

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa oświetlenia ulicy Harcerskiej od ul. Miodowej do ul. Zielonej w Jastrzębiu – Zdroju
INWESTOR:	Miasto Jastrzębie-Zdrój , Aleja Józefa Piłsudskiego 60 44-335 Jastrzębie-Zdrój
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	44-335 Jastrzębie-Zdrój, ulica Harcerska 246701_1.0012.256/2 246701_1.0012.258 246701_1.0012.72/3 246701_1.0012.72/1 246701_1.0012.72/4
KAT. OBIEKTU:	XXVI
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
JEDN. PROJEKTOWA:	PRACOWNIA USŁUG ELEKTROENERGETYCZNYCH RAFAŁ KRAMARCZYK UL. POMNIKOWA 6, 47-450 ROSZKÓW

NR EGZ.: I DATA:

1

CZERWIEC 2024r.

AUTORZY OPRACOWANIA:	PODPIS:
PROJEKTANT: mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr: SLK/4748/PWOE/13	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Daniel Mazurek upr. nr: SLK/6536/PWBE/16	

Spis treści

1	OŚWIADCZENIE	3
2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	4
2.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.	4
2.2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2.3	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	4
2.4	PROJEKTY POWIĄZANE.....	5
3	PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	5
4	ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	5
5	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	5
5.1	PARAMETRY TECHNICZNE SIECI I URZĄDZEŃ UZBROJENIA TERENU.....	5
6	SŁUPY OŚWIETLENIOWE I DOBÓR OSPRZĘTU.....	6
6.1	SŁUPY OŚWIETLENIOWE WRAZ Z WYSIĘGNIKAMI.	6
6.2	OSPRZĘT SIECIOWY.....	6
6.3	OPRAWA OŚWIETLENIOWA.....	6
7	UŁOŻENIE OŚWIETLENIOWEJ LINII KABLOWEJ.....	8
8	INSTALACJA UZIOMOWA.....	11
9	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	11
10	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	12
10.1	SPRAWDZENIE PRZEKROJU KABLI.....	12
10.2	OBLICZENIA PROJEKTOWANEGO UZIEMIENIA.....	13
11	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	14
12	RYSUNKI.....	15
E.01	Orientacja	16
E.02	Plan zagospodarowania terenu	17
E.03	Schemat ideowy zasilania	18
E.04	Widok słupa oświetleniowego stalowego	19
E.05	Sposób ułożenia linii kablowej w ziemi	20

1 OŚWIADCZENIE

Roszków, czerwiec 2024

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny:

„BUDOWA OŚWIETLENIA ULICY HARCERSKIEJ OD UL. MIODOWEJ DO UL. ZIELONEJ W JASTRZĘBIU-ZDRÓJU”

44-335 Jastrzębie-Zdrój, ul. Harcerska

Identyfikator działek ewidencyjnych:

246701_1.0012.256/2

246701_1.0012.258

246701_1.0012.72/3

246701_1.0012.72/1

246701_1.0012.72/4

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

PROJEKTANT

mgr inż. Rafał KRAMARCZYK

nr upr.: SLK/4748/PWOE/13

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Daniel MAZUREK

nr upr.: SLK/6536/PWBE/16

2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.

