

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:		Gmina Ujazd, Plac Kościuszki 6, 97-225 Ujazd			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO		Budowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Sangroź ul. Słonecznikowa			
LOKALIZACJA:		gm. Ujazd, m. Sangroź, ul. Słonecznikowa, 97-225			
DZIAŁKI		Działki: 578; jedn. Ewidencyjna: [101610_5] Ujazd; Obręb ewidencyjny: 0015 Sangroź,			
KATEGORIA BIEKTU BUDOWLANEGO		XXVI			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ	BRA NŻA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Tront	INSTALACYJNA nr upr. SLK/3640/PWOE/11	EN	16-01-2025	
SPRAWDZAJĄCY	inż. Krystian Tront	INSTALACYJNA nr upr. 189/98	EN	16-01-2025	

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny	3-11
2. Obliczenia techniczne	12-17
3. Warunki przyłączenia	18-19
4. Część rysunkowa	
E-01 Szkic orientacyjny w skali 1:5000	20
E-03 Schemat zasilania w energię elektryczną	21
5. Uprawnienia i oświadczenie projektantów	22-24
6. Obliczenia natężenia oświetlenia	25-..

1. OPIS WYKONAWCZY - TECHNICZNY

PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Wytyczne techniczne wydane przez Inwestora
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe
- Umowy z właścicielami gruntów i zarządcą drogi
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 2018. poz. 1935)
- Ustawa z dnia 17.01.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2019 poz. 266,
- Ustawa z dnia 21.05.2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2019 poz. 1186,
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi dotyczące budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej.

DANE INFORMACYJNE DOTYCZĄCE INWESTYCJI

- Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24.09.2002r, projektowana inwestycja nie jest zaliczana do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie stwarza zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników oraz nie kwalifikuje się do inwestycji, dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko,
- Przedmiotowe działki nie znajdują się w obszarze na którym występuje zagrożenie powodziowe,
- Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142) - Realizacji inwestycji na obszarze Natura 2000, planowana Inwestycja nie znajduje się w obszarze Natura 2000,
- W dokumentacji projektowej zostały uwzględnione wszystkie warunki i ustalenia z uchwały Rady Gminy Ujazd w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,

PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego przy drodze gminnej ul. Słonecznikowej w miejscowości Sangrozd. Projektowane oświetlenie stanowi zabudowa nowoprojektowanych słupów stalowych oświetlenia, zasilanie z istniejącego słupa oświetlenia drogi – majątek gminy

ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- linię kablową oświetlenia drogowego ,
- oprawy oświetlenia ulicznego typu LED,
- słupy stalowe, owalne, ocynkowane,
- instalację przeciwporażeniową,

DANE ENERGETYCZNE

- Zasilanie: istniejący obwód oświetlenia – instalacja własna Gmina Ujazd
 - Napięcie zasilania: istniejące 230/400V ,
 - Moc maksymalna proj.: nowoprojektowane oświetlenie – 0,03kW
 - Pomiary energii: istniejący licznik, bezpośredni,
 - System ochrony: szybkie wyłączenie
 - Rodzaj proj. linii ośw. kablowa
 - Typ linii oświetleniowej: YAKY 4x25
 - Długość linii ośw.: 200m kablowa
 - Typ słupów ośw. stalowy, owalny, ocynkowany wysokość 8m, na fundamencie F100/250
 - Ilość proj. słupów 5 szt.
 - Ilość proj. opraw 6 szt.
 - Ilość proj. szaf ośw. ulicy: 0szt.
- Typ opraw LED o mocy 19W, IP66, IK09, 4000K

STAN ISTNIEJĄCY

Projektowane oświetlenie obejmuje budowę oświetlenia drogowego przy drodze gminnej ul. Słonecznikowej w miejscowości Sangrozd – gmina Ujazd. W zakresie opracowania istnieje sieć oświetlenia drogowego z której docelowo zasilane będzie nowoprojektowane oświetlenie drogowie. Na działkach przyległych znajduje się istniejące uzbrojenie terenu, budynki oraz drogi i wjazdy na posesje.

ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

W zakresie budowy sieci oświetlenia drogowego należy wyprowadzić zasilanie kabel typu YAKY 4x25 od istniejącego słupa (słup „ist” – działka nr 578) do projektowanego słupa i dalej jako zasilanie opraw drogowych LED. Kabel prowadzić na całej długości w rurze ochronnej Ø50. W zakresie opracowania, zaprojektowano słupy stalowe, ocynkowane, owalne wysokości 8,0m z wysięgnikiem dł.1,0m i oprawą z źródłem światła LED 740 230V, 19W, słupy zabudować na fundamencie F-100/250 w lokalizacji wg. projektu zagospodarowania terenu rys E-02. Słup krańcowy zakończyć sondą uziomową FeZn M18 L=6m. Projektowany słupy opisać zgodnie z wytycznymi Inwestora, zabudować w poboczu drogi w odległości min 1,0m od skrajni jezdni. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych.

POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywa się w części wydzielonej złącza kablowo-pomiarowego. Wydłużenie istniejącego obwodu oświetlenia ulicy nie spowoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej.

SIEĆ OŚWIETLENIOWA

Oświetlenie drogowe

Zaprojektowano **słupy** stalowe, ocynkowane, o przekroju owalnym, wysokości 8,0m, na fundamencie F100/200. Na słupie należy zabudować **wysięgnik** jednoramienny dł.1,0m i **oprawę oświetleniową** z źródłem światła LED mocy 19W, 4000K, IP66 zgodnie z załączonymi obliczeniami oświetlenia. Oprawa powinna posiadać dodatkowe zabezp. przeciwprzepięciowe poza zasilaczem na poziomie min. 10kV oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem. Połączenie opraw z siecią wykonać za pomocą przewodu YDYżo 3x1,5. W wszystkich słupach stosować tabliczki bezpiecznikowe z wkładką bezpiecznikową DO1 4A. Na słupie przykleić nalepki „Urządzenie elektryczne”. Oznaczyć numerację słupów zgodnie z wytycznymi Inwestora, a prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. **Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych:**

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- moc opraw nie może przekraczać mocy podanych dla poszczególnych sytuacji oświetleniowych,
- oprawy muszą posiadać II klasę ochrony przeciwporażeniowej,
- korpus dwukomorowy, wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium, zabezpieczonego farbą proszkową, stanowiący jednocześnie radiator oprawy, nie dopuszcza się stosowania radiatora w postaci użebrowania,
- oprawy muszą posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszy niż IP66 potwierdzony certyfikatem ENEC,
- klosze opraw muszą być wykonane z hartowanego szkła,
- dostęp do komory elektrycznej oprawy musi być możliwy bez użycia narzędzi, nie dopuszcza się stosowania śrub z nakrętkami motylkowymi itp. wszelkie elementy służące do zamykania

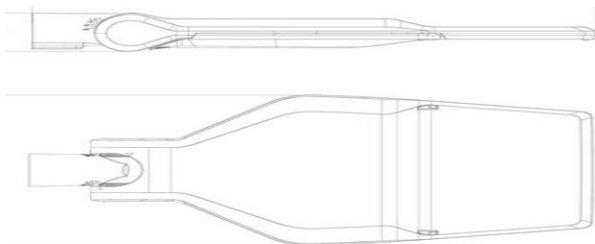
opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału z którego wykonany jest korpus oprawy – aluminiowy odlew ciśnieniowy,

