



44-330 Jastrzębie Zdrój, ul.Kasztanowa 60  
tel: 511-695-121, 4matbiuro@gmail.com  
NIP:633-176-33-38  
www.4mat.net.pl  
REGON: 242910306  
ING: 09 1050 1403 1000 0091 2528 9224

## **FIRMA PROJEKTOWO-WYKONAWCZA**

### **PROJEKT - TECHNICZNY**

|  |                                      |   |                    |                  |               |
|--|--------------------------------------|---|--------------------|------------------|---------------|
| <b>INWESTOR:</b>                         |                                      | <b>Gmina Gorzyce<br/>ul. Kościelna 15, 44-350 Gorzyce</b>   |                    |                  |               |
| <b>NAZWA ZAMIERZENIA<br/>BUDOWALNEGO</b> |                                      | <b>Czyżowice-wykonanie dokumentacji projektowej<br/>oświetlenia ul. Polnej</b>  |                    |                  |               |
| <b>LOKALIZACJA:</b>                      |                                      | <b>Czyżowice 44-352, ul. Polna.</b>   |                    |                  |               |
| <b>DZIAŁKI</b>                           |                                      | <b>Działki: 698/79, 228, 891/79, 920/229, 885/74, 888/76,<br/>882/73, 267, 65, 600/64, 248, 263, 643/63, 274;<br/>AR_7 i AR_4<br/>jedn. Ewidencyjna: 241506_2 Gorzyce;<br/>Obręb ewidencyjny: 0003_Czyżowice,</b> |                    |                  |               |
| <b>KATEGORIA BIEKTU<br/>BUDOWLANEGO</b>  |                                      | <b>XXVI</b>   |                    |                  |               |
| <b>ZESPÓŁ<br/>AUTORSKI</b>               | <b>IMIĘ I<br/>NAZWISKO</b>           | <b>SPECJALNOŚĆ I<br/>NUMER<br/>UPRAWNIEŃ</b>  | <b>BRA<br/>NŻA</b> | <b>DATA</b>      | <b>PODPIS</b> |
| <b>PROJEKTANT</b>                        | <b>mgr inż.<br/>Marcin<br/>Tront</b> | <b>INSTALACYJNA<br/>nr upr.<br/>SLK/3640/PWOE/11</b>  | <b>EN</b>          | <b>4-12-2023</b> |               |

## SPIS TREŚCI

|  |       |
|--|-------|
| 1. Opis techniczny                                       | 3-7   |
| 2. Obliczenia techniczne                                 | 8-13  |
| 3. Warunki przyłączenia + uzgodnienie                    | 14-17 |
| 4. Obliczenia natężenia oświetlenia                      | 18-24 |
| 5. Część rysunkowa                                       |       |
| E-01      Szkic orientacyjny w skali 1:5000              | 25    |
| E-02      Projekt Zagospodarowania Terenu                | 26    |
| E-03      Schemat ideowy zasilania w energię elektryczną | 27    |
| 6. Uprawnienia i oświadczenie projektantów               | 28-32 |

## **1. OPIS - TECHNICZNY**

### **PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Wytyczne techniczne wydane przez Inwestora
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe
- Umowy z właścicielami gruntów i zarządcą drogi
- 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.

### **DANE INFORMACYJNE DOTYCZĄCE INWESTYCJI**

- Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24.09.2002r, projektowana inwestycja nie jest zaliczana do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie stwarza zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników oraz nie kwalifikuje się do inwestycji, dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko,
- Przedmiotowe działki nie znajdują się w obszarze na którym występuje zagrożenie powodziowe,
- Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142) - Realizacji inwestycji na obszarze Natura 2000, planowana Inwestycja nie znajduje się w obszarze Natura 2000,
- W dokumentacji projektowej zostały uwzględnione wszystkie warunki i ustalenia z uchwały Rady Gminy Gorzyce w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,

## PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej oświetlenia drogowego przy ul. Polnej w Czyżowicach. Projektowane oświetlenie stanowi zabudowa nowoprojektowanych słupów wiobetonowych typu E-10,5 wraz z wysięgnikiem i oprawą z źródłem światła LED.

## ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- linię napowietrzną oświetlenia drogowego
- oprawy oświetlenia ulicznego typu LED,
- słupy wiobetonowe typu E,
- instalację odgromową,

## DANE ENERGETYCZNE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Zasilanie:                | z istniejącego słupa wł. TAURON nr GLW300547 i GLW300964,   |
| Napięcie zasilania:       | 230V/400V,  |
| Moc maksymalna proj.:     | 450W,   |
| Pomiary energii:          | istniejący, bezpośredni 1-faz. w szafie kabł.-pomiarowej  |
| System ochrony:           | szybkie wyłączenie  |
| Rodzaj proj. linii ośw.   | projektowana napowietrzna   |
| Typ linii oświetleniowej: | napowietrzna AsXSn 4x25   |
| Długość linii ośw. proj:  | napowietrzna odcinek 1=130m, odcinek 2=212m , suma=342m.  |
| Typ słupów ośw.           | wiobetonowe o przekroju okrągłym, typu E-10,5 z wysięgnikiem dł;0,5m  |
| Typ fundamentu.           | Ustój słupowy   |
| Ilość proj. słupów        | 7 szt.  |
| Ilość proj. opraw         | 10 szt.   |
| Ilość proj . szaf SOU     | 0 szt.  |
| Typ opraw                 | <b>oprawy drogowe</b> z źródłem światła <u>LED</u> , IK09, IP66, zabezpieczenie przepięciowe 10kV, II klasa izolacji, 740 15DX150D 740, 45W, 141lm/W. |

## STAN ISTNIEJĄCY

Projektowane oświetlenie obejmuje budowę oświetlenia drogowego drodze gminnej ul. Polnej w Czyżowicach.

W zakresie opracowania istnieje sieć oświetlenia drogowego (miejsce zasilania istniejące słupy wiobetonowe z oprawą drogową ul. Polną) z których zgodnie z wytycznymi Inwestora, należy rozbudować-wydłużyć projektowane oświetlenie drogowe. Na działkach znajduje się istniejące uzbrojenie terenu, budynki oraz drogi.

## ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

W zakresie budowy sieci oświetlenia drogowego należy wyprowadzić zasilanie z istniejącego słupa oświetlenia drogowego (ul. Polna, działka nr. 643/63 i działka nr. 698/79) zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Od istniejącego słupa poprzez rozłącznik słupowy, wyprowadzić linię napowietrzną, przewód typu AsXSn 4x25 do projektowanych słupów jako zasilanie opraw drogowych LED. Uwaga-istniejący słup na działce nr 643/63 ma już zabudowany rozłącznik słupowy na majątku gminy Gorzyce.

W zakresie opracowania, zaprojektowano słupy wiobetonowe typu E 10,5 z wysięgnikiem i oprawą z źródłem światła LED 45W, wkopane w grunt w lokalizacji wg. projektu zagospodarowania terenu rys E-02. Słup krańcowy zakończyć sondą uziomową FeZn M18 L=6m oraz zabudować na sieci ochronniki przepięciowe. Projektowane słupy opisać zgodnie z wytycznymi Inwestora. Należy zachować prześwit min 5,0m na sieci napowietrznej licząc w pionie od niwelety nawierzchni drogi i poboczy do maksymalnego zwisu przewodu izolowanego. Słupy zabudować w poboczu drogi w odległości min 1,0m od skrajni jezdni. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych.

## POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywa się w części wydzielonej złącza kablowo-pomiarowego. Wydłużenie istniejącego obwodu oświetlenia ulicy nie spowoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej.

