

AVD MIROSŁAW PRUSACZYK

68-111 DZIETRZYCHOWICE 8
NIP 924-105-90-11 REGON 080109944
TEL. 605 463 957 EMAIL: BIURO@AVD-PROJEKT.PL

Egzemplarz

01

PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Tytuł inwestycji:

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO w m. STARY ŻAGAŃ

Lokalizacja dz. nr:

dz. nr 49, 284/2, 47/16, 46/6, 51, 53/6 – jednostka ewidencyjna 081009_2, Stary Żagań-Gmina;
Obręb 0017 Stary Żagań

Kategoria obiektu XXVI

Inwestor:

GMINA ŻAGAŃ, UL. ARMII KRAJOWEJ 9, 68-100 ŻAGAŃ

Oświadczam, że projekt budowlany pn: „Budowa oświetlenia drogowego w m. Stary Żagań”
sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:	Numer uprawnień	Data:	Podpis:
mgr inż. Mirosław Prusaczyk	LBS/0054/PWOE/09 spec. elektryczna	10-2019	

Żagań październik 2019r

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI - TERENU

1. Przedmiot inwestycji.....	4
2. Istniejący stan zagospodarowania	4
3. Projektowane zagospodarowanie	4
4. Ochrona zabytków	5
5. Wpływ eksploatacji górniczej.....	5
6. Wpływ inwestycji na otoczenie i środowisko	5
7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.....	5

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO

1. Podstawa opracowania.....	6
2. Przedmiot opracowania	6
3. Zakres opracowania	6
4. Zasilanie w energię elektryczną	6
5. Sieć oświetlenia ulicznego	7
6. Urządzenia oświetleniowe	9
7. Klasy oświetlenia	11
8. Sterowanie	11
9. Uziemienia	12
10. Ochrona od porażień	12
11. Ochrona przepięciowa	12
12. Warunki techniczne wykonania i odbioru	13
13. Uwagi dla inwestora i wykonawcy	13
OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	16

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Projekt zagospodarowania terenu	rys.E1
2. Schemat zasilania opraw oświetleniowych	rys.E2
3. Schemat ideowy rozdzielnic oświetleniowej OD-085	rys.E3

ZAŁĄCZNIKI.....

1. Decyzja nr 3/2019 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dn. 03.06.2019r.,	
2. Decyzja GKR.6630.23.2019 Wójta Gminy Żagań z dn. 30.09.2019r,	
3. Uzgodnienie w Rejonie Dystrybucji Żary, majątek sieciowy RD-5/ZM/MU/AS/PE019P219878 z dn.03.10.2019r.,	

4. Protokół z narady koordynacyjnej G.6630.43.2019 z dn.10.10.2019r.,
5. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o. 21109/2019/OD4/ZR5 z dn. 26.04.2019r.,
6. Wypis z wykazu podmiotów ewidencyjnych,
7. Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta,
8. Przynależność projektanta do izby inżynierów budownictwa,

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI - TERENU

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt zagospodarowania działki przez budowę oświetlenia drogowego w pasie drogi gminnej w m. Stary Żagań. Projektowana jest linia kablowa w pasie drogowym na długości ok. 1050m na dz. nr 49, 284/2, 47/16, 46/6, 51, 53/6 – jednostka ewidencyjna 081009_2, Stary Żagań - Gmina; Obręb 0017 Stary Żagań Posadowienie 28 słupów oświetleniowych, rozdzielnic oświetleniowej w pasie drogowym zgodnie z projektem zagospodarowania terenu rys. nr E1.

2. Istniejący stan zagospodarowania

Z inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego oraz ustaleń z instytucjami uzgadniającymi dokumentację projektową, wynika, że wzdłuż planowanej inwestycji lub na jej trasie występują następujące rodzaje uzbrojenia terenu: sieć energetyczna Nn, Sn, sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, sieć telekomunikacyjna. Istniejące i projektowane uzbrojenie podziemne, naniesione jest na projekcie zagospodarowania terenu projektowanej linii kablowej sieci oświetlenia drogowego rys. nr E1.

