

**LAB-Energy**



ul. Poniatowskiego 28/1/64  
85-660 Bydgoszcz  
http://www.labenergy.pl

tel. (0-728) 910-664  
tel./fax. (0-52) 524-46-19  
e-mail:biuro@labenergy.pl

**Lab-energy**  
centrum gospodarki energetycznej

## PROJEKT BUDOWLANY

EGZEMPLARZ nr 1  nr 2  nr 3  nr 4

Inwestor:		Gmina Stara Błotnica ul. Stara Błotnica 46 26-806 Stara Błotnica	
Zakres opracowania:		<b>Budowa sieci elektroenergetycznej nn-0,4kV do zasilania oświetlenia płyty boiska gminnego w Starej Błotnicy</b>	
Kategoria obiektu:1		Kategoria XXVI - sieci	
Rodzaj obiektu:		Ziemna sieć kablowa nn-0,4kV	
Lokalizacja obiektu:		Stara Błotnica, jedn. rejestrowa: 140104_2 obręb ewidencyjny: [0001] BŁOTNICA STARA, działki nr: 88/8 i 89/3	
Branża:		elektryczna	
Opracował	<b>mgr inż. Andrzej Paciorek</b>	Data: 11 luty 2019r.	Podpis: 
Projektował	<b>inż. Janusz Przekwas</b>	Data: 11 luty 2019r.	Podpis:  <b>inż. Janusz Przekwas</b> upr. budowlane do projektowania ograniczeń w specjalności instalacyjno- montażowej w zakresie instal. elektrycznych nr ewid. UAN-NE-72110/133,8F

## SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

Strona tytułowa.....	str. 1
Spis zawartości dokumentacji .....	str. 2
Oświadczenia projektanta.....	str. 3
Uprawnienia projektowe .....	str. 4
Zaświadczenie przynależności do PIIB .....	str. 5
Uzgodnienia.....	str. 8-9
Część opisowa .....	str. 9-17
Część obliczeniowa.....	str. 18-19
Zestawienie podstawowych materiałów .....	str. 20
Informacja dotycząca Bezpieczeństwa I Ochrony Zdrowia.....	str. 21-25
Informacje dotyczące obszaru oddziaływania projektowanego obiektu .....	str. 26
Rysunki .....	str. 27-31
Krzywe doboru oświetlenia.....	str. 32-39

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Bydgoszcz, 11 lutego 2019r.

Janusz Przekwas

.....  
(imię i nazwisko)

UAN-NB-7210/188/85

.....  
(nr uprawnień)

KUP/IE/2038/01

.....  
(nr członkowski izby zawodowej)

### Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy oświadczam, że projekt techniczny wykonawczy:

„Budowa sieci elektroenergetycznej nn-0,4kV do zasilania oświetlenia płyty boiska gminnego w Starej Błotnicy”

sporządzony dla: *Gminy Stara Błotnica*

- został opracowany zgodnie z umową, posiadaną wiedzą techniczną, obowiązującymi w kraju przepisami i normami oraz aktualnymi przepisami techniczno-budowlanymi,
- jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i nadaje się do realizacji,
- zastosowane materiały i urządzenia posiadają wymagane atesty, certyfikaty i aprobaty techniczne.

inż. Janusz Przekwas  
upr. budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-  
inżynierskiej w zakresie instal. elektrycznych  
nr. ewid. UAN.NB.7210/188/85  
(podpis i pieczęć)

**Urząd Wojewódzki  
w BYDGOSZCZY**  
Wydział Planowania Przestrzennego  
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru  
Budowlanego

1985 - 09 - 05

Bydgoszcz, dnia ..... 19..... r.

Nr UAN-NB-7210/188/85

## DECYZJA

### O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § ..... 4 ust. 2, § 7 ..... i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d...  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 stwierdza  
się, że:

Obywatel(ka) **JANUSZ P R Z E K W A S** .....

**inżynier elektryk**

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia **3 grudnia** 19**48** r. w **Bydgoszczy** .....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

**projektanta** .....

w specjalności **instalacyjno-inżynierskiej** .....

w zakresie **instalacji elektrycznych** .....