UŻYTE W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ I SPECYFIKACJACH TECHNICZNYCH NAZWY FIRM, WYROBÓW BUDOWLANYCH CZY TECHNOLOGII NALEŻY TRAKTOWAĆ W MYŚL ART. 29 UST. 3 USTAWY "PRAWO ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH" JAKO INFORMACJĘ NT. OCZEKIWANEGO STANDARDU POZIOMU JAKOŚCI, A NIE ŚCIŚLE JAKO WYRÓB KONIECZNY DO UŻYCIA. MOŻLIWE JEST ZASTOSOWANIE INNYCH RÓWNOWAŻNYCH WYROBÓW BUDOWLANYCH I TECHNOLOGII, KTÓRYCH ZASTOSOWANIE ZAGWARANTUJE SPEŁNIENIE WARUNKÓW PODSTAWOWYCH (ART. 5 UST. PRAWO BUDOWLANE, USTAWA O WYROBACH BUDOWLANYCH) ORAZ POZWOLI NA ZACHOWANIE STANDARDU I POZIOMU JAKOŚCI RÓWNOWAŻNEGO, LUB NIE GORSZEGO OD OKREŚLONEGO W PROJEKCIE I SPECYFIKACJACH. WPROWADZONE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I MATERIAŁOWE NIE MOGĄ POCIĄGAĆ ZA SOBĄ ZWIĘKSZENIA KOSZTÓW INWESTYCJI ANI ZMIENIAĆ ZASADNICZYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH I MUSZĄ UZYSKAĆ AKCEPTACJĘ INWESTORA. JEŻELI ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA WIAŻĄ SIĘ Z KONIECZNOŚCIĄ WPROWADZENIA ZMIAN W DOKUMENTACJI, STRONA WNIOSKUJĄCA PONOSI PEŁNĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ FORMALNĄ I FINANSOWĄ ZA DOKONANIE TYCH ZMIAN W PROJEKCIE, W TYM ZA KOORDYNACJĘ MIĘDZYBRANŻOWĄ ORAZ UZYSKANIE NIEZBĘDNYCH UZGODNIEŃ I POZWOLEŃ. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH. WYKONAWCA JEST ODPOWIEDZIALNY ZA PRZESTRZEGANIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW ORAZ POWINIEN ZAPEWNIĆ OCHRONĘ WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO SZCZEGÓŁOWEGO OZNACZENIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ, ZABEZPIECZENIA ICH PRZED USZKODZENIEM.

2.1 Podstawa opracowania.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- Umowy zawartej z Inwestorem,
- Uzgodnień projektowych z przedstawicielem Inwestora,
- Inwentaryzacji w terenie;
- Map geodezyjnych;
- Uzgodnień branżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm;

Rozmieszczenie opraw oświetlenia ulicznego wykonano zgodnie z zleceniem i wytycznymi Inwestora. Jako klasę oświetleniową wybrano klasę ME4.

2.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu przystąpienie do budowy.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie:

- Budowa stalowych ocynkowanych bądź aluminiowych anodowanych słupów oświetleniowych o wys. 8,0 metrów wraz z wysięgnikami oraz oprawami
- Budowa elektroenergetycznej ziemnej linii kablowej typu YAKXS 4x35mm²,
- Włączenie proj. oświetlenia do istniejącej sieci oświetleniowej
- Budowa instalacji uziomowej projektowanej sieci oświetlenia.

2.3 Lokalizacja Inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w Jastrzębiu-Zdroju przy ul. Harcerskiej, na działkach nr 256/2, 258, 72/3, 72/1, 72/4; jednostka ewidencyjna: 246701_1 Jastrzębie-Zdrój, obręb: 0012 Jastrzębie Miasto.

2.4 Projekty powiązane.

Nieodłączną częścią niniejszej dokumentacji są dokumentacje, na które uzyskano zgłoszenie robót w Urzędzie Miasta Jastrzębie-Zdrój. W zakres powyższego zgłoszenia wchodziły następujące tomy dokumentacji: 1. Projekt zagospodarowania terenu, 2. Projekt architektoniczno-budowlany, 3. Załączniki, w których zawarto wszystkie uzgodnienia, opinie, itp.

3 PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicy Harcerskiej od ul. Miodowej do ul. Zielonej w Jastrzębiu-Zdroju.

4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

Działki na których planowana jest przedmiotowa inwestycja, są działkami Gminy Jastrzębie-Zdrój będące pasem drogi gminnej – ul. Harcerskiej. Na działkach zlokalizowana jest droga asfaltowa ulicy Harcerskiej, pas zieleni porośnięty trawą oraz utwardzone wjazdy.

Na obszarze ww. działek zlokalizowane są sieci: teletechniczna, wodociągowa, gazowa i elektroenergetyczna. Nie wyklucza się istnienia sieci i urządzeń, które nie zostały zgłoszone do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

W chwili obecnej część ulicy Harcerskiej nie posiada oświetlenia ulicznego. W celu zapewnienia większego bezpieczeństwa, Gmina Jastrzębie-Zdrój podjęła decyzję o potrzebie budowy oświetlenia ulicznego na tym odcinku.