3. Projektowane zagospodarowanie

Zadaniem projektowanego oświetlenia drogowego jest oświetlenie drogi gminnej. Projektowana jest kablowa linia oświetleniowa, na projekcie zagospodarowania naniesiono słupy oświetlenia drogowego. Projektuje się słupy stalowe okrągłe o wysokości 7,0m, malowane w kolorze oprawy, posadowione na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Wysokość zawieszenia oprawy to 7,0m. Projektowany rozstaw lamp 36m, jednak z uwagi na istniejącą infrastrukturę techniczną nie zawsze możliwe jest zachowanie odległości 36m pomiędzy projektowanymi słupami oświetleniowymi. Kolor oprawy metallic grey, długość: 535 mm, szerokość: 225 mm, wysokość: 121mm. Projektuje się 29 opraw oświetlenia drogowego o odporności na warunki atmosferyczne IP66 w II klasie ochronności, odporność na uderzenia IK09. Kabel zasilający YAKY 4 x 35mm². Zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia drogowego ze stacji transformatorowej S-8585 Stary Żagań, projektowanej rozdzielnic oświetleniowej OD-085, zgodnie z warunkami zasilania nr 21109/2019/OD4/ZR5 z dn. 26.04.2019r. Do ochrony przewodów zastosowano rury przepustowe Ø75 o wytrzymałości na ściskanie 750N.

4. Ochrona zabytków

Teren inwestycyjny nie podlega ochronie konserwatorskiej.

5. Wpływ eksploatacji górniczej

Teren inwestycyjny nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

6. Wpływ inwestycji na otoczenie i środowisko

Przedsięwzięcie na etapie realizacji projektu, jak również w okresie przyszłej eksploatacji nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego, zarówno w zakresie ochrony przyrody, jak również uciążliwości dla ludzi i zwierząt ze względów sanitarnych. Zadanie nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany. Określenia obszaru oddziaływania obiektu dokonano w oparciu o:

- Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (z późn. zm.);

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Aktualne podkłady geodezyjne z inwentaryzacją uzbrojenia podziemnego i naziemnego, w skali 1:500;
- Wizja lokalna w terenie;
- Przepisy i normy projektowe, katalogi producentów słupów oświetleniowych i lamp ulicznych.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci oświetlenia drogowego, posadowieniu 28 słupów oświetlenia drogowego, rozdzielnicy oświetleniowej wzdłuż drogi gminnej w m. Stary Żagań wg. projektu zagospodarowania terenu rys. E1. Zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia drogowego z projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej OD-085, zgodnie z warunkami zasilania.

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje budowę nowej sieci oświetlenia drogowego, wraz z infrastrukturą towarzyszącą z przyłączeniem do projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej OD-085.

4. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia drogowego ze stacji transformatorowej S-8585 Stary Żagań, projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej OD-085, zgodnie z warunkami zasilania. Posadowienie rozdzielnicy OD-085 zostało uzgodnione z właścicielem działki nr 49 (Gmina Wiejska Żagań) oraz z właścicielami znajdującej się tam infrastruktury technicznej na naradzie koordynacyjnej, na podstawie warunków przyłączytowych nr 21109/2019/OD4/ZR5 z dn. 26.04.2019r z mocą przyłączyową 6,0kW, układ pomiarowy 3~fazowy, zabezpieczenie przedlicznikowe 3 x 10A gG. Kabel zasilający projektowane słupy oświetlenia drogowego YAKY 4 x 35mm².