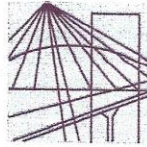
Obywatel(ka) **Janusz Przekwas** ..... jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



**GŁÓWNY ARCHITECT WJEWÓDZKI**  
*[Signature]*  
mgr inż. arch. Jerzy Winiński

ŚP/EM



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2018-12-10  
(miejsowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **PRZEKWAS JANUSZ**

miejsce zamieszkania

85-138 BYDGOSZCZ

UL. CZACKIEGO 2/60

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IE/2038/01

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2019-01-01

do dnia 2019-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. K. Gotowskiego 6  
tel. 52 366 70 50 • e-mail: kup@piib.org.pl

**PRZEWODNICZĄCY**  
Rady Okręgowej Izby

mgr inż. Rafał Staszak

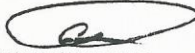

(pieczęć i podpis przewodniczącego)



Znak sprawy: GK.6630.5.2019

UCZESTNICZY NARADY

zawiadomieni o terminie i miejscu przeprowadzenia narady koordynacyjnej drogą elektroniczną

Podmiot	Nazwisko i imię	Podpis
1. Gmina STARA BŁOTNICA	nie dotyczy	
2. Gazownia w Radomiu Oddział Zakład Gazowniczy PSG Sp. z o.o.	Prókop Domitroczka	
3. Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział w Warszawie Rejon Dystrybucji Gazu w Mogielnicy	nie dotyczy	
4. Orange Polska Obszar Telekomunikacji		
5. Wojew. Urząd Ochrony Zabytków w Warszawie, Delegatura w Radomiu	U. Fojanowski	
6. Państwowe gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Zarząd Zlewni w Piotrkowie Trybunalskim, Nadzór Wodny w Białobrzegach	nie dotyczy	
7. PGE Dystrybucja S. A. – Oddział Skarżysko-Kamienna, Rejon Zakład Energetyczny Radom	nie dotyczy	
8. PGE Dystrybucja S. A. – Oddział Skarżysko-kamienna, Rejon Zakład Energetyczny Kozienice	nie dotyczy	
9. Powiat Białobrzegi	nie dotyczy	
10. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	nie dotyczy	
11. Powiatowy Zarząd Dróg w Białobrzegach	nie dotyczy	
12. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie	Rejon w Grojcu Jakubowski	
13. LAB-Energy Andrzej Paciorek 85-660 BYDGOSZCZ	nie dotyczy	
14. Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział w Warszawie, Sekcja Stacji i Sieci Gazowych Radom	nie dotyczy	
15. KBTO Sp. z o.o. Operator Utrzymania Sieci i Usług sieci szerokopasmowej "Internet dla Mazowsza"	nie dotyczy	

Przewodniczący narady koordynacyjnej





## INFORMACJE PODSTAWOWE

### Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa sieci nn-0,4kV na potrzeby oświetlenia płyty boiska gminnego w Starej Błotnicy na potrzeby Gminy Stara Błotnica (zwanej „Inwestorem” w dalszej części opracowania), zasilanej ze stacji transformatorowej SN/nn-15/0,4kV BŁOTNICA 2, własności PGE Dystrybucja S.A.

**Sieć elektroenergetyczna, oświetleniowa układana będzie w ziemi i zasilona z istniejącego przyłącza. Nie projektuje się zmiany parametrów przyłącza.**

### Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie umowy z Inwestorem, w oparciu o:

- normy, przepisy i wytyczne projektowania obowiązujące w zakresie opracowania,
- uzgodnienie zakresu opracowania z Inwestorem,
- wizję w terenie i inwentaryzację istniejącej sieci oświetleniowej,
- karty katalogowe i instrukcje montażu instalowanej aparatury.

### Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- stawianie nowych masztów oświetleniowej,
- układanie w ziemi kabli, zasilających oprawy oświetleniowe (reflektory),
- montaż reflektorów na masztach.

Rozmieszczenie projektowanej infrastruktury pokazano na projekcie zagospodarowania terenu, stanowiącym rysunek nr 1.

### Normy

PN-EN 12193: 2007 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05003 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

PN-E-05009-443:1993 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-6-61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-56:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-54: - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-4-41: - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-1:- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.

## CHARAKTERYSTYKA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

### Orientacja i sytuacja projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja znajduje się w miejscowości Stara Błotnica, w gminie Stara Błotnica. Obszar inwestycji obejmował będzie teren, wyznaczony działkami: 88/8 i 89/3, obręb ewidencyjny: [0001] BŁOTNICA STARA, jednostka rejestrowa: 140104\_2.

Dla inwestycji ustalona została lokalizacja inwestycji celu publicznego.