## SIEĆ OŚWIETLENIOWA

### Oświetlenie drogowe

Zaprojektowano **słupy** strunobetonowe, wirowane typu E o wysokości żerdzi 10,5m. Nowoprojektowane słupy należy wbetonować w grunt, na słupach zabudować **wysięgnik** rurowy jednoramienny długości 0,5m, kąt nachylenia 10° typ np. W-O/0,5 na którym zabudować należy **oprawę oświetleniową** z źródłem światła LED mocy 45W, 4000K. Połączenie opraw z linią wykonać przy pomocy zacisków dwustronnie przebijających izolację i przewodu przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Na istniejącym słupie GLW300964 zabudować rozłącznik bezpiecznikowy jednobiegunowy który będzie jednocześnie miejscem rozgraniczenia własności. Na sieci napowietrznej zabudować osłony bezpiecznikowe z wkładkami Bi-Wts 4A zabezpieczające źródła światła mocowanymi do zacisków dwustronnie przebijających izolację np. SLIP lub SL. Oznaczyć numerację słupów zgodnie z wytycznymi Inwestora, a prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. **UWAGA ! Gmina Gorzyce nie posiada inteligentnego system sterowania oświetleniem.**

Oświetlenie wykonać należy zgodnie z rysunkiem nr E-02. Schemat zasilania pokazano na rysunku 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.**

**Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych:**

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do +15° (montaż bezpośredni) lub od 0 do -15° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- dostęp do wnętrza oprawy bez użycia narzędzi

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 45W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
- oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 6700 – 7200lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000K  $\pm$ 10%
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka

badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+

- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

Podłączenie oprawy oświetleniowej w słupie, wykonać przewodem o przekroju 3x1,5 mm<sup>2</sup>  
Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 oraz PN-IEC 60464-4-41 tj. w sieci typu „TN-C”.

#### ZASADY ZABUDOWY SŁUPÓW WIROWYCH TYPU E

Słupy wirowane typu E 10,5 należy zabudować w miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowania terenu rys E-02 oraz w oparciu o schemat rys E-03. Słup typu „N3” posadzić w wykopie na głębokości min. 2,1m, za pomocą ustoju fundamentowego UB2. Słup typu „K2”

posadowić w wykopie na głębokości min. 2,3m, za pomocą ustoju fundamentowego UB-2. Słup typu „P3” i „N4” posadowić w wykopie na głębokości min. 2,2m, za pomocą ustoju fundamentowego UB-1. Słupy dobrano dla gruntu słabego, według katalogu ENSTO. Słupy należy wstawić w otwór o średnicy dna 0,55m i całość zalać betonem klasy B15. Zasypanie powinno być wykonane warstwami o grubości około 20-30cm z zagęszczeniem gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

## **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 TNC). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10  $\Omega$ . Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn oraz do każdego słupa poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie.

## **OCHRONA ODGROMOWA**

Ochronę odgromową należy wykonać przez zabudowanie na oporowym i krańcowym słupie odgromnika. Uziemienie odgromnika sprowadzić po słupie bednarką FeZn 25x4 do gruntu i zakończyć sondą uziomową FeZn M18x6m. Uziemienie winno mieć oporność najwyżej 10 $\Omega$ , co należy sprawdzić pomiarem. Bednarkę uziemiającą malować w kolorze żółto-zielonym. Na wys. 0,3m od gruntu założyć złącze kontrolne. Miejsce połączeń zakonserwować wazeliną techniczną.

## **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. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 BILANS MOCY (cz. projektowana)

Moc maksymalna :  $P_m = 10 \text{ opraw} \times 45 = 450W$

Moc zainstalowana :  $P_i = 450W$

Współczynnik jednoczesności:  $k=1$

Moc maksymalna dla (cz. projektowana)  $P_m = 0,45 \text{ kW}$

Moc maksymalna  $P_m = 0,45 \text{ kW}$ :

Prąd maksymalny  $I_m$

$$I_m = \frac{P_m}{(U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{0,45}{(0,23 \cdot 0,93)} = 2,1 \text{ A}$$

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

#### *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  $[\Omega]$

#### *OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO*

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

gdzie:

$I_a$  - prąd zwarciovowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia  $[A]$

$U_0$  - napięcie fazowe względem ziemi  $[V]$

#### *OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA*

$$I_s > k \cdot I_b$$



gdzie:

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

**UWAGI!**

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

### 2.3 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)  
 $\vartheta_0'$  - obliczeniowa temperatura otoczenia

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

### 2.4. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”

*DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH*

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

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

*DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH*

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

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

**Spadek napięcia w normie <5,5%**