

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA

INWESTYCJI: ***Budowa ulicy Jonschera w Kicinie***

BRANŻA: ***Elektryczna (oświetlenie uliczne)***

INWESTOR: Urząd Gminy Czerwonak
ul. Źródlana 39, 62-004 Czerwonak

ADRES gmina Czerwonak, obręb Kicin, dz. ewid. nr:
INWESTYCJI: 234/2, 237, 330, 247, 333, 334/1, 335, 336, 337/6, 337/5, 337/2,
337/3, 337/4, 262, 260/17, 260/16, 260/14, 351/3, 352/1, 353/3,
240, 251, 260/3, 260/6, 260/7, 264, 266/2, 267, 260/5, 260/4

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA: BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH
Tomasz Tarnogrodzki
oś. Kazimierza Wielkiego 15/5
62-200 Gniezno

| BRANŻA | FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIENÍ | SPECJALNOŚĆ | PODPIS |
|-------------|--------------|---|---|--------|
| Elektryczna | Projektant | <i>mgr inż. Maciej Galantowicz</i> <i>WKP/0304/POOE/04</i> | Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych | |
| | Sprawdzający | <i>mgr inż. Adam Sakowicz</i> <i>WKP/0190/PWOE/09</i> | Projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych | |

maj 2016 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Zawartość opracowania
3. Dane ogólne
 - 3.1 Przedmiot opracowania
 - 3.2 Podstawa opracowania oraz materiały wyjściowe
4. Informacje szczegółowe o terenie opracowania
 - 4.1 Dane ewidencyjne
 - 4.2 Informacje o zagrożeniach dla środowiska naturalnego
 - 4.3 Dostęp dla osób niepełnosprawnych
 - 4.4 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu
 - 4.5 Geotechniczne warunki posadowienia obiektu
5. Warunki techniczne
6. Opis techniczny
7. Obliczenia techniczne
8. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu
9. Słup oświetleniowy
10. Oprawa oświetleniowa LED
11. Układ pomiarowy
12. Uwagi końcowe
13. Zestawienie podstawowych materiałów
14. Część rysunkowa

CZEŚĆ RYSUNKOWA – WYKAZ RYSUNKÓW:

- Projekt zagospodarowania terenu RYS. E-1
- Jednokreskowy schemat połączeń RYS. E-2

3. Dane Ogólne.

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja projektowa budowy sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV oświetlenia drogowego na terenie m. Kicin ul. Jonschera, gmina Czerwonak.

Przedmiotem projektu jest:

Budowa sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV oświetlenia drogowego (KOB XXVI)

3.2 Podstawa opracowania oraz materiały wyjściowe

- zlecenie Inwestora
- plan ZRiD
- aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu w skali 1:500
- wizja lokalna projektanta
- obowiązujące normy i przepisy prawa

4. Informacje szczegółowe o terenie opracowania.

4.1 Dane ewidencyjne.

Teren projektu sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV oświetlenia drogowego obejmuje teren ul. Jonschera w miejscowości Kicin, obręb geodezyjny Kicin w jednostce ewidencyjnej Czerwone.

4.2 Informacje o zagrożeniach dla środowiska naturalnego.

Planowana inwestycja nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne. Nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego podczas użytkowania obiektów. Nie przewiduje się również przekraczających dopuszczalnych poziomów hałasu podczas eksploatacji. Planowana inwestycja nie wpływa negatywnie na zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości, jakość i sposób odprowadzenia ścieków. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne nie wykazują wpływu obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami. Zmiany wprowadzone w trakcie realizacji i po zakończeniu prac nie zmieniają sposobu użytkowania terenu.

Zastosowane w opracowaniu rozwiązania projektowe w pełni respektują przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

4.3 Dostęp dla osób niepełnosprawnych.

Projekt nie ogranicza dostępności terenu dla osób niepełnosprawnych oraz osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

4.4 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania inwestycji zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1c Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późn. zm.) i § 13a pkt. 1 oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2012 poz. 462 ze zmianami nie wpływa negatywnie na działki sąsiednie. Teren wnioskowanego zainwestowania nie znajduje się na terenie górniczym w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm.) i tym samym obszar ten nie jest narażony na szkodliwe wpływy robót górniczych zakładu górniczego, w tym na osuwanie się mas ziemnych.

4.5 Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Wykonanie powyższych prac należy zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz.463). Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie. Projektowany wykop wykonywany będzie na głębokości 0,8m i szerokości 0,4m o łącznej długości 588m wykopu otwartego + 10m przecisku.

Projektowane słupy stalowe dla oświetlenia drogowego posadowione będą na fundamentach stabilizujących o wysokości $h=1,2\text{m}$.

6. Opis techniczny.

Stan istniejący.