5 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.

Oświetlenie przy ul. Harcerskiej jest własnością Gminy Jastrzębie-Zdrój.

Zgodnie z ustaleniami i wytycznymi projektowymi nr IKI.7021.16.40.2024.UP z dnia 20.05.2024r. uzyskanymi z Urzędu Miasta Jastrzębie-Zdrój w celu wykonania zasilania obwodu oświetleniowego projektuje się zastosowanie elektroenergetycznej linii kablowej ziemnej typu YAKXS 4x35mm² 0,6/1kV, która wyprowadzona będzie z istniejącego słupa stalowego nr U.M. S.O. B50 W392 6/1 zlokalizowanego na działce 256/2, przy skrzyżowaniu ul. Miodowej i Harcerskiej.

Połączenie projektowanej linii kablowej YAKXS 4x35mm² z istniejącą linią kablową w słupie nr U.M. S.O. B50 W392 6/1 wykonać za pomocą izolowanych złączek kablowych.

Linie kablową ułożoną na całej długości w rurze ochronnej doprowadzić poprzez projektowane słupy 1/proj. oraz 2/proj. do słupa stalowego oświetlającego przejście dla pieszych, zlokalizowanego w granicy działki 258 i 72/4. Projektowanej linii kablowej w powyższym słupie nie podłączać – zabezpieczyć końce przed wchłanianiem wilgoci.

Jako słupy oświetlenia ul. Harcerskiej projektuje się zastosowanie słupów stalowych ocynkowanych bądź aluminiowych anodowanych o wysokości 8 metrów. Słupy oświetleniowe należy posadzić z zastosowaniem fundamentów prefabrykowanych.

Sterowanie załączania projektowanego oświetlenia odbywać zgodnie ze stanem istniejącym, z szafki oświetlenia będącej własnością Gminy Jastrzębie-Zdrój.

5.1 Parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu.

Do wykonania projektu, w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne projektowe, przyjęto następujące założenia:

- | | |
|----------------------|---------------|
| • Strefa klimatyczna | WI, SI |
| • Rodzaj gruntu | średni, słaby |

• Napięcie zasilania nN	0,4kV
• Poziom izolacji	1kV
• System ochrony p. porażeniowej w linii nN	Samoczynne wyłączenie zasilania
• Projektowane kable	YAKXS 4x35mm ²
• Projektowane przewody (wewnątrz słupa)	YDYżo 3x2,5mm ²
• Uziemienie	Taśmowe – bednarka Fe/ZN 30x4
• Najniższa dopuszczalna temp. kabli przy układaniu (katalog)	-5°C
• Minimalny promień gięcia	15-krotność średnicy kabla
• Typ izolacji kabli	Izolacja polietylenowa i powłoka polwinitowa

6 SŁUPY OŚWIETLENIOWE I DOBÓR OSPRZĘTU.

6.1 Słupy oświetleniowe wraz z wysięgnikami.

W opracowaniu projektuje się zastosowanie słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych bądź aluminiowych anodowanych o wysokości 8m., średnicy wierzchołka $\Phi 60$ i średnicy podstawy słupa $\Phi 146$ mm i grubości ścianki ok. 4,2mm. W odległości 600mm od podstawy znajdować się winny drzwiczki rewizyjne (wnęka słupowa) o wymiarze 400x95mm.

Dla posadowienia projektowanych słupów oświetleniowych zastosować należy prefabrykowany fundament betonowy o wysokości 1,0m, wymiarze podstawy 410x410mm, wykonanego z betonu zbrojonego klasy C25 z przygotowanymi otworami do wprowadzenia kabli. Do przymocowania słupa do fundamentu służą śruby min. 4x M24 zabudowane w fundamencie o rozstawie min. 300x300mm, na etapie jego produkcji. Fundament dobrać do parametrów zastosowanego słupa.

