

PROJEKT WYKONAWCZY - TECHNICZNY

Przylącze zewnętrznych skrzynek elektrycznych przy terenie Skansenu Miniatur Szlaku Piaستowskiego

INWESTOR: Gmina Pobiedziska - OSiR,
ul. Różana 4a, 62-010 Pobiedziska

OBIEKT: Sieć elektroenergetyczna do 1kV
zasilająca złącza kablowe

ADRES: ul. Fabryczna 68, 62-010 Pobiedziska
działka nr 76/1, 68/3, 77/2, 78. Arkusz mapy 11

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Marcin Tront
upr. nr SLK/3640/PWOE/11

Turza Śląska, 25 luty 2023

EGZ. 3

SPIS TREŚCI

1.	Opis techniczny	3-5
2.	Obliczenia techniczne	6-9
3.	Spis rysunków	10-12
E-01 Szkic orientacyjny 1:5000		
E-02 Projekt Zagospodarowania terenu 1:500		
E-03 Schemat ideowy i widok ZG		
4.	Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta	13-14
5.	Zestawienie materiałów	15

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa ze zleceniodawcą
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe

1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego-technicznego przyłącza energetycznego dla zasilania dwóch zestawów gniazd ZG1 i ZG2 na terenie Skansenu Miniatur Szlaku Piastowskiego w Pobiedziskach.

1.3 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- zaprojektowane przyłącza kablowego nN dla zasilania ZG1 i ZG2
- zaprojektowane dwóch złącz z gniazdami 230V i 400V dla zasilania urządzeń przy imprezach masowych oraz małej gastronomii

1.4 DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie:	kablowe z ist. złącza elewacyjnego ZK+TL
Napięcie zasilania :	400/230 V
Moc maksymalna:	40kW (dla części projektowanej)
Pomiary energii:	istniejący licznik 3-faz. (nr 56195077) w złączu elewacyjnym ZK+TL (tył budynku Skansenu)
Układ sieci:	TN-C/TNC-S
System ochrony:	szybkie wyłączenie
Rodzaj linii ośw.	Kablowa ziemna - przyłącze
Długość kabla zasilającego	złącza kablowe dla imprez okolicznościowych – kabel YKYżo 5x10: 82m (ZG1) + 142m (ZG2)

1.5 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Dla zasilania złącz z gniazdami ZG1 i ZG2 (imprezy masowe) należy z istniejącego złącza elewacyjnego ZK+TL wyprowadzić przyłącze jako kable 2* YKYżo 5x10 dla w/w złącz.

Złącza ZG1 i ZG2 wyposażone będą w licznik energii elektrycznej montowany na szynę TH-35, służącymi jako podlicznik do pomiaru energii elektrycznej prądu przemiennego trójfazowego w układzie bezpośrednim typu LE-04d oraz w obwody gniazd natablicowych 230V i 400V dla zasilania urządzeń np. gastronomii podczas imprez masowych. W każdym ZG zastosować gniazdo siłowe 32A i 3*230V 16A, całość zamykana wkładką masterkey zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Jako obudowę zestawów gniazd przyjąć złącze w obudowie termoutwardzalnej 400x580 + fundament z kieszenią kablową 400x580. Prace wykonać zgodnie z N SEP-E 004, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

1.6 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej dla całego zakresu opracowania istnieje w złączu elewacyjnym ZK+TL (licznik 3-fazowy nr 56195077).

Dodatkowo dla pomiaru-rozliczenia energii elektrycznej z potencjalnym najemcą dla złącz ZG-1 i ZG-2 zastosowano liczniki energii elektrycznej montowany na szynę TH-35 w w/w złączach, służące jako podlicznik do pomiaru energii elektrycznej prądu przemiennego trójfazowego w układzie bezpośrednim typu LE-04d.

Dla zasilania ww złącz istniejące złącze elewacyjne ZK+TL należy doposażyć w dwa rozłączniki bezpiecznikowe np. Z-SLS/CB/3 z wkładkami DO2 35A.

Istniejące zabezpieczenia i układ pomiarowy jest wystarczający dla zasilania projektowanych zestawów gniazd i pozostaje bez zmian.

