>6. Obliczenia natężenia oświetlenia</b>	<b>25-30</b>

## **1.OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 2018. poz. 1935)
- Ustawa z dnia 17.01.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2019 poz. 266,
- Ustawa z dnia 21.05.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2019 poz. 1186,
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi dotyczące budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej.

### **1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu technicznego budowy sieci kablowej oświetlenia ulicy Uroczej w Nawojowej. Inwestorem jest Gmina Nawojowa.

### **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- linię kablową,
- instalację odgromową,
- instalację przeciwporażeniową.

#### 1.4.DANE ENERGETYCZNE

- Zasilanie: zasilanie z istniejącego słupa oświetlenia ulicy – wydłużenie obwodu ośw.
- Napięcie zasilania: istniejące 400/230V ,
- Moc maksymalna proj.: nowoprojektowane oświetlenie– 0,31kW
- Pomiary energii: ist. licznik 1-fazowy 230V, bezpośredni,
- System ochrony: szybkie wyłączenie
- Rodzaj proj. linii ośw. kablowa – rozbudowa istn. Oświetlenia drogowego
- Typ sieci oświetleniowej: kablowa YAKXS 4x35
- Długość linii ośw.: 411m,
- Typ słupów ośw. Stylowe, stalowe wysokości 6,0m zabudowane na fundamencie
- Ilość proj. słupów 10szt.
- Ilość proj. opraw 10szt.
- Ilość proj. szaf ośw. ulicy: 0szt.
- Typ opraw LED : mocy 31W, IP66, IK08, II klasa, ochrona PP – 10kV + gniazdo Nema lub Zhaga.

#### 1.5. STAN ISTNIEJĄCY

Projektowane oświetlenie obejmuje rozbudowę oświetlenia przy ul. Uroczej w Nawojowej. W zakresie opracowania istnieje sieć oświetlenia drogowego którą zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz Inwentaryzacją, należy rozbudować-wydłużyć projektowane oświetlenie drogowe. Na działkach znajduje się istniejące uzbrojenie terenu, budynki oraz drogi. Istniejąca sieć oświetleniowa zasilana jest przewodem AsXS<sub>n</sub> 2x25.

#### 1.6. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ – OPIS PROJ. ROZWIĄZAŃ

W zakresie budowy sieci oświetlenia ulicznego, należy wyprowadzić zasilanie z istniejącego słupa betonowego typu E 10,5. Od istniejącego słupa wyprowadzić kabel YAKXS 4x35 do słupa nr1 i dalej do kolejnych słupów. Projektowane słupy zabudować na fundamencie prefab. np. F-120/30 w poboczu drogi w skrajnym przypadku w odległości min.0,5m od krawędzi jezdni. Równolegle do kabla ułożyć w wykopie bednarkę FeZn w każdym słupie przewód PEN połączony ze słupem. Słupy skrajne, odgałęźne i co 500 m w obwodzie winny być uziemione.. Projektowane słupy opisać tj: nr słupa zgodnie z wytycznymi Inwestora, całość opracować zgodnie z planem sytuacyjnym rys E-02 (projekt zagospodarowania terenu) oraz schematem ideowym rys E-03. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

**UWAGA. Cała rozbudowywana sieć kablowa będzie wyłącznie na nowoprojektowanych słupach na majątku gminy Nawojowa.**

#### 1.7. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywa się w części wydzielonej złącza pomiarowego w istniejącym złączu kablowo-pomiarowym przy stacji transformatorowej. W złączu pomiarowym istnieje licznik 1-fazowy, wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym 25A. Złącze blokowane jest wkładem

patentowym. Wydłużenie istniejącego obwodu oświetlenia ulicy nie spowoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej. Projektowane oprawy zasilane będą z istniejącego obwodu oświetlenia ulicy z szafy SON przy ww. stacji transformatorowej.