### Warunki posadowienia

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 463 z 2012 r) i normy PN-B-02479 „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne” warunki gruntowe uznać należy za proste.

Ustalono dla całości inwestycji pierwszą kategorię geotechniczną.

### Stan istniejący

- a) ukształtowanie terenu i zieleń:
  - teren objęty opracowaniem posiada kształt prostokąta nieregularnego, płaski,
  - na w/w terenie oraz w jego otoczeniu występuje zieleń niska (trawa),
  - drogi wewnętrzne – brak,
- b) obiekty budowlane występujące na terenie:
  - zabudowa niska: budynek zaplecza boiska, trybuna dla widzów,
- c) przyłącza i sieci - działki są uzbrojone w następujące sieci:
  - wodociągowa - tak,
  - gazowa – nie,
  - kanalizacja sanitarna ogólnospławna i deszczowa – nie,
  - elektroenergetyczna – tak,
  - teletechniczna – tak,
- d) komunikacja:
  - istniejące drogi krajowe, gminne i wewnętrzne – inwestycja usytuowana wzdłuż drogi gminnej,
  - dojazd do działek bezpośrednio z drogi gminnej,
- e) rejestr zabytków:
  - teren objęty działkami na których realizowane będzie zamierzenie budowlane nie jest wpisany do rejestru zabytków,
- f) eksploatacja górnicza - nie dotyczy:
  - teren objęty inwestycją nie znajduje się w obszarze eksploatacji górniczej,
- g) informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska – nie występują,
- h) oddziaływanie projektowanego obiektu na działki sąsiednie:
  - zakres oddziaływania obiektu nie wykracza poza granicę terenu dla którego inwestor posiada prawo do dysponowania na cele budowlane.

### Stan projektowany

- a) ukształtowanie terenu i zieleń – bez zmiany
- b) obiekty budowlane występujące na terenie - bez zmiany,

- c) przyłącza i sieci – bez zmiany za wyjątkiem projektowanej budowy sieci nn-0,4kV,
- d) komunikacja – bez zmiany,
- e) rejestr zabytków – bez zmiany,
- f) eksploatacja górnicza / nie dotyczy – bez zmiany,
- g) informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska – bez zmiany,
- h) oddziaływanie projektowanego obiektu na działki sąsiednie – bez zmiany.

## OPIS TECHNICZNY

### Stan aktualny

Płyta boiska gminnego w Starej Błotnicy nie jest oświetlone. Z istniejącego przyłącza napowietrznego z sieci PGE Dystrybucja S.A. zasilany jest budynek zaplecza technicznego boiska oraz pompa głębinowa do podlewania płyty boiska. Przyłącze zabezpieczone jest w złączu pomiarowym przed licznikowym, trójfazowym wyłącznikiem nadmiarowo prądowym o charakterystyce C i prądzie 50A. Odbiorniki zasilane są niezależnymi kablami ze złącza zasilającego, usytuowanego na terenie boiska, przy płocie biegnącym wzdłuż drogi gminnej. Złącze zasilające znajduje się na wysokości szafki licznikowej, przy słupie przyłącza.

### Opis rozwiązań projektowych

#### Stan projektowany

Celem niniejszego projektu jest rozbudowa sieci elektroenergetycznej nn-0,4kV na terenie boiska, do zasilania oświetlenia płyty boiska. Przy płocie boiska zostaną zabudowane cztery 16 metrowe maszty oświetleniowe wyposażone w belki poprzeczne, na których zostaną zainstalowane naświetlacze o łącznej mocy 1250W każdy (po pięć na jednym maszcie). Z istniejącego złącza zasilającego zostaną ułożone cztery odcinki linii kablowej nN dla zasilania opraw na poszczególnych masztach oświetleniowych (po jednym kablu do każdego masztu). Kable wprowadzone zostaną do złączy we wnękach masztów.

Projektowane oświetlenie boiska ma służyć do celów treningowych i rekreacyjnych. Oświetleniu podlega płyta boiska bez terenu przyległego. Zgodnie z normą PN-EN 12193: 2007 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie” dla III kasy rozgrywek: gra rekreacyjna, boiska treningowe  $E_m \geq 75 \text{lx}$  oraz  $E_{\text{min}}/E_m \geq 0,5$ . Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu Dialux, a wyniki obliczeń załączono do niniejszego opracowania.