1.7 ZASADY UKŁADANIA KABLA ZIEMNEGO

SIECI ENERGETYCZNE n.N. 0,4kV

Kable elektroenergetyczne dla nN 0,4kV należy układać w rowie kablowym o szerokości dna 40cm na głębokości 0,7 m w podsypie piaskowym 2x10 cm. Kable należy przykryć folią PCV koloru niebieskiego, którą ułożyć 30 cm pod powierzchnią ziemi. Kable układać linią falistą, a w miejscu wprowadzenia kabli do złącza należy pozostawić zapas kabla. Pod jezdnią, kabel ułożyć w rurze ochronnej Ø75. W jednym wykopie wraz z kablem zasilającym dany zestaw gniazd układać bednarkę uziemiającą FeZn 20x4. Bednarkę uziemiającą można układać we wspólnym wykopie kablowym, obłożoną rodzimym gruntem. Na wyjściu kabli z szafki, jak również na całej trasie w wykopie założyć oznaczniki kablowe w odstępach max. 10m. Oznaczniki powinny zawierać: typ, przekrój, trasę kabla, datę montażu i użytkownika. Wszystkie elementy metalowe instalacji elektrycznej, które nie posiadają fabrycznego zabezpieczenia przed korozją, należy pomalować farbą rdzochronną. W trakcie układania kabla należy przestrzegać normy PN-IEC SEP004, oraz ustaleń w uzgodnieniach branżowych w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykopy prowadzić ręcznie poprzedzając je przekopami kontrolnymi. Na każdym załamaniu trasy kabla ustawione będą słupki betonowe „K”.

1.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W celu ochrony przeciwporażeniowej dla sieci n.N. istnieje szybkie wyłączenie (układ sieciowy TN-C). Na całej długości linii oświetleniowej żyłą ochronną PE jest projektowana bednarka FeZn ułożona równolegle do kabla ziemnego. Projektowane zestawy gniazd należy połączyć do istniejącej bednarki poprzez np. zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie. Miejsca połączeń uziemienia zakonserwować masą antykorozyjną. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω. Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie.

1.9 PRÓBY POMONTAŻOWE

Przed uruchomieniem obiektu należy wykonać próby po montażowe urządzeń i układów elektrycznych zgodnie z PN-E-04700:1998.

1.10 OCHRONA ŚRODOWISKA

W zakresie ochrony środowiska na trasie projektowanego przyłącza zestawów gniazd nie przewiduje się wycinki drzew. Planowane funkcje nie wpływają na środowisko w żaden sposób.

1.11 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Inwestycja została zaprojektowana w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich, a w szczególności:

- zapewnia ciągłość dostępu do drogi publicznej,
- nie pozbawia osoby trzeciej możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności,
- zapewnia ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie,
- zapewnia ochronę przed zanieczyszczeniami powietrza i gleby,

W ustaleniach realizacyjnych projektu uwzględniono:

- konieczność zabezpieczenia swobodnego dostępu do ruchu pieszego i kołowego do nieruchomości sąsiadujących z zajmowanym na prace terenem,
- zasadę nienaruszalności elementów istniejących.

1.12 WPLYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Projektowana inwestycja całości jest poza wpływem eksploatacji górniczej.

1.13 UWAGI KOŃCOWE

- 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 kablowej i pomiar rezystancji uziemienia.
- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.
- 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
- Przed zasypaniem rowu kablowego należy powiadomić geodezję w celu zinwentaryzowania linii kablowej.

OPRACOWAŁ:

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 BILANS MOCY

Moc maksymalna dla jednego ZG	P_m=20 W
Moc zainstalowana:	P_i= 20 kW
współczynnik jednoczesności	k=1

2.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc maksymalna P_m= 20 kW

Prąd maksymalny I_m

$$I_m = \frac{P_m}{(\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{20}{(\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93)} = 31 \text{ A}$$

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

2.3.1 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 [Ω]
- R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]
- R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]
- Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

2.3.2. OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

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

gdzie:

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

2.3.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

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

UWAGI!

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciegowych dobrano parametry stacji transformatorowej o mocy 250kVA. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciegowych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”.

2.4 WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

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

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
 Δv - 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:

- ϑ_{dd} - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu
 ϑ_0 - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)
 ϑ_0' - obliczeniowa temperatura otoczenia

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