5. Sieć oświetlenia ulicznego

Projektuje się sieć oświetlenia drogowego w układzie TN-C kablem ziemnym YAKY 4 x 35mm² na napięcie skuteczne 0,6/1kV. Projektowaną linię kablową ułożyć w ziemi na głębokości 70 cm (pod drogami i zjazdami na głębokości 100cm licząc do górnej krawędzi rury przepustowej) zgodnie z normą N SEP-E-004. Przepusty pod drogami, wjazdami z nawierzchni nierozbieralnej z rezerwą min. 50%. W pobliżu zadrzewienia w odległości nie mniejszej niż 2m. Należy wykonać przepusty w rurach przepustowych zgodnie z projektem budowlanym. Przepusty należy wykonać również w przypadku zbliżenia do istniejącego zadrzewienia w przypadku nie zachowania wymaganej odległości min. 2 m od lica pnia drzewa lub napotkania innej niezainwentaryzowanej przeszkody, sieci, budowli. Przepusty należy wykonać metodą pneumatyczną lub hydrauliczną zwracając uwagę na głębokość posadowienia istniejącej infrastruktury technicznej w przypadku braku wiedzy o głębokości posadowienia istniejącej infrastruktury należy wykonać wykopy kontrolne. Do przecisków stosować rury o wytrzymałości na ściskanie 750N wykonane z materiału RHDPEp. Rury kablowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. W przypadku odkopania istniejącego kabla elektroenergetycznego należy go zabezpieczyć stosując osłonę dwudzielną, zachować ciągłość folii ochronnej, zachować odległości lub zabezpieczyć stosując osłony, przegrody. Do ochrony kabli stosować rury przepustowe z typoszeregu SDR 17,6 o średnicy zewnętrznej Ø75 x 4,3 lub Ø110 x 6,6 i wytrzymałości na ściskanie 750N. W przypadku odsłonięcia istniejącej sieci elektroenergetycznej należy ją zabezpieczyć stosując rury osłonowe dwudzielne o odpowiednio dobranym przekroju i wytrzymałości na ściskanie np. A58PS, 450N, SN16kN/m²; A120PS, 450N, SN6kN/m²; A160PS, 750N, SN10kN/m². Rury przepustowe zabezpieczyć przed zamuleniem stosując dławice czopowe lub masę plastyczną na bazie kauczuku. Miejsca układania rur przepustowych i osłonowych podano w projekcie zagospodarowania terenu rys. E1. Przy słupach oświetleniowych i rozdzielnicach oświetleniowej zostawić zapasy kabla (w pionie) o długości ok. 2,5m dla przekroju do 25mm² i ok. 3m dla wyższych przekroji. W przypadku napotkania innego niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy zachować odległości lub zabezpieczyć stosując osłony, przegrody. W miejscach skrzyżowań oraz zbliżenia projektowanego kabla oświetlenia ulicznego z drogami, uzbrojeniem podziemnym, siecią kanalizacyjną, wodociagową, telekomunikacyjną, gazową zastosować rury przepustowe o wytrzymałości na ściskanie 750N, osłonowe o wytrzymałości na ściskanie 600N, i średnicy zew. Ø75mm.

Należy zachować odległość od istniejącego uzbrojenia:

Skrzyżowania:

Z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi – 25 cm + średnica rurociągu;

Z kablami sygnalizacyjnymi, energetycznymi o napięciu znamionowym do 1 kV – 15 cm;

Z kablami sygnalizacyjnymi i do zasilania urządzeń oświetleniowych – 5 cm;

Z kablami energetycznymi $1 \text{ kV} \leq U_N \leq 30 \text{ kV}$ – 15 cm;

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy skrzyżowaniach z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel na długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli energetycznych

i sygnalizacyjnych będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Zbliżenia:

Z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi – 25 cm + średnica rurociągu;

Z kablami sygnalizacyjnymi, energetycznymi o napięciu znamionowym do 1kV – 5 cm;

Z kablami sygnalizacyjnymi i do zasilania urządzeń oświetleniowych – mogą się stykać;

Z kablami energetycznymi $1 \text{ kV} \leq U_N \leq 30 \text{ kV}$ – 25 cm;

Z kablami i urządzeniami telekomunikacyjnymi – 0,5m;

Od ścian budynków i innych budowli – 0,5m;

Od granicy działki - 0,5m;

Od krawędzi chodnika, jezdni – 0,5m;

Od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami – 1 m.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy zbliżeniu z rurociągami wodociagowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi, pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel lub przegrody.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy zbliżeniu z kablami energetycznymi pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel lub przegrody.