Omawiany obręb miejscowości Kicin w chwili obecnej częściowo posiada oświetlenie drogowe. W związku z przebudową ulicy istniejące słupy oświetleniowe zostaną zdemontowane. Projektowane słupy oświetleniowe zasilane będą z istniejącej szafki oświetleniowej zasilanej z istniejącej stacji transformatorowej MST1163 „Kicin”. Z istniejącego słupa oświetleniowego nr S-13 należy wyprowadzić linię kablową YAKY 4×25mm² w kierunku projektowanych słupów oświetleniowych. Sieć elektroenergetyczna jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowana sieć kablowa oświetleniowa:

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu (RYS. E-1) ustawić okrągłe słupy oświetleniowe o wysokości 7m, na których zamontować wysięgniki o długości 1m w ilości 19 szt. wraz z oprawami oświetleniowymi LED o mocy 45W w ilości 19 kpl; zastosować fundament stabilizujący o wysokości 1,2m.
- z istniejącego słupa oświetleniowego nr S-13 posadowionego na działce nr 352/1 wyprowadzić linię kablową niskiego napięcia 0,4kV typu YAKY 4×25mm² o łącznej długości: 588m wykopu otwartego + 10m przecisku, 725m linii kablowej, którą prowadzić poprzez projektowane słupy oświetleniowe.
- **wszystkie projektowane słupy oświetleniowe należy uziemić; rezystancja uziemienia słupów końcowych $\leq 10\Omega$; pozostałych $\leq 30\Omega$**

Wykop należy prowadzić mechanicznie; skrzyżowanie i zbliżenie z instalacjami podziemnymi wykonać ręcznie. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych. Dokonać właściwego zagęszczenia wykopów, pas drogowy przywrócić do stanu zgodnego z obowiązującymi warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne

Długość sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV oświetlenia drogowego typu YAKY 4×25mm²:

- 588m wykopu otwartego,
- 10m przecisku,
- 725m linii kablowej.

PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC NALEŻY SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z OPINIĄ Z POSIEDZENIA NARADY KOORDYNACYJNEJ ORAZ POZOSTAŁĄ CZĘŚCIĄ UZGODNIEN

Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV w ziemi

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych $R=15d_z$. Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Po pozytywnym wyniku odbioru, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folią koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe. Oznaczniki kablowe powinny zawierać trwałe napisy takie jak:

- napięcie nominalne sieci,
- oznaczenie ciągu kablowego,
- typ i przekrój linii kablowej,
- rok budowy linii kablowej,
- znak użytkownika kabla.

Projektowaną linię kablową energetyczną należy ułożyć bezpośrednio w ziemi zgodnie z opracowaniem N SEP-E-004.

Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej Ø50.

7. Obliczenia techniczne.

Procentowy spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2}$$

gdzie:

P_i — moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu [W],

- l_i — najdłuższy i-ty odcinek obwodu w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie P_i),
- γ — konduktywność przewodu:
dla aluminium wynosi $\gamma = 34 \text{ [m/(\Omega \times \text{mm}^2)]}$
dla miedzi wynosi $\gamma = 55 \text{ [m/(\Omega \times \text{mm}^2)]}$,
- s — przekrój przewodu,
- U_N — napięcie międzyprzewodowe.

Procentowy spadek napięcia w projektowanej linii kablowej elektroenergetycznej nn 0,4kV oświetlenia drogowego:

| | Trasa | Długość | Moc | Współczynnik jednoczesności | Moment | Spadek napięcia |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------|-------|--------------------------------|--------|--------------------|
| - | - | [m] | [kW] | - | [kWm] | [%] |
| | istn. linia kablowa do słupa S-13 | | | | | 0,13 |
| YAKY 4×25mm ² | istn. słup S-13 - proj. słup S-14 | 34 | 1,055 | 1,000 | 35,87 | 0,21 |
| | proj. słup S-14 - proj. słup S-15 | 33 | 1,01 | | 33,33 | |
| | proj. słup S-15 - proj. słup S-16 | 36 | 0,965 | | 34,74 | |
| | proj. słup S-16 - proj. słup S-17 | 33 | 0,92 | | 30,36 | |
| | proj. słup S-17 - proj. słup S-18 | 37 | 0,875 | | 32,375 | |
| | proj. słup S-18 - proj. słup S-19 | 38 | 0,83 | | 31,54 | |
| | proj. słup S-19 - proj. słup S-20 | 40 | 0,785 | | 31,4 | |
| | proj. słup S-20 - proj. słup S-21 | 39 | 0,74 | | 28,86 | |
| | proj. słup S-21 - proj. słup S-22 | 38 | 0,695 | | 26,41 | |
| | proj. słup S-22 - proj. słup S-23 | 35 | 0,65 | | 22,75 | |
| | proj. słup S-23 - proj. słup S-24 | 35 | 0,605 | | 21,175 | |
| | proj. słup S-24 - proj. słup S-25 | 35 | 0,56 | | 19,6 | |
| | proj. słup S-25 - proj. słup S-26 | 34 | 0,515 | | 17,51 | |
| | proj. słup S-26 - ist. słup S-27 | 38 | 0,2 | | 7,6 | |
| | proj. słup S-26 - istn. słup S-26-1 | 40 | 0,27 | | 10,8 | |
| | proj. słup S-27 - proj. słup S-28 | 36 | 0,225 | | 8,1 | |
| | proj. słup S-28 - proj. słup S-29 | 36 | 0,18 | | 6,48 | |
| | proj. słup S- - proj. słup S-30 | 36 | 0,135 | | 4,86 | |
| | proj. słup S-14 - proj. słup S-31 | 36 | 0,09 | | 3,24 | |
| | proj. słup S-14 - proj. słup S-32 | 36 | 0,045 | | 1,62 | |