Na wierzchołku słupa należy zabudować jednoramienny wysięgnik oświetleniowy o kącie nachylenia oprawy 5°, długość wysięgnika 1,0m i średnicy mocowania oprawy $\Phi 60$ mm. Na wysięgniku jednoramiennym zostanie zabudowana oprawa oświetleniowa ledowa.

Sylwetkę słupa oświetleniowego przedstawiono na rysunku E.04.

6.2 Osprzęt sieciowy.

Latarnie wyposażać w słupowe izolacyjne złącza kablowe służące do łączenia kabli, zabudowane we wnękach słupowych.

Dla każdego słupa należy stosować zestaw złącz kablowych:

- izolacyjne złącze kablowe bezpiecznikowe – 1 szt.,
- izolacyjne złącze kablowe zerowe – 1 szt.
- izolacyjne złącze kablowe fazowe – 2 szt.

W celu połączenia kabla zasilającego YAKXS 4x35mm² z przewodem zasilającym oprawę oświetleniową YDYżo 3x2,5mm² projektuje się zastosowanie izolowanych złączek kablowych zabudowanych we wnękach słupowych. Jako zabezpieczenie zasilania obwodu oświetleniowego (oprawy) zastosować wkładki topikowe typu D01 gL o wartości 2 A.

6.3 Oprawa oświetleniowa.

W celu oświetlenia ulicznego dobrano oprawy ledowe które posiadają m.in.

Parametry konstrukcyjne:

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od 0° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -30° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy.
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem. Korpus oprawy musi posiadać dedykowany haczyk, który w krytycznych lokalizacjach umożliwi połączenie oprawy z słupem za pomocą stalowej linki.
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Oprawy muszą posiadać gwarancję min 5 lat od daty produkcji.

Parametry elektryczne i funkcyjne:

- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 45,0W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Oprawa musi posiadać możliwość sterowania strumienia oświetlenia o - 30%
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem.

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia :

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny lampy LED – 6997lm, oprawy – 5964 lm.
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K ±10%

- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 min. 100 000h, potwierdzona sprawozdaniem z badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. T_s (T_c) = 55°C, 85°C oraz min. 105°C wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- 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

Moce i strumienie świetlne podane w dokumentacji są wartościami brzegowymi i dopuszcza się stosowanie opraw o mocach niższych niż podane pod warunkiem zachowania wszystkich parametrów oświetleniowych zawartych w projekcie oraz w obliczeniach.

Oprawy oświetleniowe zabudowane zostaną na wierzchołku słupów poprzez zastosowanie odpowiednich wysięgników do montażu oprawy.

Zasilanie opraw oświetleniowych (w słupie) wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5mm² od izolacyjnego złącza fazowego i zerowego do listwy zaciskowej oprawy oświetleniowej.

7 UŁOŻENIE OŚWIETLENIOWEJ LINII KABLOWEJ.

a. Wytyczenie trasy kablowej.

Przed rozpoczęciem wykopu należy zlecić wytyczenie trasy służbom geodezyjnym. Wykop pod projektowaną linię kablową typu YAKXS 4x35mm² należy prowadzić sprzętem mechanicznym oraz ręcznie w zależności od warunków terenowych i po uprzednim zinventaryzowaniu istniejącego uzbrojenia terenu. W miejscach kolizyjnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania i określenia głębokości istniejącego uzbrojenia terenu. Zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, prace należy prowadzić ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb przynależnych dla danego typu uzbrojenia.

UWAGA:

Na trasie projektowanej linii kablowej elektroenergetycznej nie wyklucza się istnienia innych nie wykazanych na mapie urządzeń uzbrojenia technicznego, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej.

Roboty w pasach drogowych winny być oznakowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia – Dz. U. Nr 220 z 2003r., poz. 2181. Wykonawca powinien zapewnić bezpieczeństwo dla ruchu drogowego i pieszego w obrębie i na czas prowadzonych robót.

b. Układanie linii kablowych

Wykop pod projektowaną linię kablową należy prowadzić ręcznie bądź sprzętem mechanicznym po uprzednim wytyczeniu trasy przez służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach kolizyjnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania i określenia głębokości istniejącego uzbrojenia terenu.