Plan zagospodarowania terenu pokazano na rys. nr 1 sporządzonym na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500.

#### Kable nn-0,4kV

Połączenia elektryczne nn-0,4kV pomiędzy złączem zasilającym a złączem w każdym maszcie oświetleniowym wykonać kablem typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> 0,6/1kV z żyłami aluminiowymi, o długości trasy (kabla) odpowiednio:

- pomiędzy złączem zasilającym a masztem nr 1: 163 (169)m,
- pomiędzy złączem zasilającym a masztem nr 2: 92 (98)m,
- pomiędzy złączem zasilającym a masztem nr 3: 47 (53)m,
- pomiędzy złączem zasilającym a masztem nr 4: 115 (121)m.

## Zasady układania kabli

Kable ułożyć zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu.

Każdy kabel, na całej długości układać w rurze osłonowej o średnicy co najmniej 50mm, w rowie kablowym w ziemi na głębokości min. 1,1m od powierzchni rury do docelowego poziomu terenu z zastosowaniem podsypki i nadsypki w warstwach po 10 cm z piasku bezkwasowego. Rurę z kablem przykryć folią o grubości 0,4-0,6mm i szerokości min. 20cm, koloru niebieskiego. Folię układać w odległości minimum 25 cm i maksimum 35cm od kabla. Końcówki rury osłonowej po ułożeniu kabla uszczelnić przed zamulaniem. Stosować jedną rurę dla jednego kabla.

Podczas zasypywania rowu kablowego, ziemię należy zagęszczać warstwami co 20cm. Pierwszą warstwę zagęszczać na głębokości powyżej 30 cm nad kablem. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 Roboty ziemne.

Ze względu na występujące podziemne uzbrojenie terenu wzdłuż trasy kabla, wykop pod kabel w pobliżu występowania uzbrojenia podziemnego wykonywać ręcznie.

W miejscu skrzyżowania kabla z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 1kV i kablami telekomunikacyjnymi należy zachować najmniejszą dopuszczalną odległość 15cm.

W miejscu zbliżenia kabla z kablami elektroenergetycznymi o napięciu do 1kV i kablami telekomunikacyjnymi należy zachować najmniejszą dopuszczalną odległość 5cm.

W miejscu kolizji, kable telekomunikacyjne chronić w dwudzielnych rurach osłonowych.

Przy układaniu kablem można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla o ile producent nie przewiduje inaczej.

Na całej trasie ułożony kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach co 10 metrów oraz w miejscach wprowadzania kabla do ziemi.

Do fundamentów złączy nn-0,4kV kabel z ziemi wprowadzić przez odcinek rury osłonowej giętkiej. Po wciągnięciu kabla przez rurę do wnętrza obudowy końce rury należy uszczelnić pierścieniami gumowymi lub natryskowaną, twardejącą pianką w celu zapobieżenia przedostawaniu się wody do wnętrza.

W miejscach wprowadzenia kabla do ziemi pozostawić zapasy kabla co najmniej 3m z każdej jego strony.

## Maszty oświetleniowe

Oświetlenie boiska zaprojektowano na czterech masztach oświetleniowych o długości 16m, po dwa maszty z obu stron boiska. Słupy wyposażać w dwie belki poprzeczne, przygotowane do zainstalowania do 6 opraw naświetlaczy, mocowane do masztu za pomocą połączenia krzyżowego. Oprawy muszą mieć możliwość poruszania się w dwóch płaszczyznach: pionowej i poziomej. W płaszczyźnie pionowej kąt obrotu musi wynosić nie mniej aniżeli 120°, natomiast w poziomie 90° od osi mocowania ku dołowi. Podczas montażu opraw należy uwzględnić kąty odchylenia opraw tak, aby zapewnić równomierność natężenia oświetlenia zgodnie z normą oraz obliczeniami.

Maszty należy zainstalować na prefabrykowanym fundamencie betonowym lub fundament wykonać we własnym zakresie, wykorzystując do tego wieniec wykonany z prętów żebrowanych (np. dostarczany przez producenta masztu). Podczas wykonywania fundamentu należy stosować się do zaleceń producenta masztu. Fundament musi być wyposażony w dwa otwory do wprowadzenia kabli. Fundament prefabrykowany przed zakopaniem pomalować bitumiczną masą hydroizolacyjną.