Kabel układać na 10 cm warstwie piasku (podsypka piaskowa) oraz 10 cm warstwę piasku przykrywającą kabel. W celu oznaczenia trasy kablowej i wykonania dodatkowej ochrony należy zastosować folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia niebieska powinna być ułożona 30cm nad kablem. Wzdłuż trasy kabla 15cm poniżej kabla oświetleniowego

układać bednarke FeZn 25x4mm przysypując ją rodzimym gruntem (nie piaskiem). Bednarke łączyć z metalową obudową każdego słupa oświetleniowego, natomiast metalową obudowę łączyć przewodem LgY 16mm² z przewodem PEN znajdującym się w złączu słupa oświetleniowego. Co 10m oraz w miejscach przepustów, zmiany kierunku przy słupach, rozdzielniczy oświetleniowej stosować oznakowanie kabla tabliczką z trwałym nadrukiem tzw. przywieszkę identyfikacyjną o treści: typ kabla, użytkownik, rok ułożenia, długość trasy (YAKY 4x mm², oświetlenie). W przypadku gęstego uzbrojenia, gruntu z dużą ilością gruzu kable układać na całej trasie w rurach osłonowych o wytrzymałości na ściskanie min 600N fi 75. Wprowadzany kabel do słupa winien być osłonięty giętką rurą grubościenną fi 50mm na odcinku min. 100cm typu DVK 50 lub równoważną. Wnętrze słupa (fundamentu) należy wypełnić piaskiem 20cm powyżej otworu wprowadzenia kabla. Do zabezpieczenia końcówek kabla o przekrojach od 35mm² do 150mm² (dla przekroji od 1,5mm² do 25mm² stosować głowice termokurczliwe typu SKE-4F/1+2) stosować głowice termokurczliwe typu SKE-4F/3+4 lub równoważne chroniące kabel przed przedostaniem się wilgoci. Maksymalna ilość kabli wprowadzonych do pojedynczego słupa – 3szt. Ciągi rowerowe bez względu na rodzaj ich nawierzchni należy traktować jako nawierzchnię nierozbieralną, w związku z powyższym przecinające się ze ścieżkami kable należy układać w przepustach z rur osłonowych oraz kable układać poza ciągami rowerowymi.

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych:

- podsypka – grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm,
- obsypka boczna – odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10 cm, natomiast wysokość obsypki powinna zawierać się w przedziale od 10 cm do średnicy zewnętrznej rury,
- obsypka wierzchnia – grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- zasypka – odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu powinna wynosić co najmniej 50 cm, a w przypadku rur dzielonych typu APS co najmniej 70 cm. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 85-90% wg zmodyfikowanej próby Proctora.

6. Urządzenia oświetleniowe

Projektuje się 28 słupów stalowych okrągłych o wysokości 7,0m, malowanych w kolorze oprawy, posadowionych na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Wysokość