## 1.8.SIEĆ OŚWIETLENIOWA

### Projektowana sieć kablowa

Zaprojektowano **słupy** stalowe – stylowe wysokości 6,0m. Nowoprojektowane słupy należy zabudować na fundamencie np. F-120, na słupach zabudować **oprawy oświetleniowe** z źródłem światła LED 31W IP66, gdzie każda oprawa dodatkowo powinna mieć wyposażenie w gniazdo w Nema lub Zhaga. Połączenie opraw z istniejącą linią oświetlenia wykonać przy pomocy zacisków dwustronnie przebijających izolację. W wszystkich słupach stosować tabliczki bezpiecznikowe np. TB lub IZK z wkładką bezpiecznikową DO1 4A. Do wnętrza słupa wciągnąć przewód YDYżo 3 x 2,5. Na słupach przykleić nalepki „Urządzenie elektryczne”. Oznaczyć numerację słupów zgodnie z wytycznymi Inwestora, a prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. **UWAGA ! Gmina Nawojowa nie posiada inteligentnego system sterowania oświetleniem.**

Oświetlenie wykonać należy zgodnie z rysunkiem nr E-02 (w projekcie architektoniczno-budowlanym) oraz schematem zasilania rysunek nr E-03.

UWAGA! Szczegółowe zestawienie materiałów nie jest wymagane wedle Rozporządzenia i formy opracowania projektu budowlanego i technicznego, do wglądu znajduje się w przedmiarze robót u Inwestora. Poglądowe zestawienie wykazano w punkcie **1.4 Dane Energetyczne.**

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – aluminium
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na słupie lub podwieszany; gwint o średnicy 3/4"
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 31W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- ochrona przed przepięciami – 10kV

### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

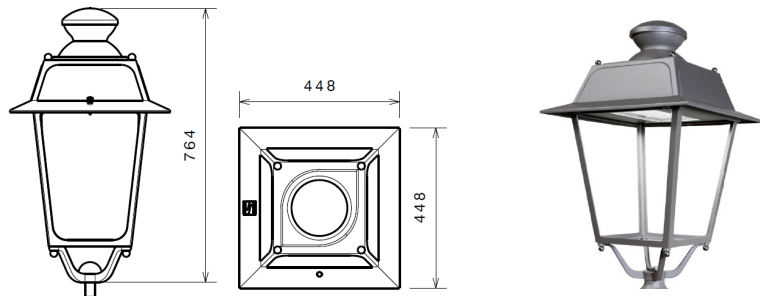
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 4500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009

- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny

Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

Obliczenia wykonane w oparciu o normę PN:EN 13201-1:2016 – Oświetlenie dróg.

Ilość opraw, wysokość słupów i rozmieszczenie dobrano, aby zapewnić wymagania oświetlenia dla dróg kategorii M5.



## 1.9. ZASADY UKŁADANIA KABLI

Kable należy układać zgodnie z N SEP –E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” na głębokości 0.7 m na podsypce z piasku o grubości 0.1 m, a w miejscach wskazanych kabel ułożyć w rurze ochronnej. Ułożony kabel przykryć piaskiem, warstwą gruntu o grubości 0.15 m i folia koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniach z drogami, zjazdami i istniejącym uzbrojeniem terenu prowadzić kabel w rurze grubociennej. W wykopach kable układać linią falistą. Przy latarniach, pozostawić zapasy kabla o długościach zgodnych z normą – min 1,0m. Kable zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10 m, oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów i w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonane z materiału trudno ulegających degradacji, na których umieścić trwale napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny kabla
- typ i przekrój kabla
- rok budowy

- napięcie znamionowe
- znak użytkownika kabla

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu, na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego przebiegu tych urządzeń. Przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu instalacji wodociągowej, elektrycznej, teletechnicznej czy gazowej należy zapewnić nadzór techniczny użytkowników tych instalacji. Szczególną uwagę należy zachować przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu drzew. Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew wykonywać ręcznie. Wspólnie z kablem układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4, jako uziemienie słupów oświetleniowych. Bednarkę układać na dnie wykopu pod kablem w minimalnej odległości 10 cm od kabla, łączyć z słupem poprzez zaspawanie, zacisk lub objemkę słupa. Końce rur ochronnych zadławić dławicami czopowymi

### **Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum Ø110 , ułożone na głębokości ~1,5m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

### **Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego**

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia, a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 1,0m w obie strony.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne, stosować rury dwudzielne Ø110.