Wykopy pod fundament masztów wykonywać mechanicznie z zachowaniem należytej ostrożności. W celu identyfikacji uzbrojenia podziemnego (instalacja do podlewania płyty boiska), przed rozpoczęciem wykopu należy wykonać ręczne przekopy kontrolne.

Maszt wyposażyć we wnękę o wymiarach minimalnych nie mniejszych aniżeli 85mm x 400mm znajdującą się na wysokości od 500 do 600mm od gruntu. Pokrywę wnęki zlicować ze słupem, tworząc jednolitą powierzchnię. Dla połączenia kabli we wnękę każdego masztu należy zabudować trójfazowe złącze słupowe nn-0,4kV. Do złącza doprowadzić kabel ze złącza zasilającego.

Minimalne parametry złącza słupowego podano poniżej:

- materiał obudowy: komponenty z tworzyw sztucznych, nie zawierające halogenu, samogasnące, ognioodporne, nie zawierają CFC (kategoria palności FH2-25(HB-40))
- napięcie znamionowe łączeniowe: 400VAC / 500VAC,
- napięcie znamionowe izolacji: 500VAC,
- częstotliwość znamionowa: 50Hz,
- znamionowy prąd: 60A,
- II klasa ochronności przed porażeniem,
- stopień ochrony - IP 54
- zaciski wejściowe dla kabli zasilających: 2 kable 4x16mm<sup>2</sup>,
- zaciski wyjściowe dla kabli zasilających oprawy: 4 kable 2x2,5mm<sup>2</sup>,
- podstawy na 3 bezpieczniki D01/E14, 16A/400V,
- temperatura otoczenia:
  - dolna granica temperatury otoczenia: -5°C,
  - górna granica temperatury otoczenia: + 40°C,
  - średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godzin: -5°C do 35°C,
- wilgotność względna: do 50% (przy temp. 40°C),
- wysokość miejsca zainstalowania: do 1000 m n.p.m.,

Kabel zasilający oprawy zabezpieczyć w złączu słupowym wkładkami bezpiecznikowymi typu D01 prądzie 6A, zainstalowanymi w każdej fazie.

Wewnątrz słupów i w belkach, do zasilenia opraw zastosować przewody YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/01kV, prowadzone do każdej oprawy osobno.

### Oprawy oświetleniowe

Projektowanych jest 5 szt. opraw na każdy maszt, wyposażonych w źródła LED.

Stosować oprawy zgodnie z poniższą specyfikacją:

L.p.	Wyszczególnienie	Wymagania
1.	Konstrukcja oprawy	oprawa o budowie w systemie modułowym, umożliwiająca szybką i bezproblemową wymianę modułów LED
2.	Materiał obudowy oprawy	aluminium
3.	Układ optyczny	moduły LED muszą spełniać wymagania normy PN-EN 62471 <i>Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych</i> ; wymóg potwierdzić protokołem z badań w akredytowanym laboratorium
4.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej	II klasa ochronności, zgodnie z PN-EN 60529
5.	Regulacja kąta nachylenia oprawy	w pionie: od 0 do 90°, w poziomie: 120°
6.	Kąt świecenia	na potrzeby projektu: 25°, 40°, 60°, 90°
7.	Stopień szczelności komór	nie mniej aniżeli IP66

L.p.	Wyszczególnienie	Wymagania
8.	Stopień odporności udarowej systemu optycznego	nie mniej aniżeli IK 09
9.	Pobór mocy	łączna moc opraw na jednym maszcie nie większa aniżeli 1250W - przyjęć kryterium min. mocy dla których są spełnione warunki fotometryczne zgodnie z PN-EN 13201
10.	Zasilanie	– znamionowe napięcie pracy: 230V/50Hz, – zasilacz wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przegrzaniu oprawy – współczynnik mocy: min. 0,9
11.	Temperatura barwy	w zakresie od 4000K do 4500K
12.	Wskaźnik oddawania barw	CRI≥90
13.	Pozycja robocza	uniwersalna
14.	Żywotność	nie mniejsza aniżeli 50 000h
15.	Dystrybucja światła	symetryczna
16.	Znamionowy strumień świetlny źródła	za zakresu od 19500 lm do 39000 lm
17.	Znamionowa skuteczność świetlna	nie mniejsza aniżeli 120-130 lm/W
18.	Powierzchnia ekspozycji wiatrowej	CxS max. 3,195 m <sup>2</sup> lub zgodnie z wymaganiami producenta masztu
19.	Dopuszczalna waga opraw	250kg lub zgodnie z wymaganiami producenta masztu
20.	Parametry pracy:	temperatura: od -40°C do 60°C
21.	Gwarancja na całą oprawę	nie mniej aniżeli 5 lat