zawieszenia oprawy to ok. 7,0m. Słupy o grubości ścianki min. 4mm z trwałym oznaczeniem typu i roku produkcji (średnica wierzchołka 60mm, dla słupów parkowych 48mm) - posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE. Po obu stronach słupa (wzdłuż kierunku jazdy) należy nakleić taśmy odblaskowe żółto – czarne, samoprzylepne o szer. 5cm do stosowania na zewnątrz (odporne na warunki atmosferyczne). Taśmy nakleić na słupie na wys. 0,6m od powierzchni gruntu, pionowe paski o długości 0,8m. Ze względu na małe odległości słupów od krawędzi jezdni spowodowane zajętością prawie całej szerokości działki na drogę jezdnią. Słup L8/1 projektuje się z dwoma wysięgnikami o wysięgu do 0,5m każdy, kącie uniesienia 0°. Wysięgniki przesunięte względem siebie o 180°. Wnęka kablowa na wysokości 50cm nad ziemią, ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac. Część podziemna słupa oraz 40cm nad gruntem dodatkowo zabezpieczona przed korozją farbą TIKKURILA MAKOR-TIX (szary metaliczny) lub równoważną, w przypadku słupów typu parkowego jako ochronę okolic przyziemia słupów należy zastosować rękawy z tworzyw termokurczliwych (pomiędzy otworem wpustowym kabli a wnęką słupową). W każdym słupie przewód PEN powinien być połączony ze słupem. Słupy skrajne, odgałęźne i co 500m w obwodzie winny być uziemione. Zacisk uziemiający na wysokości 30cm na zewnątrz słupa. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk uziemiający na zewnątrz słupa. Pozostałe słupy w obwodzie należy również przyłączyć do prowadzonej równolegle z kablem zasilającym uziemiającej taśmy stalowej ocynkowanej Fe-Zn min. (4*25mm). Należy ponumerować słupy: nr_rozd. ośw. / nr_obwodu / nr_słupa. Połączenia śrubowe należy zakonserwować. Projektuje się słupy posadowione na fundamencie prefabrykowanym umiejscowione w pasie drogowym drogi gminnej. Minimalna odległość lica słupa od krawędzi jezdni wynosi 1,0m przy braku krawężnika i 0,5m jeżeli jest krawężnik.

Oprawy montowane bezpośrednio na koronie słupa oświetleniowego (kołnierze masztu zamawiane oddzielnie z możliwością regulacji w zakresie 0 °, 5 °, 10 °, 15 °, głowica masztu: rozmiar czopu: 42/60/76mm), kąt oprawy względem słupa 90°, względem ziemi 0°. Wysokość do środka fotometrycznego oprawy wynosi 6,875m. Do obliczeń przyjęto oprawy firmy SITECO typ oprawy SL20 mini LED o mocy oprawy 29W. Strumień świetlny 3890 lm, barwa światła 740, temperatura barwowa 4000K, wskaźnik oddawania barw CRI>70, oprawy o szerokim, asymetrycznym, bezpośrednim rozsyłe wiązki światła, klasa oświetlenia drogi - ME5. Skuteczność świetlna 137lm/W. Projektowany rozstaw lamp 36m, jednak z uwagi na istniejącą infrastrukturę techniczną nie zawsze możliwe jest zachowanie odległości 36m pomiędzy projektowanymi słupami oświetleniowymi. Kolor oprawy metallic grey, długość: 535 mm, szerokość: 225 mm, wysokość: 121mm. Projektuje się 29 opraw oświetlenia drogowego o odporności na warunki atmosferyczne IP66 w II klasie ochronności, odporność na uderzenia

IK09. Bezpośrednia dystrybucja 100% światła w dół przy nachyleniu oprawy 0° względem ziemi. Pokrywa oprawy ze szkła hartowanego. Oprawy wyposażone w ochronę przed przegrzaniem. Sterowanie strumieniem świetlnym zależnie od czasu ze stałą kontrolą strumienia świetlnego. Obudowa oprawy: obudowa wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium zaprojektowana specjalnie pod oprawy LED, lakierowana proszkowo, kolor metaliczny szary. Podłączenie elektryczne, napięcie znamionowe: 220..240V, AC, 50 / 60Hz, ochrona przepięciowa oprawy: 10kV dla przebiegu 1,2 / 50µs. Żywotność użytkowa oprawy 100000 h (L98 / B10). Dopuszczalna temperatura zewnętrzna otoczenia w zakresie: -35 .. + 50 ° C. Powierzchnia boczna opraw drogowych: $A_w = 0,025\text{m}^2$, waga oprawy 4,0kg. Obudowy opraw wyposażone w filtr umożliwiający wyrównywanie ciśnień między wnętrzem oprawy a otoczeniem. Należy dostosować oprawy do możliwości nośnych słupów zwracając uwagę na powierzchnię boczną oprawy, jej wagę do warunków użytkowania w I strefie wiatrowej. Współczynnik utrzymania opraw 0,94.