### **Przewiert sterowany**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Projektowaną sieć oświetlenia drogowego należy w miejscach wskazanych na rys E-02 , posadowić metodą bezwykopą – przewiertu sterowanego. Przewiert sterowany ogranicza liczbę wykopów do punktów węzłowych: startowego oraz końcowego.

### **Przewierty w rurach ochronnych**

Rury przewiertowe ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych na rys E-02, zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi oraz innych jednostek eksploatujących sieci podziemne. Zaprojektowano je z rur PVC , ponadto nie powinny mieć zarysowań, pęknięć i innych wad.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze – wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą. Na dnie komory startowej ułożyć płyty żelbetowe, zamontować tor i ścianę oporową. Następnie opuścić do wykopu urządzenie przewiertowe i zmontować w zespół. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy, podłączyć przewody z maszyną przewiertu. Do komory opuścić rurę stalową przewiertu, zmontować ją w urządzeniu i wykonać

przewiert. Następne odcinki rur łączyć przez spawanie, miejsca połączeń izolować. Po wykonaniu przewiertu sprawdzić rzędne wykonania przejścia, urządzenie przewiertu zdemontować. Usunąć grunt z rury przeciskowej poza komory i wywieść na składowisko.

**UWAGA!** Należy zwracać uwagę na osiowe prowadzenie rury ochronnej i zachowanie rzędnych wysokościowych. W razie kolizji z istniejącą infrastrukturą typu; gazociąg, sieć teletechniczna, kanalizacyjna, urządzenie wiertnicze wycofać i ponownie prowadzić z korektą – zachowaniem bezpiecznego odstępu zgodnie z PN.

#### UWAGI DLA WYKONAWCY

1. Wytyczenia trasy sieci oświetlenia drogowego dokona uprawniona jednostka geodezyjna z zachowaniem bezpiecznych odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego.
2. Przy realizacji robót należy przestrzegać wymogów określonych w uzgodnieniu z Zarządcą drogi i uzgodnieniami z gestorami sieci w porozumieniu z Inwestorem. Szczególną uwagę należy zwrócić na przestrzeganie przepisów bhp.
3. Przed przystąpieniem do robót należy zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót.
4. Należy wykonać przejścia i przejazdy dla ruchu pieszego i kołowego zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bhp. Przejścia wykonać wraz z barierami ochronnymi.
5. Odslonięte w czasie prowadzenia robót istniejące urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zawiadomić Firmy, które te urządzenia eksploatują.
6. Wykonane odcinki sieci oświetlenia przed zasypaniem zgłosić do zainwentaryzowania służbie geodezyjnej, a następnie do odbioru technicznego przez Inspektora Nadzoru.
7. Teren budowy należy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła.
8. Zmiany w stosunku do dokumentacji technicznej wynikające z technologii robót lub nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych, będą uzgodnione bezpośrednio w czasie prowadzenia robót z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
9. Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

### 1.10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

W celu ochrony przeciwporażeniowej przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TN-C). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości  $10\Omega$  w całej sieci projektowanego oświetlenia ulicznego i przejść dla pieszych. Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej istnieje samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w stacji transformatorowej oraz indywidualnie dla opraw przez wkładki.

### 1.11. POŁĄCZENIA ELEMENTÓW UKŁADU UZIOMOWEGO

Rozróżnia się następujące sposoby łączenia elementów układu uziomowego:

a) połączenia rozłączne:

- ☐ wykonywane w formie złącza krzyżowego,
- ☐ przeznaczone do wykonywania połączeń rozłącznych (śrubowych) pomiędzy elementami uziomów pionowych (pręty) lub poziomych (bednarki, druty),



b) połączenie nierozłączne:

- ☐ powstające w wyniku reakcji egzotermicznej (zgrzewania) lub spawania,
- ☐ przeznaczone do wykonywania połączeń nierozłącznych uziomów pionowych (pręty) z bednarkami o dowolnych szerokościach lub innymi okrągłymi przewodnikami, a także bednarek między sobą lub z okrągłymi przewodnikami, okrągłych przewodników między sobą lub stalowych elementów konstrukcyjnych z bednarkami lub okrągłymi przewodnikami.

