

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

| | |
|---|----------|
| 1. OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.2. Podstawa opracowania | 3 |
| 1.3. Informacje o terenie | 3 |
| 1.4. Wpływ na środowisko | 3 |
| 1.5. Zasilanie i pomiar energii | 3 |
| 1.6. Rozdzielnica główna placu | 3 |
| 1.7. Proj. linie kablowe oświetlenia | 3 |
| 1.8. Rozgałęzienia obwodów | 4 |
| 1.9. Oprawy oświetleniowe | 4 |
| 1.10. Przyłączanie opraw oświetleniowych | 4 |
| 1.11. Uziemienia ochronne | 4 |
| 1.12. Istniejące oprawy oświetleniowe | 4 |
| 1.13. Ochrona przeciwporażeniowa | 5 |
| 1.14. Słupek okrągły z wbudowaną rozdzielnicą elektryczną | 5 |
| 1.15. Technologia wykonywania prac | 5 |
| 1.16. Uwagi końcowe | 6 |
| 2. OBLICZENIA TECHNICZNE | 7 |
| 2.1. Bilans mocy | 7 |
| 2.2. Obliczenie rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych | 7 |
| 3. ZAŁĄCZNIKI | |
| 1. Warunki przyłączenia, ENERGA OPERATOR SA. | |
| 2. Warunki usunięcia kolizji, ENERGA OŚWIETLENIE Sp. z o.o. | |
| 3. Oświadczenie o kompletności projektu | |
| 4. Uprawnienia budowlane autorów projektu | |
| 5. Zaświadczenia o przynależności do PIIB | |
| 4. WYKAZ RYSUNKÓW | |
| E-1.1 Główny schemat zasilania | |
| E-1.2 Schemat instalacji oświetlenia terenu | |
| E-1.3 Widok rozdzielni głównej RG | |
| E-1.4 Widok zestawu złączowo-pomiarowego ZZP | |
| E-PZT Projekt zagospodarowania terenu | |

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla inwestycji pn.

„Rozbudowa drogi gminnej, ul. Rynek w m. Gołymin-Ośrodek wraz z oświetleniem, kanalizacją deszczową i zagosp. zielenią”.

1.2. Podstawa opracowania

Inwentaryzację opracowano na podstawie:

- zlecenia i wytycznych Inwestora
- planu sytuacyjno-wysokościowego 1:500
- projektu zagospodarowania terenu
- obowiązujących norm i przepisów

1.3. Informacje o terenie

Obszar inwestycji nie znajduje się w terenie występowania szkód górniczych oraz wpływu eksploatacji górniczej na projektowaną infrastrukturę i zagospodarowanie terenu.

1.4. Wpływ na środowisko

Brak zagrożeń dla środowiska i zdrowia użytkowników sąsiadujących z trasami projektowanej infrastruktury energetycznej. Materiały wykorzystane przy budowie infrastruktury energetycznej nie powodują skażenia ani zanieczyszczenia środowiska.

1.5. Zasilanie i pomiar energii

a) przyłączenie do sieci

Projektowana instalacja zasilana będzie zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr P/21/012043. Przyłączenie pozostaje poza zakresem opracowania.

b) układ pomiarowy

Pomiar energii elektrycznej czynnej bezpośredni, 3-fazowy. Skrzynka pomiarowa zintegrowana z szafą złączową. Szafka pomiarowa o stopniu ochrony IP-54, z oddzielnym zamknięciem, drzwi zamykane na zamek z wkładką Master Key z kodem Rejonu Dystrybucji. Całość aparatury w szafce pomiarowej będzie zabezpieczona przed dotykiem bezpośrednim i przystosowana do plombowania. Lokalizacja zestawu złączowo-pomiarowego pokazana na rysunku E-PZT.

c) granica własności

Granicą własności i eksploatacji są zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji Odbiorcy.

1.6. Rozdzielnica główna placu

Projektowana rozdzielnica główna RG w obudowie aluminiowej malowanej proszkowo, IP 44, IK 10, klasa ochronności izolacji II, drzwi zamykane na zamek z wkładką Master Key z kodem Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Lokalizacja pokazana na rysunkach. Zasilanie RG z zestawu złączowo-pomiarowego, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi.