Projektowane są poniższe oprawy dla każdego masztu:

- moc oprawy / kąt świecenia / strumień światła: 300W / 40° / 39000lm – 2 szt.
- moc oprawy / kąt świecenia / strumień światła: 300W / 25° / 39000lm – 1 szt.
- moc oprawy / kąt świecenia / strumień światła: 200W / 60° / 26000lm – 1 szt.
- moc oprawy / kąt świecenia / strumień światła: 150W / 90° / 19500lm – 1 szt.

Zalecane rozmieszczenie opraw na maszcie pokazano na rys. nr 4.

Oprawy podłączyć do poszczególnych faz tak, aby uzyskać jak największą równomierność obciążenia.

### Złącze zasilające

Do zabezpieczenia kabli zasilających oprawy oświetlenia płyty boiska w istniejącym złączu zasilającym zastosować jednofazowe wyłączniki nadmiarowo prądowe o charakterystyce C i prądzie 25A. Przewody PEN kabli podłączyć do listwy PEN w złączu. Wyłącznik zabudować w obudowie co najmniej 3-modułowej.

Ponadto złącze wyposażyć w:

- listwy zaciskowe 4x(4x35mm<sup>2</sup>) do wpięcia kabli przychodzących z zewnątrz,
- trójfazowy ogranicznik przepięć B+C, U<sub>p</sub>=275V,
- łączniki krzywkowe jednobiegunowe 40A, 230VAC, umożliwiające sterowanie oświetleniem boiska.

Zakłada się włączanie poszczególnych opraw, podłączonych do niezależnych faz każdego kabla, wykorzystując 9 szt. jednofazowych łączników ręcznych. Nad każdym łącznikiem przymocować trwałą tabliczkę z oznaczeniem nr masztu i nr oprawy. Tabliczki wykonać z tworzywa sztucznego z grawerowanymi znakami lub aluminium ze znakami wyciskanymi.

### Zakończenie kabli w złączach

Kable zasilające prowadzone ze złącza zasilającego do złącza w każdym maszcie wprowadzić od dołu, poprzez fundament, razem z odcinkiem rury osłonowej.

Do zakończenia kabli w złączach stosować końcówki kablowe tulejkowe lub inne, zależnie od rodzaju zastosowanych zacisków przyłączeniowych aparatów w złączu nn-0,4kV. Końcówki kablowe dostosować do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

### Oznaczenie kabli i złączy

Na drzwiach obudowy złącza zasilającego oraz pokrywy wnęki masztu od strony wewnętrznej przymocować zalaminowany schemat jednokreskowy układu połączeń. Od strony zewnętrznej obudowy złącza oraz na każdym maszcie należy zamontować czytelną tablicę z opisem przeznaczenia i oznaczeniem numeru eksploatacyjnego wykonaną w sposób zapewniający jej czytelność przez 25 lat. (tabliczka aluminiowa z wyciskanymi znakami) lub tworzywowa ze znakami grawerowanymi. Treść i wymiary tabliczek uzgodnić z Inwestorem. Ponadto na drzwiach złącza oraz na pokrywie wnęki masztu należy zamieścić tabliczkę „Uwaga napięcie”.

W miejscu wprowadzania kabli do obudowy złączy na kabel nałożyć oznaczniki wykonane w sposób czytelny i trwałe. Na oznaczniki nanieść następujące dane: „oświetlenie płyty boiska”, typ kabla, trasa kabla (początek i koniec odcinka), rok ułożenia. Oznaczniki powinny być wykonane z materiału nieulegającego korozji, wykonane w sposób czytelny i trwałe, zapewniający ich czytelność przez 25 lat (np. z tworzywa sztucznego lub aluminium z wyciskanymi znakami). Kable i oznaczniki podlegają uzgodnieniu i odbiorowi przez przedstawiciela Inwestora przed zasypaniem.

### Ochrona przeciwporażeniowa

Jako podstawowy środek ochrony przed porażeniem elektrycznym w sieci TN-C projektuje się izolację podstawową części czynnych.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej projektowane jest uziemienie ochronne (pełniące funkcję ochronnego i roboczego) oraz samoczynne wyłączenie zasilania.