Na dzień wykopu kablowego, w gruncie rodzimym, równolegle z linią kablową należy układać bednarkę stalową-ocynkowaną Fe/ZN 30x4. Bednarkę należy doprowadzić do każdego złącza słupowego i podłączyć ją do zacisku ochronnego umieszczonego w dolnej części wnęki słupowej.

Zgodnie z wytycznymi Urzędu Miasta w Jastrzębiu-Zdrój, projektowaną linię kablową na całej długości ułożyć w rurze ochronnej karbowanej RHDPEk-F Φ 75mm. Kable w rurze należy układać na 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej. Ułożony kabel należy przykryć 10-cio centymetrową warstwą piasku a następnie co najmniej 15-sto centymetrową warstwą gruntu rodzimego. Następnie kabel należy przykryć folią oznacznikową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30cm z zagęszczeniem gruntu np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy i obsiać trawą.

Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powłoki kabla lub rury powinna wynosić nie mniej niż 0,7 m w terenie zielonym i nie mniej niż 1,0m przy przejściu pod drogą lub terenem utwardzonym w rurze ochronnej RHDPEp Φ 110mm. Kabel w rowie należy układać linią falistą z zapasem 1-4% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu i w temperaturze nie niższej niż -5°C, chyba że producent dopuszcza niższą temperaturę układania.

W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanej linii kablowej z istniejącą infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych. Po wprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowym. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości. Zaleca się krzyżowanie dróg i urządzeń podziemnych pod kątem zbliżonym do 90°.

Zgodnie z wytycznymi Urzędu Miasta w Jastrzębiu-Zdroju, projektowaną linię kablową oświetleniową na całej długości ułożyć w rurze ochronnej RHDPEk-F Φ 75mm.

Po zakończeniu prac teren na trasie kabla należy przywrócić do stanu pierwotnego.

c. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu.

Projektowaną linię kablową na całej długości trasy należy układać w rurach osłonowych RHDPEk-F Φ 75mm. Po wprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi dobranymi do średnicy zastosowanej rury. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości. Zaleca się krzyżowanie dróg i urządzeń podziemnych pod kątem zbliżonym do 90°.

Instytucje uzgadniające projekt w ramach narady koordynacyjnej (znak sprawy nr 6630.81.2024 z dnia 19.06.2024r. uzgodniły lokalizację swoich urządzeń nadziemnych i podziemnych względem projektowanej sieci oświetleniowej. Bezwzględnie należy stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniu.

W pobliżu sieci podziemnych Spółki Tauron Dystrybucja, Jastrzębskiego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji SA, Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Leon Sp. z o.o., pracę wykonywać ręcznie, zbliżenia oraz skrzyżowania zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Zgodne z otrzymanym uzgodnieniem z PGNiG Termika nr NRR/164/KW/24 z dnia 25.06.2024r. w rejonie kolizji lub bezpośredniego zbliżenia projektowanych elementów z istniejącą zewnętrzną instalacją odbiorczą należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu sprawdzenia głębokości jej posadowienia oraz zabezpieczyć zgodnie z PN i obowiązującymi przepisami. Roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie ciepłociągu należy wykonać ręcznie bez użycia sprzętu budowlanego. Projektowaną linię oświetleniową zlokalizować w odległości 0,5m mierząc nad i pod w pionie od zewnętrznej krawędzi istniejącej zewnętrznej instalacji odbiorczej. Miejsce skrzyżowania

projektowanego uzbrojenia należy zabezpieczyć rurą ochronną o długości min. 1,0 metra mierzonej po obu stronach ciepłociągu. Odległość w poziomie projektowanej linii kablowej i słupów oświetleniowych od skrajnej krawędzi ciepłociągu powinna wynosić co najmniej 1,0 metr.

Uwagi z narady koordynacyjnej oraz uzgodnienia zostały uwzględnione w niniejszej dokumentacji, są one dołączone do załączników dokumentacji.