1.7. Proj. linie kablowe oświetlenia

Projekt oświetlenia terenu zapewni optymalne oświetlenie ciągów pieszych, zapewniając pełne bezpieczeństwo i komfort użytkowników. W oprawach zastosowano źródła o dużej wydajności i temperaturze barwowej światła 4 000K. Sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem zegara astronomicznego z podziałem na strefy czasowe zapewnia optymalne wykorzystanie energii elektrycznej dla celów oświetleniowych. Wszystkie projektowane obwody oświetleniowe wykonywać kablami ziemnymi z izolacją na napięcie 0,6/1kV. Projektuje się układać kable YKY 5x6mm² dla wszystkich projektowanych opraw oświetleniowych. Kable układane będą wzdłuż tras pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu w wykopie kablowym. Kable na całej długości będą prowadzone w rurach:

- DVRØ50 – w terenach zielonych
- SRSØ50 – przejścia pod jezdniami i parkingami

Kable wprowadzić do fundamentów słupów i pozostawić zapas długości – min. 1,2m mierząc od górnej krawędzi fundamentu.

Kable w wykopach ziemnych układać w rurach osłonowych DVR/SRS na całej długości, rury wraz z kablami wprowadzać poprzez otwory w fundamentach prefabrykowanych.

Oświetlenie terenu zasilane z rozdzielnicy głównej RG. Lokalizacja tablicy pokazana na projekcie zagospodarowania terenu.

1.8. Rozgałęzienia obwodów

Rozgałęzienia obwodów wykonywać wyłącznie we wnękach przyłączeniowych słupów oświetleniowych. Kable wprowadzać przez otwory po obu stronach fundamentu.

Krawędzie otworów w w/w fundamentach zabezpieczyć, aby nie uszkodziły izolacji kabli, np. odcinkiem rury DVR.

1.9. Oprawy oświetleniowe

1.9.1. Oprawy oświetleniowe parkowe

Oświetlenie parkowe z użyciem opraw oświetleniowych. Każda oprawa wyposażona została w źródła światła (LED) o mocy 80W i strumieniu 8750lm.

Zastosowano oprawy oświetleniowe parkowe o wysokości 6m, IP66. Oprawy o temperaturze barwowej 4000K, wykonane ze stopu aluminium. We wnękach słupowych należy instalować izolacyjne złącza kablowe dla przyłączonych kabli oraz montażu zabezpieczeń dla opraw oświetleniowych. Należy przewidzieć możliwość wyprowadzenia obwodu zasilania dla ozdób świątecznych. Dla montażu opraw oświetleniowych zostaną przygotowane dedykowane fundamenty. Lokalizacja opraw oświetleniowych pokazana na projekcie zagospodarowania terenu.

Przykładowa oprawa spełniająca powyższe parametry: Corona LED 72, prod. Rosa.

1.9.2. Oprawy oświetleniowe w wiacie grillowej

W wiacie grillowej projektuje się zainstalowanie opraw oświetleniowych sufitowych, montowanych we wskazanych na rysunku miejscach, na belkach konstrukcyjnych. Włączanie opraw za pomocą łącznika oświetleniowego zainstalowanego przy wejściu do wiaty. Oprawy i łącznik oświetleniowy szczelne, o klasie min. IP44. Oprawy oświetleniowe z wymiennym źródłem światła LED. Zasilanie opraw z osobnego obwodu, z rozdzielnicy głównej RG. Kable oświetleniowe prowadzone w wiacie na belkach konstrukcyjnych w rurkach RKGL Ø40 UV niepalnych.

Przykładowa oprawa: Molat E27, kolor antracyt, IP44, prod. Spotline.

1.10. Przyłączanie opraw oświetleniowych

Oprawy parkowe przyłączane są przewodami YKY 5x6mm² do zabezpieczeń we wnękach przyłączeniowych słupów. Jako elementy przyłączeniowo-zabezpieczające zastosowano izolacyjne złącza kablowe IZK. Zabezpieczenia obwodu każdej oprawy wkładką topikową 6A.

1.11. Uziemienia ochronne

Dla proj. obwodów oświetleniowych przewiduje się wykonanie uziemień ochronnych:

- słupów końcowych
- co 4-ty słup oświetleniowy

Uziemienia wykonać w postaci bednarki \neq St/Zn 25x4mm (minimum) ułożonej wzdłuż wykopu kablowego, z zachowaniem odstępu min. 10cm od projektowanych kabli. Uziemienia wykonywać z możliwością rozpięcia w celach kontrolno-pomiarowych. Punkty przyłączania uziemienia na podstawach słupów nie stwarzają zagrożenia dla pieszych (ostre krawędzie, wystające elementy).

Wartość rezystancji dla każdego uziemienia ochronnego nie powinna przekraczać 10Ω.