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$$

$$0,34\% \leq 2\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Warunek ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{zw} \geq I_0$$

gdzie:

I_{zw} - obliczony spodziewany prąd zwarciový na końcu projektowanej linii kablowej oświetleniowej [A]

I_0 - prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania [A]

| Element sieci | l | R | X |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|
| transformator 63kVA | - | 0,0472 | 0,1041 |
| istn. linia YAKY 4×35mm ² | 0,015 | 0,868 | 0,100 |
| istn. linia YAKY 4×25mm ² | 0,725 | 1,200 | 0,100 |
| proj. linia YAKY 4×25mm ² | 0,388 | 1,200 | 0,100 |

$$R_{zw} = 1,004\Omega$$

$$X_{zw} = 0,312\Omega$$

$$Z_s = 1,315\Omega$$

$$I_{zw} = 174,956A$$

$$I_0 = 160A$$

$$I_{zw} > I_0$$

$$I_0 \times Z_s = 210,338V$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{zw} \geq I_0$$

$$174,956A \geq 160A$$

WARUNEK SPEŁNIONY - Ochrona przeciwporażeniowa zachowana

Dobór kabli zasilających.

Moc projektowanych opraw oświetleniowych $P=1055W$

$$I_z = \frac{1055W}{\sqrt{3} \times 400V \times 0,928} = 1,6A$$

Zgodnie z warunkami technicznymi dobrano kabel zasilający projektowane słupy oświetleniowe typu **YAKY 4×25mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=118A$.

Dobór zabezpieczeń.

$$I_z = \frac{1055W}{\sqrt{3} \times 400V \times 0,928} = 1,6A$$

Zabezpieczenia w istniejącej szafce pomiarowej pozostawić bez zmian.

8. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu

Istniejąca sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. Zgodnie z opracowaniem N SEP E-001 należy wykonać uziemienie ochronno - robocze. Projektowane uziemienie realizowane będzie w postaci bednarki uziemiającej i prętów ocynkowanych. Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu dla projektowanej linii kablowej oświetleniowej należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemienne, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

9. Słup oświetleniowy.

Zaprojektowano stalowe słupy oświetleniowe, drogowe typu C/7/3/60/F250 o przekroju okrągłym i wysokości 7,0 m. Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w których

należy zamontować zabezpieczenie Bi 2A. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od tabliczki IZK przewodem typu YDY 3×1,5mm² o długości 9m. Słupy należy zamontować na fundamencie stabilizującym typu B120 o wysokości 1,2m. Na słupach zamontować wysięgniki typu W16/1/1/1-60/10 o długości 1,0m i kącie nachylenia 10°.

10. Oprawa oświetleniowa LED.

Na słupach zamontować oprawy oświetlenia drogowego LED typu TWEET S1 3BLS8 ERS 550mA o mocy 45W, strumieniu świetlnym 4210lm oraz barwie źródła światła 4000K. Oprawy wykonane będą w stopniu odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08, szczelności komory optycznej – IP66 oraz szczelność komory osprzętu – IP66; II klasa ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo. Oprawy mocowane będą na wysięgniku rurowym Ø60 kloszem do dołu.

11. Układ pomiarowy.

Istniejący układ pomiarowy znajdujący się w szafce oświetleniowej SO pozostawić bez zmian.

12. Uwagi końcowe

- na etapie wykonawstwa pracę należy wykonać tak, aby uniknąć zniszczeń i szkód. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu poprzedniego,
- wszystkie konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011,
- wszystkie elementy konstrukcyjne stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w katalogach/albumach,
- konstrukcje stalowe należy montować do żerdzi za pomocą połączeń śrubowych,
- słup w części poniżej gruntu i do 0,3m ponad poziom gruntu zabezpieczyć dodatkowo przez zastosowanie bitumicznych powłok ochronnych o właściwościach hydroizolacyjnych,
- wytyczne trasy budowy sieci kablowej niskiego napięcia 0,4kV oraz inwentaryzację powykonawczą zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej,
- przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się szczegółowo z treścią niniejszego opracowania oraz z treścią poszczególnych uzgodnień branżowych.

- Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika ENEA Operator Sp. z o.o.. Przed przystąpieniem do prac istniejące uzbrojenie podziemne zlokalizować przy pomocy przekopów próbnych pod nadzorem właścicieli urządzeń.