Kabel zasilający złącza słupowe YAKY 4 x 35mm². Kabel zasilający oprawy w słupie YKY 2 x 2,5mm². Złącza słupowe typu TB1+N lub IZK z wkładką bezp. D0I gG4A. Co trzecią oprawę zasilac z tej samej fazy. Przyjęte do obliczeń słupy i oprawy oświetlenia drogowego są przykładowymi rozwiązaniami, można stosować rozwiązania zamienne lecz o parametrach nie gorszych niż podane w projekcie. Stosować oprawy w II klasie ochronności. Stosując zamienne rozwiązania należy dokonać dla nich obliczeń fotometrycznych po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem w celu spełnienia wymagań normy PN-EN 13201.

7. Klasy oświetlenia

	m. Stary Żagań
Klasa oświetlenia drogi	ME5
Moc oprawy/strumień świetlny - nominalne	29W / 3890lm

8. Sterowanie

Sterowanie przy pomocy zegara astronomicznego CPA 4.0. Wyjście przekaźnikowe zegara astronomicznego wystawia cewkę stycznika wykonawczego załączającego obwód opraw oświetleniowych. Istnieje możliwość ręcznego załączania obwodu przy pomocy wyłącznika bocznikującego główne tory prądowe.

9. Uziemienia

Należy uziemić wszystkie słupy oświetleniowe łącząc je z uziemiającą taśmą stalową ocynkowaną Fe-Zn, dodatkowo słupy L1, L3, L8/3, L9, L13, L9/7/1, L9/8/1, L9/10 należy uziemić uzyskując wartość rezystancji uziemienia $R_{Bi} \leq 30\Omega$. Jeżeli nie uzyskano wymaganej wartości rezystancji to należy wykonać pionowe uziomy sztuczne. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć przed korozją 30cm poniżej poziomu gruntu i 20cm powyżej poziomu gruntu.

10. Ochrona od porażen

Ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania oraz II klasa ochronności w oprawach. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) – izolacja robocza przewodów i kabli. Oprawy oświetleniowe - zachować ochronę nie mniejszą niż IP23. Zamknięcia kablowych złącz słupa oświetleniowego muszą spełniać wymagania stopnia ochrony nie mniej niż IP33. Połączyć przewodem ochronnym LY 16mm² metalowy słup oświetleniowy z przewodem PEN oraz zamknięcia kablowych złącz słupa oświetleniowego. Sieć zasilająca do złącza każdego słupa oświetleniowego wykonana w układzie TN-C, od złącza w układzie TN-S przewodem YKY 2x2,5mm² (dla opraw w II klasie ochronności) prowadzonym w rurce instalacyjnej giętkiej odpornej na warunki atmosferyczne do oprawy oświetleniowej wykonanej w II klasie ochronności. Zaleca się stosowanie złącz kablowych wykonanych w II klasie izolacji.

11. Ochrona przepięciowa

Projektowany obwód oświetlenia drogowego od strony zasilania chroniony będzie przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi przy pomocy ograniczników przepięć typu I + II DSH TNC 255 zamontowanych w rozdzielnicy oświetleniowej OD-085. Wymagana rezystancja uziemienia ograniczników $R_B \leq 10\Omega$ (rzeczywista skorygowana współczynnikiem). Poszczególne oprawy oświetleniowe chronione będą przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi przy pomocy ograniczników przepięć SPD typu II DCORL 2P 275 zainstalowanych w złączach słupowych słupów oświetleniowych.

12. Warunki techniczne wykonania i odbioru

Roboty wykonać zgodnie z projektem technicznym, normami przywołanymi w Warunkach Technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć dokumenty zawierające:

- oświadczenie kierownika budowy,
- dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej (format PDF),
- mapę geodezyjną powykonawczą,
- oświadczenie o zgodności wykonania prac zgodnie z projektem,
- protokoły badań, pomiarów odbiorczych,
- certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności.