Z uwagi na obszar zastosowania połączenia elementów instalacji uziemiającej powinny charakteryzować się dużą obciążalnością prądową, wysoką odpornością na udary prądowe i stabilną w czasie rezystancją.

#### **Połączenie rozłączne - uchwyt krzyżowy**

Połączenie rozłączne - uchwyt krzyżowy:

- a) powinno być dostosowane do wymiarów łączonych elementów,
- b) mieć konstrukcję składającą się z trzech (gdy łączone pręty uziomowe lub pręt z bednarką) lub dwóch (gdy łączone bednarki) blach wykonanych:
  - ☐ ze stali cynkowanej ogniowo do łączenia elementów cynkowanych,
  - ☐ ze stali nierdzewnej do łączenia elementów miedziowanych,
  - ☐ z blachy o grubości nie mniejszej niż 3 mm dla wykonania ze stali ocynkowanej i 2 mm dla wykonania ze stali nierdzewnej,
  - ☐ połączonych 4 śrubami co najmniej M8 lub M10,
- c) wszystkie śruby, nakrętki i podkładki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej dla uchwytu ze stali nierdzewnej i ze stali cynkowanej lub stali nierdzewnej dla uchwytu ze stali cynkowanej,
- d) powinno zapewniać odpowiednią sztywność elementów łączonych, umożliwiającą docisk łączeniowy bez odkształceń montażowych,
- e) umieszczone w gruncie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez ochronę przed wilgocią, np. taśmą DENSO,
- f) musi być przebadane zgodnie z normą i oznakowane co najmniej:
  - ☐ nazwą lub logo producenta;
  - ☐ symbolem identyfikującym (rysunkiem, numerem katalogowym produktu, itp.)

#### **Połączenie nierozłączne - spawane**

Połączenie nierozłączne – spawane powinno:

- a) gwarantować wymagane pola przekroju poprzecznego, wytrzymałość spoiny oraz materiału wokół niej,
- b) być wykonane z pełnym przetopem, bez wad spawalniczych (ocena wad na podstawie 6 głównych grup niezgodności spawalniczych: pęknięcia, pustki, wtrącenia stałe, braki przetopu, niezgodności kształtu oraz inne niezgodności spawalnicze nieuwjęte we wcześniejszych grupach),
- c) zapewniać klasę spoiny na poziomie B lub C zgodnie normą [N15],
- d) być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach, posiadającą dokument poświadczający posiadane uprawnienia i umiejętności (np. certyfikat spawacza).

**Uwaga - Miejsca łączenia poprzez spawanie należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie np. za pomocą taśmy DENSO.**

### **1.12. UWAGI KOŃCOWE**

-Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.

-Całość instalacji wykonać zgodnie z Prawem budowlanym, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej.

- Przed wykopaniem dołów pod słupy należy wykonać przewierty kontrolne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia terenu. Zachować odległości i wytyczne podane w uzgodnieniach branżowych

- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji trasy oświetleniowej i pomiar rezystancji uziemienia.

- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

-Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.

- Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych o nie gorszych parametrach.

OPRACOWAŁ:

## 2. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

**BUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM NIE  
WYŻSZYM JAK 1kV W RAMACH ZADANIA:  
„OŚWIETLENIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ”**

<b>INWESTOR:</b>		<b>Gmina Nawojowa, ul. Ogrodowa 2, 33-335 Nawojowa</b>			
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO</b>		<b>OŚWIETLENIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ</b>			
<b>LOKALIZACJA:</b>		<b>Nawojowa, 33-335 ul. Uroczą</b>			
<b>DZIAŁKI</b>		<b>jedn. Ewidencyjna: 121012_2. Nawojowa; Obręb ewidencyjny: 0004 Nawojowa, działki: 157/22, 156/1, 155/4;</b>			
<b>KATEGORIA BIEKTU BUDOWLANEGO</b>		<b>XXVI</b>			
<b>ZESPÓŁ AUTORSKI</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI</b>	<b>BRA NŻA</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
<b>PROJEKTANT</b>	<b>mgr inż. Marcin Tront</b>	<b>INSTALACYJNA nr upr. SLK/3640/PWOE/11</b>	<b>EN</b>	<b>1.08.2022</b>	

## 2.1 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie rozbudowy sieci oświetlenia drogowego w miejscowości Nawojowa przy ul. Uroczej. Kolejność wykonywania ustalona jest technologią robót tj. wykonanie robót ziemnych, (posadowienie słupów, przyłącza elektroenergetycznego nN), a następnie montażowych na w/w słupach.