Zachowano normatywne odległości w miejscach zbliżenia i skrzyżowania z istniejącymi urządzeniami.

Wykonawca zobowiązany jest wystąpić o nadzory branżowe do jednostek wymienionych w uzgodnieniach.

Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu, prace ziemne w jego pobliżu należy wykonywać ręcznie pod nadzorem pracowników przynależnych instytucji. W trakcie realizacji inwestycji należy zlecić jednostce uprawnionej do wykonania prac geodezyjnych zabezpieczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych podlegających ochronie.

Prace wykonać w taki sposób by nie dopuścić do zniszczenia, uszkodzenia lub przemieszczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych urządzeń nie naniesionych na mapach.

d. Przewierty sterowane i przeciski

Pod terenem utwardzonym – ulica Miodowa (dz. nr 256/2) oraz wjazdem do Szkoły Podstawowej nr 10 zachodzi potrzeba wykonania przecisku przy zastosowaniu rury ochronnej np. RHDPEφ 110mm. Powyższą rurę ułożyć na głębokości min. 1,0 metra, mierzac od górnej ścianki rury ochronnej do nawierzchni drogi oraz terenu utwardzonego. Rurę ułożyć na całej szerokości terenu utwardzonego w taki sposób by wychodziła po 0,5 metra. Po wprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi dobranymi do średnicy zastosowanej rury.

Przy wykonywaniu wykopów i przewiertów należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia terenu niezainwentaryzowanego na mapach do celów projektowych.

e. Uwagi ogólne

Kable należy wyposażyć w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające następujące informacje: relacja, typ, przekrój i długość kabla, właściciela, rok ułożenia oraz wykonawca. Opaski należy umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur, przy mufach itp. Po zasypaniu wykopu trasę kabla należy oznaczyć trwałymi i widocznymi oznacznikami betonowymi.

Prace związane z układaniem ziemnej linii kablowej należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

Po zakończeniu prac teren na trasie kabla należy przywrócić do stanu pierwotnego.

f. Odbiory robót.

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-E-04700:1998. W warunkach technicznych wykonania i odbioru – tom V „Instalacje elektryczne” i przepisach PBUE, PEUE, BHP.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PZ—90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- Oględziny
- Odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- Przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

UWAGA:

- **WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM;**
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji;
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym;
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonania robót elektrycznych.

g. Badania.

Po dobudowaniu oświetlenia należy wykonać komplet badań zgodnie z normą PN-E-04700:1998. Szczegółowe badania, które należy wykonać to:

- Sprawdzenie ciągłości faz oraz ciągłości żył roboczych;
- Pomiar rezystancji izolacji kabla;
- Pomiar rezystancji uziemienia.

8 INSTALACJA UZIOMOWA.

W związku z zastosowaniem słupów stalowych ocynkowanych, podlegają one uziemieniu.

Jako uziemienie zastosować należy uziemienie poziome - bednarkę stalową ocynkowaną Fe/ZN 30x4mm, którą ułożyć dnem rowu kablowego w gruncie rodzimym.

W projektowanych latarniach stalowych bednarkę, ułożoną równolegle z linią kablową, przyłączyć do zacisków ochronnych we wnęce słupowej. Połączenie należy wykonać w każdym słupie oświetleniowym.

W celu wykonania zerowania słupów stalowych oświetleniowych należy wykonać połączenie linką LgY 16mm² zacisk słupa stalowego z izolacyjnym złączem kablowym zerowym.

Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 30Ω. W przypadku wystąpienia wartości większej niż 30Ω należy rozbudować układ uziemienia poprzez wbicie dodatkowych prętów ocynkowanych uziemienia pionowego oraz ułożenie bednarki uziomowej.