Geodezyjnie wytyczyć projektowaną trasę przebiegu sieci oświetlenia ulicznego. Wszelkie roboty należy wykonywać przy ścisłym zachowaniu warunków BHP i przepisów obowiązującego Prawa Budowlanego, oraz zaleceniami, zawartymi w niniejszym Projekcie i Planie BIOZ sporządzonym przez kierownika budowy. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania odbiorcze obejmujące oględziny, pomiary i próby zgodnie z PN-HD 60364-6: 2008.

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2016r. poz. 124)
- SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizujące linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13201-1; -2; -3; -4: Oświetlenie dróg (oryg.)
- PN-HD 60364-6: 2008 Badania i pomiary instalacji elektrycznych
- N SEP-E-001: Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

13. Uwagi dla inwestora i wykonawcy

Po ułożeniu kabli, a przed ich zasypaniem, oraz po zamontowaniu fundamentów słupów oświetleniowych należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną,

Przy wykonywaniu prac należy uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z poszczególnymi właścicielami, zarządcami, użytkownikami działek, opiniami zawartymi w ZUDT oraz innych instytucji, komplet uzgodnień stanowi integralną część projektu budowlanego.

OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy:

Zabezpieczenia obwodowe (obliczenia dotyczą najbardziej obciążonej fazy L1)

$$I_{B_1} \geq \frac{1,1 \cdot (11 \cdot P_{L1})}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = \frac{1,1 \cdot (11 \cdot 29W)}{230 \cdot 0,8} \approx 2,0A$$

$$I_n \geq 2,0 \cdot I_{B_1} = 2,0 \cdot 2,0 = 4,0A$$

Obwód oświetlenia należy zabezpieczyć w rozdzielnicy oświetleniowej OD-085 wkładkami bezpiecznikowymi D01 3 x 10A gG/gL

Dobór kabla zasilającego projektowany obwód:

$$I_B \geq 2,0A$$

$$I_Z = 68,7A$$

Kabel YAKY 4x35mm² spełnia warunek długotrwałej obciążalności prądowej, która przy sposobie ułożenia „D” wynosi 68,7A

Sprawdzanie warunku samoczynnego wyłączenia obwodu oświetleniowego

Wykonano pomiar impedancji przy stacji transformatorowej S-8585:

$$R_{zm} = 0,03\Omega$$

$$X_{zm} = 0,05\Omega$$

$$Z_{zm} = 0,06\Omega$$

$$I_{k1}'' = 4,01kA$$

Obliczenia impedancji kabla YAKY 4 x 35mm² – 601m od OD-085 do L9/10:

$$R_{LW1} = \frac{l}{\gamma \cdot S} = \frac{601}{33 \cdot 35} \approx 0,52\Omega$$

$$X_{LW1} = X'_L \cdot l = 0,08 \frac{\Omega}{km} \cdot 0,601km = 0,048\Omega$$

Obliczenie prądu zwarcia symetrycznego 3-fazowego I_{k3} w celu doboru aparatury na prądy zwarciove w rozdzielnicy oświetleniowej OD-085:

$$Z_{k3} = 0,06\Omega$$

$$I_{k3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k3}} = \frac{1,0 \cdot 420}{\sqrt{3} \cdot 0,06} = 4,042kA$$

Obliczenie prądu zwarcia 1-fazowego I_{k1} w celu sprawdzenia ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanego obwodu przy słupie L9/10:

$$R_Z = R_{zm} + 1,24 \cdot 2 \cdot R_{L_{W1}} = 1,32 \Omega$$

$$X_Z = X_{zm} + 2 \cdot X_{L_{W1}} = 0,146 \Omega$$

$$Z_{k1} = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = 1,33 \Omega$$

$$I_{k1} = \frac{c \cdot U_{nf}}{Z_{k1}} = \frac{0,95 \cdot 230}{1,33} = 164,3 A \geq I_{a/t \leq 5s} 40 A$$

Dopuszczalny czas samowylączenia zasilania w rozpatrywanym obwodzie nie może przekraczać 5s. Prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia D0I 3 x 10A gG/gL zainstalowanego w rozdzielnicy oświetleniowej OD-085 wynosi 40A. Warunek samowylączenia spełniony.