## 2.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na trasie projektowanego oświetlenia istnieje sieć wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa, sieć teletechniczna, elektroenergetyczna.

## 2.3 Istniejące elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenia.

- porażenia prądem od elementów sieci energetycznych
- wypadku drogowego na lokalnych drogach
- wynikające od prac przy sieciach gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## 2.4 Zagrożenia mogące wystąpić w toku realizacji robót.

Wykonywane roboty będą mogły stwarzać następujące zagrożenia:

- od ruchomych elementów sprzętu mechanicznego wykonującego roboty ziemne – w całym zakresie prowadzonych prac
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac pomiarowo-montażowych
- upadku z wysokości przy pracach montażowych na słupach

## 2.5 Instruktaże i szkolenia pracowników

Realizację zadania należy poprzedzić szkoleniem pracowników w tematyce prowadzenia zmechanizowanych i ręcznych robót ziemnych, prowadzenia robót w pobliżu uzbrojenia terenu oraz w obrębie dróg komunikacyjnych. Szkolenia powinien prowadzić specjalista d/s BHP.

Z chwilą wejścia na teren budowy każdy z pracowników musi zostać poddany szkoleniu stanowiskowemu w zakresie realizowanych prac, co powinno być odnotowane w zeszycie szkoleń. Instruktaże winne być powtarzane w cyklach tygodniowych.

Każdy zatrudniony powinien znać zasady postępowania w przypadku występowania zagrożeń, tzn.:

- wykonywania robót w wykopach,
- przebywania w pobliżu pracującego sprzętu zmechanizowanego (koparek, ładowarek, podnośników, dźwigów itp.),
- pracy na wysokościach (również z kosza podnośnika samochodowego)
- pracy w pobliżu urządzeń pod napięciem,
- robót w pobliżu uzbrojenia energetycznego,
- stosowania środków ochrony osobistej,
- udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

W przypadku pojawienia się jakiegokolwiek zagrożenia, pracownicy przebywający w niebezpiecznej strefie, powinni się z niej wycofać, powiadamiając osobę dozoru o powstałej sytuacji.

Na terenie prowadzenia prac każdy pracownik winien posiadać niezbędny sprzęt ochrony osobistej, tj. hełm ochronny, rękawice ochronne, ubranie i buty robocze. Odzież robocza pracowników powinna mieć naszywki z nazwą firmy. Dodatkowo, pracownicy pracujący w pobliżu dróg powinni być ubrani w kamizelki odblaskowe. Prowadzenie robót powinno się odbywać pod bezpośrednim nadzorem brygadzysty lub mistrza budowy, zaś dopuszczenie do prac niebezpiecznych winno być prowadzone na podstawie szczegółowych przepisów.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80 poz. 912)
- Rozporządzeniem ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. 47 poz. 401)
- PN-E-05100 1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- N-SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne”
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- wytycznymi JSK w piśmie B34/DI/IT-90/TE/K2/15

## 2.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom

Wykopy na głębokości 1÷2,5m powinny posiadać zabezpieczenie w postaci ścianek ażurowych, zaś głębsze – w postaci ścianek szczelnych wykonanych przy użyciu bali drewnianych, rozpór stalowych oraz płyt szalunkowych. Montaż jak i demontaż deskowań powinien przebiegać pod nadzorem odpowiednich osób.

Ruch pojazdów w pobliżu prowadzonych robót ziemnych powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu tzn. w odległości większej od krawędzi wykopu niż głębokość wykopu, co wymaga właściwego ustawienia barierek ogrodzeniowych. Zejścia do wykopów należy wykonać przy użyciu drabin, rozstawionych w odległościach nieprzekraczających 20m.