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 19W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50H
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
minimalny strumień świetlny źródeł światła – 3100lm – 3300lm
zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
oprawy muszą być wyposażone w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, którego konstrukcja umożliwi swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie - dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym,
- uchwyt mocujący oprawy musi umożliwiać montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm oraz regulację pochylenia oprawy w zakresie nie mniejszym niż od -15° do +15°,
- oprawy wyposażone w panel LED złożony z diod muszą emitować światło o nominalnej temperaturze barwowej 4000K zgodnej z sytuacjami oświetleniowymi +/-250K oraz wskaźniku oddawania barw Ra nie mniejszym niż 70,
- oprawy muszą posiadać trwałość użytkową co najmniej 100 000 godzin pracy, przy zachowaniu strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 90% strumienia nominalnego - L90 zgodnie z raportem LM80 opartym o memorandum techniczne w zakresie TM-21,
- oprawy muszą być wyposażone w programowane zasilacze, wyposażone w interfejs D4i umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,
- w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej, cos ϕ dla oprawy z modułem komunikacyjnym nie może być mniejszy niż 0,90 a współczynnik zawartości harmonicznych THD musi być mniejszy niż 25%,
- produkcja opraw musi odbywać się na terenie Unii Europejskiej co musi być potwierdzone w certyfikacie ENEC,
- wszystkie oprawy uliczne montowane w ramach przedmiotu umowy muszą pochodzić od jednego producenta z jednej rodziny/serii opraw, tzn. muszą być tego samego typu, dopuszcza się zróżnicowanie wielkości opraw wynikającą z ich różnej mocy.
- zasilacze opraw muszą być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,
- panele LED opraw muszą być wyposażone w termorezystor (NTC) oraz w kostki przyłączeniowe, które w razie awarii muszą umożliwiać ich szybką wymianę,
- wszystkie elementy oprawy między innymi: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, elementy pozwalające na komunikację oprawy z systemem zarządzania muszą być zintegrowane z oprawą, jednocześnie zamawiający nie wymaga, aby moduły sterowania pochodziły od tego samego producenta co oprawy,
-Wygląd, styl i wielkość oprawy zgodny z rysunkiem zamieszczonymi poniżej.
Dopuszczalna tolerancja wymiarów $\pm 5\%$ pod warunkiem zachowania kształtu i proporcji



PARAMETRY SŁUPA

- stalowy, ocynkowany, owalny, $\varnothing$ wierzchołka 60mm
- posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE,
- gwarancja min. 5lat,
- wnęka kablowa na wys. 60cm nad ziemią, część podziemna oraz 40cm nad gruntem zabezpieczona przed korozją,
- w każdym słupie przewód PEN połączony z słupem. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk,
- słup z wysięgnikiem powinien być złożony z dwóch oddzielnych elementów – słupa i wysięgnika.

Podłączenie oprawy oświetleniowej w słupie, wykonać przewodem o przekroju $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 oraz PN-IEC 60464-4-41 tj. w sieci typu „TN-C”.

ZASADA UKŁADANIA KABLI

Kable należy układać zgodnie z N SEP –E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” na głębokości 0.7 m na podsypce z piasku o grubości 0,1 m, a w miejscach wskazanych kabel ułożyć w rurze ochronnej. Ułożony kabel przykryć piaskiem, warstwą gruntu o grubości 0,15 m i folią koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniach z drogami, istniejącym uzbrojeniem terenu prowadzić kabel w rurze grubociennej. W wykopach kable układać linią falistą. Przy latarniach, pozostawić zapasy kabla o długościach zgodnych z normą – min 1,0m. Kable zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10 m, oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów i w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonane z materiału trudno ulegających degradacji, na których umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny kabla
- typ i przekrój kabla
- rok budowy
- napięcie znamionowe
- znak użytkownika kabla

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu, na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego przebiegu tych urządzeń. Przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu instalacji wodociągowej, elektrycznej, teletechnicznej czy gazowej należy zapewnić nadzór techniczny użytkowników tych instalacji. Szczególną uwagę należy zachować przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu drzew. Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew wykonywać ręcznie, a przy zbliżeniach z systemem korzeniowym należy wykonać przeciski. Wspólnie z kablem układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4, jako uziemienie słupów oświetleniowych. Bednarkę układać na dnie wykopu pod kablem w minimalnej odległości 10 cm od kabla, łączyć z słupem poprzez zaspawanie, zacisk lub objemkę słupa. Końce rur ochronnych zadławić dławicami czopowymi.

Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum $\varnothing 75$, ułożone na głębokości $\sim 1,5$ m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia, a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 1,0m w obie strony.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Przewiert sterowany / przecisk

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Projektowaną sieć oświetlenia drogowego należy w miejscach wskazanych na rys E-02, posadzić metodą bezwykopą – przecisku / przewiertu sterowanego. Przewiert sterowany ogranicza liczbę wykopów do punktów węzłowych: startowego oraz końcowego.