Sprawdzanie dobranych przewodów lub kabli na warunki zwarcia:

Początkowy prąd zwarcia w rozdzielnicy oświetleniowej OD-085 $I_{k1}'' = 4kA$, przy zabezpieczeniu przewodu bezpiecznikiem topikowym D0I 3 x 10A gG/gL NEOZED z ch-ki $t=f(I)$ odczytujemy, że przy prądzie zwarcia $I_{k1}'' = 4kA$ czas wylączenia jest mniejszy niż 0,1s.

Więc przyjmujemy czas zwarcia poniżej 0,1s, $T_K = 0,1s$:

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{74} \cdot \sqrt{\frac{640}{1}} = 0,34 mm^2 \leq 35 mm^2$$

Dobór kabla na warunki zwarcia spełniony.

Całość obciążenia na końcu obliczanego obwodu.

- obwód nr 1, 3~fazowy (601m, 760W)

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,25\% < 1\%$$

Warunek spadku napięcia spełniony.

Dane do obliczeń projektowych zmierzono za pomocą miernika do pomiarów ochronnych sieci i instalacji elektrycznej, MPI-525 firmy SONEL nr miernika A91586.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa prawna

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1126).

Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie działki występują roboty w pobliżu kabli elektroenergetycznych średniego napięcia, linii napowietrznych średniego napięcia, kabli elektroenergetycznych niskiego napięcia, linii napowietrznych niskiego napięcia. Należy się liczyć również z wystąpieniem nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

Prace stwarzające zagrożenie

W trakcie prowadzonych prac należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prowadzenie robót przy użyciu sprzętu mechanicznego (koparek, zagęszczarek, elektronarzędzi),
- wykonywanie i zasypywanie wykopów,
- możliwość wystąpienia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego,
- prace w pobliżu kabli elektroenergetycznych SN,
- prace w pobliżu linii napowietrznych SN, 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- prace w pobliżu kabli elektroenergetycznych Nn,
- prace w pobliżu linii napowietrznych Nn, 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- b) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,

W celu minimalizacji zagrożeń należy miejsca prac odpowiednio zabezpieczyć i oznakować oraz stosować się do przepisów BHP, zaleceń projektowych, wytycznych i norm.

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do prac należy:

- przeprowadzić instruktaż BHP 1-stopnia (przez Inspektora BHP), przeszkolić pracowników pod kątem bezpiecznego używania elektronarzędzi, narzędzi ręcznych, (całości prac objętych projektem),
- poinformować pracowników o możliwości wystąpienia i rodzajach zagrożeń,
- określić zakres i konieczność stosowania środków ochrony przez pracowników,
- pouczyć pracowników o przyjętym w firmie sposobie komunikacji, podając numery telefonów przełożonych i numery alarmowe odpowiednich służb (PSP, Pogotowie itp.)

Środki techniczne i sposoby zapobiegania zagrożeniom

W celu zapobiegania zagrożeniom, należy:

- miejsca wykonywania robót zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych,
- wyposażyć pracowników w środki ochrony niezbędne na wykonywanym stanowisku pracy,
- obsługa maszyn i urządzeń może odbywać się tylko przez osoby przeszkolone i upoważnione,
- umiejętności zawodowe pracowników muszą odpowiadać wykonywanemu zakresowi prac,
- przestrzegać należy reżimów technologicznych wynikających z warunków technicznych wykonania robót, zaleceń i instrukcji producentów materiałów, instrukcji i stosowania sprzętu, zasad BHP,
- stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty, certyfikaty i aprobaty techniczne,
- stosować wyłącznie sprawne technicznie maszyny i urządzenia.