1.12. Istniejące oprawy oświetleniowe

Na terenie planowanej inwestycji znajduje się majątek należący do ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o., tj. istniejące oprawy w ilości 2 sztuki na obwodzie oświetlenia zasilanym ze stacji transformatorowej S2-2003. Po zrealizowaniu inwestycji obejmującej budowę wydzielonej sieci kablowej, Inwestor zdemontuje na swój koszt powyższe oprawy oświetleniowe wraz z wysięgnikami stalowymi oraz prześle protokołarnie do Działu Realizacji Usług w Ciechanowie (zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji nr UE-C/01/JD/2021 z dnia 08.06.2021).

1.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego w czasie do 5 sekund. Po wykonaniu wszystkich prac elektrycznych należy wykonać pomiary ochronne.

Przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN linii oświetleniowych należy przyłączać do zacisku ochronnego słupa we wnęce bezpiecznikowej.

W celu zapewnienia ochrony przy dotknięciu drzwiczek wnęki bezpiecznikowej (z uszczelką izolacyjną) oraz dla wygody eksploatacji, drzwiczki winny być wyposażone w zacisk, który należy przyłączać do zacisku ochronnego słupa przewodem LgY10.

1.14. Słupek okrągły z wbudowaną rozdzielnicą elektryczną

W celu umożliwienia podłączenia dodatkowych urządzeń podczas organizowanych wydarzeń, przy rozdzielnicy głównej projektuje się zainstalowanie słupka z wbudowaną rozdzielnicą elektryczną. Projektowany słupek wraz z rozdzielnicą elektryczną umożliwiają instalację gniazd elektrycznych pojedynczych i trójfazowych. Instalacja zabezpieczona rozłącznikiem bezpiecznikowym. Parametry urządzenia poniżej:

- Materiał: stal nierdzewna V2A
- Konstrukcja: słupek okrągły, malowany proszkowo.
- Stopień ochrony: IP66 (dotyczy rozdzielnicy i gniazd)
- Wyposażenie rozdzielnicy:
 - a) 6 x gniazda 16A/230V + 1 x gniazdo CEE 5 x 16A/400V + 1 x gniazdo CEE 5 x 32A/400V
 - b) zabezpieczenie:
 - wyłącznik różnicowoprądowy 4-pol. 40/0,03A/G (1 szt.)
 - wyłącznik różnicowoprądowy 4-pol. 63/0,03A/G (1 szt.)
 - wyłącznik nadprądowy 1-pol. 16A/C (3 szt.)
 - wyłącznik nadprądowy 3-pol. 16A/C (1 szt.)
 - wyłącznik nadprądowy 3-pol. 32A/C (1 szt.)

Zasilanie słupka YKY 5x16 z rozdzielnicy głównej RG. Kabel na całej długości będzie prowadzony w rurze osłonowej DVRØ50.

1.15. Technologia wykonywania prac

1.15.1. Przygotowanie wykopów

Dla ułożenia projektowanych kabli przygotować wykop kablowy głębokości 0,8m wzdłuż trasy pokazanej na projekcie zagospodarowania terenu.

Dla posadowienia fundamentów słupów przygotować wykopy głębokości 1,6m.

1.15.2. Układanie kabli

Kable układać w wykopie w rurach. Na całej długości kabla średnio co 10m oraz w miejscach charakterystycznych założyć oznaczniki kablowe z trwałymi informacjami o: typie kabla, relacji, znaku fazy, roku ułożenia oraz znaku użytkownika.

Zagięcia trasy wykonywać z promieniem gięcia nie mniejszym od minimalnego dopuszczalnego. Ułożony kabel przysypać warstwą gruntu rodzimego grubości 20cm, po czym utwardzić wibracyjnie. Następnie na całej długości trasy kabla w ziemi ułożyć folię znacznikową koloru niebieskiego. Folia winna być ułożona tak, aby równomiernie wystawać z obu stron poza obrys kabla. Pozostały rów zasypywać gruntem rodzimym utwardzając wibracyjnie warstwę co 20cm.

Minimalne dopuszczalne promienie gięcia kabli nn:

- dla YKY 5x16 – 25,9cm
- dla YKY 4x16 – 23,8cm
- dla YKY 5x6 – 19,2cm

Normatywne odległości przy układaniu kabli:

- kabel nn od kabla SN – 50cm
- kabel nn od kabla nn (jeden Użytkownik) – 10cm
- kabel nn od kabla nn (różni Użytkownicy) – 25cm

1.15.3. Pomiary i sprawdzenia

Po ułożeniu linii kablowych należy:

- sprawdzić zgodność budowy z wymaganiami normy (przed zasypaniem)
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przy użyciu przyrządu o napięciu nieprzekraczającym 24V
- dokonać pomiar oporu izolacji za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, wynik uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi minimum 50MΩ
- wykonać próbę napięciową izolacji
- pomiar pojemności linii