9 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Jako ochronę przeciwporażeń w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia projektuje się:

- ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim);
- ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim);

Dla zapewnienia bezpieczeństwa przy liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia oraz w instalacjach odbiorczych zasilanych z tych linii zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona podstawowa – przed dotykiem bezpośrednim

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych;
- osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia;

- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi);

Ochrona przy uszkodzeniu – przed dotykiem pośrednim

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, zainstalowane w rozdzielnicy nN stacji transformatorowej szafce oświetleniowej oraz w złączach kablowych oświetleniowych we wnęce słupa;

10 OBLICZENIA TECHNICZNE.

10.1 Sprawdzenie przekroju kabli.

Sprawdzenie doboru przekrojów kabli zasilających oświetlenie uliczne zostało wykonane na podstawie poniższych wzorów.

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{U_p}$$
$$I_B = \frac{90}{230} = 0,39A$$

Do przeniesienia wymaganej mocy projektuje się linię kablową typu YAKXS 4x35mm². Kabel jest zabezpieczony w szafce oświetleniowej wkładką bezpiecznikową 25A.

Prąd obciążenia długotrwałego przewodu wynosi;

$$I_Z = 132 A$$

Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą:

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I_B – obliczony prąd obciążenia

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$0,39 \leq 132$$

Warunek 2: zabezpieczenie kabla przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \cdot I_{NF}$$

gdzie:

I_{NF} – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \cdot I_{NF} \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$1,6 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 132$$

$$40 \leq 191,4$$

Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:

Długość linii zasilającej – ok. 128m

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot 90 \cdot 128}{33 \cdot 35 \cdot 230^2} = 0,04\%$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzam, iż linia kablowa typu YAKXS 4x35mm² została dobrana prawidłowo.

10.2 Obliczenia projektowanego uziemienia.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia $\leq 30\Omega$.

Dane przyjęte do obliczeń :

- ρ – rezystywność gruntu – 200 Ω m
- uziom poziomy - bednarka Fe/Zn 30x4mm² ułożona na dnie wykopu - 110mb,

Obliczenia dla uziomu poziomego:

$$R_{EB} = \frac{\rho_E}{\pi L} \cdot \ln \frac{2L}{d} = \frac{200}{3,14 \cdot 110} \cdot \ln \frac{2 \cdot 110}{0,015} = 6,1\Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu poziomego w [m];

d – średnica uziomu wykonanego z liny lub połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy w [m];

ρ – rezystywność gruntu w [Ω m];

W związku z powyższymi obliczeniami rezystancja uziemienia wynosi:

$$R_E = 6,1\Omega$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że zaprojektowany układ uziomowy powoduje zapewnienie właściwej ochrony przeciwporażeniowej w przypadku pracy zakłóceniowej.

11 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Kable i przewody elektroenergetyczne, rury ochronne, uziemienie			
1	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x35mm ²	mb	128
2	Przewód elektroinstalacyjny YDYżo 3x2,5mm ²	mb	20
3	Folia oznacznikowa - niebieska	mb	90
4	Piasek	m ³	7,2
5	Bednarka stalowa - ocynkowana Fe/ZN 30x4	mb	110
6	Rura ochronna sztywna RHDPEpΦ110mm	m	19
7	Rura ochronna karbowana RHDPEk-FΦ75mm	m	87
8	Dławnica czopowa	szt	10
9	Opaski kablowe oznacznikowe	szt	15
Słupy oświetleniowe, oprawy, osprzęt			
1	Słup stalowy ocynkowany bądź aluminiowy anodowany o wysokości 8 metrów, średnica 146/60 w wnęką słupową	szt	2
2	Wysięgnik stalowy ocynkowany bądź aluminiowy anodowany jednoramienny o długości 1,0m, średnica mocowania oprawy 60mm, kąt nachylenia 5°	szt	2
3	Fundament prefabrykowany o wys. 1,0m, wym. podstawy min. 0,41x0,41m, beton C25, ze śrubami min. 4Xm24 o rozstawie 300x300mm	szt	2
4	Oprawa oświetleniowa 45W, strumień św. oprawy 5964lm, (parametry zgodnie z opisem)	szt	2
5	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe	szt	3
6	Izolacyjne złącze zerowe	szt	3
7	Izolacyjne złącze fazowe	szt	6
8	Wkładka topikowa D01 gL 2A	szt	2

12 RYSUNKI.