Przewierty w rurach ochronnych

Rury przewiertowe ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych na rys E-02, zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi oraz innych jednostek eksploatujących sieci podziemne. Zaprojektowano je z rur PVC, ponadto nie powinny mieć zarysowań, pęknięć i innych wad.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze – wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą. Na dnie komory startowej ułożyć płyty żelbetowe, zamontować tor i ścianę oporową. Następnie opuścić do wykopu urządzenie przewiertowe i zmontować w zespół. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy, podłączyć przewody z maszyną przewiertu. Do komory opuścić rurę stalową przewiertu, zmontować ją w urządzeniu i wykonać przewiert. Następne odcinki rur łączyć przez spawanie, miejsca połączeń izolować. Po wykonaniu przewiertu sprawdzić rzędne wykonania przejścia, urządzenie przewiertu zdemontować. Usunąć grunt z rury przeciskowej poza komory i wywieźć

na składowisko.

UWAGA! Należy zwracać uwagę na osiowe prowadzenie rury ochronnej i zachowanie rzędnych wysokościowych. W razie kolizji z istniejącą infrastrukturą typu: gazociąg, sieć teletechniczna, kanalizacyjna, urządzenie wiertnicze wycofać i ponownie prowadzić z korektą – zachowaniem bezpiecznego odstępu zgodnie z PN.

UWAGI DLA WYKONAWCY

1. Wytyczenia trasy sieci oświetlenia drogowego dokona uprawniona jednostka geodezyjna z zachowaniem bezpiecznych odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego.

2. Przy realizacji robót należy przestrzegać wymogów określonych w uzgodnieniu z Zarządcą drogi i uzgodnieniami z gestorami sieci w porozumieniu z Inwestorem. Szczególną uwagę należy zwrócić na przestrzeganie przepisów bhp.
3. Przed przystąpieniem do robót należy zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót.
4. Należy wykonać przejścia i przejazdy dla ruchu pieszego i kołowego zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bhp. Przejścia wykonać wraz z barierami ochronnymi.
5. Odsłonięte w czasie prowadzenia robót istniejące urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zawiadomić Firmy, które te urządzenia eksploatują.
6. Wykonane odcinki sieci oświetlenia przed zasypaniem zgłosić do zainwentaryzowania służbie geodezyjnej, a następnie do odbioru technicznego przez Inspektora Nadzoru.
7. Teren budowy należy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła.
8. Zmiany w stosunku do dokumentacji technicznej wynikające z technologii robót lub nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych, będą uzgodnione bezpośrednio w czasie prowadzenia robót z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
9. Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

W celu ochrony przeciwporażeniowej przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TN-C). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω w całej sieci projektowanego oświetlenia drogowego. Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej istnieje samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w stacji transformatorowej oraz indywidualnie dla oprav przez wkładki.

POŁĄCZENIA ELEMENTÓW UKŁADU UZIOMOWEGO

Rozróżnia się następujące sposoby łączenia elementów układu uziomowego:

a) połączenia rozłączne:

- ☐ wykonywane w formie złącza krzyżowego,
- ☐ przeznaczone do wykonywania połączeń rozłącznych (śrubowych) pomiędzy elementami uziomów pionowych (pręty) lub poziomych (bednarki, druty),

b) połączenia nierozłączne:

- ☐ powstające w wyniku reakcji egzotermicznej (zgrzewania) lub spawania,
- ☐ przeznaczone do wykonywania połączeń nierozłącznych uziomów pionowych (pręty) z bednarkami o dowolnych szerokościach lub innymi okrągłymi przewodnikami, a także bednarek między sobą lub z okrągłymi przewodnikami, okrągłych przewodników między sobą lub stalowych elementów konstrukcyjnych z bednarkami lub okrągłymi przewodnikami.

Z uwagi na obszar zastosowania połączenia elementów instalacji uziemiającej powinny charakteryzować się dużą obciążalnością prądową, wysoką odpornością na udary prądowe i stabilną

w czasie rezystancją.