Teren prowadzenia prac należy w sposób wyraźny oznakować przy pomocy:

- znaków ostrzegawczych
- barierek i siatek
- nocnego oświetlenia koloru żółtego
- taśm ostrzegawczych biało-czerwonych i tablic „UWAGA! Głębokie wykopy”

Dla celów komunikacyjnych na czas prowadzenia robót należy wykorzystać istniejące ulice i drogi tymczasowe z płyt drogowych ułożonych na czas budowy.

Przekopami kontrolnymi należy ustalić położenie istniejącego uzbrojenia terenu. Urobek wydobywany z wykopów powinien być składowany co najmniej w odl. 1m poza klinem odłamu gruntu, lub w przypadku braku miejsca odwożony samochodami na teren tymczasowego składowania.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby. Prace te muszą być wykonane na podstawie polecenia pisemnego wystawionego kierującemu zespołem ludzi przy pracach związanych z budową sieci oświetlenia. Przygotowanie miejsca pracy i dopuszczenie do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcję dopuszczającego. Zachować uwagi ujęte w uzgodnieniach branżowych.

Podczas wyładowań atmosferycznych i burz zabronione jest wykonywanie prac na napowietrznych liniach elektroenergetycznych.

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 2.1 BILANS MOCY

Moc maksymalna:	$P_m = 10 \text{ opraw} \times 31\text{W} = 0,31 \text{ kW}$
Moc zainstalowana (projektowana):	$P_i = 10 \text{ opraw} \times 19,3\text{W} = 0,31 \text{ kW}$
Współczynnik jednoczesności:	$k=1$

#### 2.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc maksymalna  $P_m = 0,31 \text{ kW}$

Prąd maksymalny  $I_m$

$$I_m = \frac{P_m}{(U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{0,31}{(0,23 \cdot 0,93)} = 1,45 \text{ A}$$

#### 2.3 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU. ZWARCIOWYCH PRZEZ

##### a) OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$R_z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$

$$X_z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

$$Z_s = \sqrt{R_z^2 + X_z^2}$$

gdzie:

- $R_z, X_z$  - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [ $\Omega$ ]
- $R_T, X_T$  - rezystancja i reaktancja transformatora [ $\Omega$ ]
- $R_L, X_L$  - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [ $\Omega$ ]
- $Z_s$  - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [ $\Omega$ ]

##### b) OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

- $I_a$  - prąd zwarciaowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]  
 $U_0$  - napięcie fazowe względem ziemi [V]

*c) OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA*

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

- $k$  - krotność zadziałania zabezpiecz. zwarciaowego (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu  $t=0,4s$   
 $I_b$  - wartość wkładki zabezpieczenia zwarciaowego [A]

**UWAGI!**

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciaowych dobrano parametry stacji transformatorowej oraz sieci rozdzielczej zgodnie z danymi podanymi w warunkach technicznych. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciaowych przedstawiono w **tabeli „ZWARCIE”**

## 2.4 WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

$$k_d \cdot \Delta \vartheta \cdot I_Z \geq l \cdot \Delta v \cdot I_{Bm}$$

gdzie:

- $k_d$  - współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego  
 $\Delta \vartheta$  - współczynnik temperaturowy  
 $I_Z$  - wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]  
 $l$  - współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego  
 $\Delta v$  - współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego  
 $I_{Bm}$  - wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-t_d / T}}}$$

gdzie:

- $t_d$  - czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)  
 $T$  - cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}}$$

gdzie:

- $\vartheta_{dd}$  - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu  
 $\vartheta_0$  - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)

$\theta_0'$  - obliczeniowa temperatura otoczenia

**Wyniki obliczeń przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą przedstawiono w tabeli „PRZECIĄŻENIE”.**

## 2.5 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w **tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”**

### *d) DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH*

- P – moc maksymalna czynna [W],  
l – długość przyłącza [m]  
 $\gamma$  – konduktywność przewodu mierzonego [ $\Omega$ ]  
S – przekrój przyłącza [mm<sup>2</sup>]  
 $U_n$  – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

### *e) DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH*

- P – moc maksymalna czynna [W],  
l – długość przyłącza [m]  
 $\gamma$  – konduktywność przewodu mierzonego [ $\Omega$ ]  
S – przekrój przyłącza [mm<sup>2</sup>]  
 $U_n$  – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$