1.15.4. Uwagi powykonawcze

Po kompletnym montażu urządzeń, a przed zasypaniem wykopów kablowych, należy:

- sporządzić protokół z pomiarów i sprawdzenia
- zgłosić inwestycję do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej

1.16. Uwagi końcowe

- Całość prac objętych powyższym opracowaniem należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa pracy.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie prace na istn. urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać należy z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem inspektorów Właściciela/Użytkownika.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Bilans mocy

2.1.1. Rozdzielnica główna RG

| Lp. | Odbiór | Pi [kW] | kj | Ps [kW] | Is [A] | Zabezp. | Ib [A] | Kabel |
|-------|---|---------|----|---------|--------|---|--------|-----------|
| 1. | Słupek z wbudowaną rozdzielnicą elektryczną | 23,8 | 1 | 23,74 | 36,96 | rozł. bezp. 3P | 40 | YKY 5x16 |
| 2. | Tablica oświetleniowa | 1,2 | 1 | 1,2 | 1,86 | rozł. bezp. 3P | 10 | YKY 5x6 |
| 3. | Oświetlenie wiaty grillowej | 0,06 | 1 | 0,06 | 0,3 | Wyłącznik różnicowo-nadprądowy 2P B10 0,03A | 10 | YKY 3x2,5 |
| Razem | | 25,0 | 1 | 25,0 | 38,82 | Ogranicznik mocy 3P | 40 | YKY 4x16 |

2.1.2. Obwody oświetleniowe

| Lp. | Typ oprawy | Moc oprawy [W] | Ilość | Pi [kW] | kj | Ps [kW] | Is [A] | Zabezp. | Ib [A] | Kabel |
|-------|------------|----------------|-------|---------|----|---------|--------|----------------|--------|---------|
| 1. | Parkowa | 80 | 7 | 0,56 | 1 | 0,56 | 0,9 | rozł. bezp. 3P | 10 | YKY 5x6 |
| 2. | Parkowa | 80 | 8 | 0,64 | 1 | 0,48 | 1,0 | rozł. bezp. 3P | 10 | YKY 5x6 |
| Razem | | - | - | 1,20 | 1 | 1,2 | 1,9 | - | - | - |

2.2. Obliczenie rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych

Dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia dla słupów oświetleniowych powinna wynosić:

$$R_{uz} \leq 10,0\Omega$$

2.2.1. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych – obwód nr 1

Projektowane uziemienie składać się będzie z elementów:

- uziom poziomy – taśma St/Zn 25x4mm, L=75,8m, ułożona na głębokości min. 0,8m

Do obliczeń przyjęto rezystywność gruntu $\rho = 200\Omega\text{m}$

Średnicę zastępczą d obliczono ze wzoru:

$$d = \frac{2 \cdot s}{\pi} = \frac{2 \cdot 0,04}{\pi} = 0,025\text{m}$$

gdzie:

s – przekrój bednarki [m]

Oporność uziomu obliczono ze wzoru:

$$R_u = \frac{\rho}{2\pi \cdot l_T} \cdot \ln\left(\frac{l_T^2}{h \cdot b}\right) = \frac{200}{2\pi \cdot 75,8} \cdot \ln\left(\frac{75,8^2}{0,8 \cdot 0,025}\right) = 5,3\Omega$$

gdzie:

l_T – długość taśmy w ziemi [m]

h - głębokość zakopania bednarki [m]

$5,3\Omega < 10\Omega$ – uziemienie dobrane prawidłowo

2.2.2. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych – obwód nr 2

Projektowane uziemienie składać się będzie z elementów:

- uziom poziomy – taśma St/Zn 25x4mm, L=72,2m, ułożona na głębokości min. 0,8m

Do obliczeń przyjęto rezystywność gruntu $\rho = 200\Omega\text{m}$

Średnicę zastępczą d obliczono ze wzoru:

$$d = \frac{2 \cdot s}{\pi} = \frac{2 \cdot 0,04}{\pi} = 0,025\text{m}$$

gdzie:

s – przekrój bednarki [m]

Oporność uziomu obliczono ze wzoru:

$$R_u = \frac{\rho}{2\pi \cdot l_T} \cdot \ln\left(\frac{l_T^2}{h \cdot b}\right) = \frac{200}{2\pi \cdot 72,2} \cdot \ln\left(\frac{72,2^2}{0,8 \cdot 0,025}\right) = 5,52\Omega$$

gdzie:

l_T – długość taśmy w ziemi [m]

h - głębokość zakopania bednarki [m]

$5,52\Omega < 10\Omega$ – uziemienie dobrane prawidłowo

Opracowała:
mgr inż. Anna Sosna

Projektował:
inż. Antoni Słaboń