Połączenie rozłączne - uchwyt krzyżowy

Połączenie rozłączne - uchwyt krzyżowy:

- a) powinno być dostosowane do wymiarów łączonych elementów,
- b) mieć konstrukcję składającą się z trzech (gdy łączone pręty uziomowe lub pręt z bednarką) lub dwóch (gdy łączone bednarki) blach wykonanych:

- ☐ ze stali cynkowanej ogniowo do łączenia elementów cynkowanych,
- ☐ ze stali nierdzewnej do łączenia elementów miedziowanych,
- ☐ z blachy o grubości nie mniejszej niż 3 mm dla wykonania ze stali ocynkowanej i 2 mm dla wykonania ze stali nierdzewnej,

- ☐ połączonych 4 śrubami co najmniej M8 lub M10,

- c) wszystkie śruby, nakrętki i podkładki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej dla uchwytu ze stali nierdzewnej i ze stali cynkowanej lub stali nierdzewnej dla uchwytu ze stali cynkowanej,

- d) powinno zapewniać odpowiednią sztywność elementów łączonych, umożliwiającą docisk łączeniowy bez odkształceń montażowych,

- e) umieszczone w gruncie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez ochronę przed wilgocią, np. taśmą DENSO lub równoważną,

- f) musi być przebadane zgodnie z normą i oznakowane co najmniej:

- ☐ nazwą lub logo producenta;
- ☐ symbolem identyfikującym (rysunkiem, numerem katalogowym produktu, itp.)

Połączenie nierozłączne - spawane

Połączenie nierozłączne – spawane powinno:

- a) gwarantować wymagane pola przekroju poprzecznego, wytrzymałość spoiny oraz materiału wokół niej,

- b) być wykonane z pełnym przetopem, bez wad spawalniczych (ocena wad na podstawie 6 głównych grup niezgodności spawalniczych: pęknięcia, pustki, wtrącenia stałe, braki przetopu, niezgodności kształtu oraz inne niezgodności spawalnicze nieuwjęte we wcześniejszych grupach),

- c) zapewniać klasę spoiny na poziomie B lub C zgodnie normą [N15],

- d) być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach, posiadającą dokument poświadczający posiadane uprawnienia i umiejętności (np. certyfikat spawacza).

Uwaga - Miejsca łączenia poprzez spawanie należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie np. za pomocą taśmy lub równoważną.

UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z Prawem budowlanym, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej.
- Przed wykopaniem dołów pod słupy należy wykonać przewierty kontrolne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia terenu. Zachować odległości i wytyczne podane w uzgodnieniach branżowych
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji trasy oświetleniowej i pomiar rezystancji uziemienia.

- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych o nie gorszych parametrach.

OPRACOWAŁ:

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 BILANS MOCY (cz. projektowana)

Moc maksymalna : $P_m = 6 \text{ opraw} \times 19 = 114W$

Moc zainstalowana : $P_i = 114W$

Współczynnik jednoczesności: $k=1$

Moc maksymalna dla (cz. projektowana) $P_m = 0,11 \text{ kW}$

Moc maksymalna $P_m = 0,11 \text{ kW}$:

Prąd maksymalny I_m

$$I_m = \frac{P_m}{(U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{0,11}{(0,23 \cdot 0,93)} = 0,51 \text{ A}$$

2.2 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARCIOWYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$R_z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$
$$X_z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

$$Z_s = \sqrt{R_z^2 + X_z^2}$$

gdzie:

R_z, X_z - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]

R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]

Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

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

gdzie:

I_a - prąd zwarciový powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]

U_0 - napięcie fazowe względem ziemi [V]

OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

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

UWAGI!

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych dobrano parametry stacji transformatorowej oraz sieci rozdzielczej zgodnie z danymi podanymi w warunkach technicznych. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”

2.3 WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

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

gdzie:

- k_d - współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego
 $\Delta \vartheta$ - współczynnik temperaturowy
 I_Z - wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]
 l - współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 Δv - współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 I_{Bm} - wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-t_d / T}}}$$

gdzie:

- t_d - czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)
 T - cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0'}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}}$$

gdzie:

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

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

2.4. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”

DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Spadek napięcia w normie <5,0%