### Uziemienie ochronno-robocze

Wszystkie punkty neutralne robocze i ochronne sieci pracujących w układzie TN powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN sieci elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji odbiorczej, uziemionymi poprzez uziom. Uziemieniu podlegają elementy przewodzące nie znajdujące się w warunkach bezawaryjnych pod napięciem. Zastosować uziom wspólny dla urządzeń oraz części przewodzących.

W ramach projektowanych prac uziemieniu podlegają maszty oświetleniowe oraz zaciski PEN w złączach.

Do wykonania instalacji uziemiającej zastosować przewód FeZn (bednarka). Ułożyć przewód odprowadzający (główny przewód uziemiający) od zacisku uziemiającego masztu oraz zacisku PEN w złączu do projektowanego uziomu poprzez złącze kontrolne. Zastosować złącze kontrolne, dające się łatwo rozmontować do pomiaru rezystancji instalacji uziemiającej. Przewód odprowadzający masztu wykonać taśmą co najmniej FeZn 25x4mm<sup>2</sup>. Przewód odprowadzający od zacisku PEN w złączu do złącza kontrolnego wykonać przewodem wielożyłowym (linką) o żyłach miedzianych, o przekroju co najmniej 16mm<sup>2</sup>.

Wszystkie połączenia taśmą FeZn oraz linką wykonać jako skręcane a miejsce łączenia zabezpieczyć antykorozyjnie. Linkę zaopatrzyć w końcówki oczkowe do zaprasowania o średnicy otworu dopasowanego do zacisków przyłączeniowych w aparaturze.

Aparatura zabezpieczającą oraz oprawy oświetleniowe wykonane są w II klasie izolacji. Do tych urządzeń nie należy podłączać przewodu ochronnego.

Wszystkie elementy ochrony przeciwporażeniowej oznaczyć kolorami ochronnymi napięmiennie: zielonym i żółtym na całej długości.

### **Uziom**

Dla każdego masztu oraz zacisku PEN w złączu przewidziano uziom w odległości nie mniejszej aniżeli 1,5m od konturu masztu. Uziom układać w wykopie na głębokości nie mniejszej aniżeli 70cm i zasypać ziemią rodzimą. Dodatkowo, wzdłuż trasy kabla (około 20cm pod dolną krawędzią rury osłonowej) w wykopie umieścić przewód FeZn (bednarka) o wymiarach co najmniej  $25 \times 4 \text{mm}^2$  i zasypać ziemią rodzimą. Uziom wspomagać uziomami pionowymi, prętowymi o dł. 3m i DN16. Przewód uziomowy łączyć ze sobą poprzez spawanie. Ze względu na ocynk, podczas spawania zachować środki ostrożności oraz ochronę dróg oddechowych.

Pręty łączyć z przewodem uziomowym za pomocą zacisku przyłączeniowego lub płetwy przyłączeniowej. Połączenia wykonywać jako skręcane. Wszystkie połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie przy pomocy farby podkładowej, a następnie farby asfaltowej oraz taśmy antykorozyjnej. Najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu.

Rezystancja uziomu mierzonego musi być mniejsza co najwyżej równa  $10\Omega$ . Po wykonaniu uziomu należy przeprowadzić pomiary sprawdzające a w przypadku wyniku niezadawalającego pogrążyć dodatkowe uziomy pionowe.

### **Samoczynne wyłączenie zasilania**

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę realizować przy pomocy wyłączników z wyzwalaczami nadprądowymi o wartościach zgodnych z obliczeniami, montowanymi przy zasilaniu każdej oprawy z osobna i na zasilaniu projektowanego kabla zasilającego oraz połączeń wyrównawczych.

Maksymalny czas wyłączenia przyjąć 5 sek.

### **Ochrona przeciwprzebieciowa**

W celu zabezpieczenia instalacji oświetleniowej od przepięć na skutek wyładowań atmosferycznych, wewnątrz złącza zasilającego należy zamontować komplet ograniczników przepięć nn.

Zastosować ogranicznik przepięć o podstawowych parametrach:

- typ 2 / klasa II,
- napięcie znamionowe: 230/400V,
- największe napięcie trwałej pracy: 280V,
- znamionowy / maksymalny prąd wyładowczy 8/20 $\mu$ s: 20/40kA,
- napięciowy poziom ochrony: mniejszy lub równy 1,25kV,
- napięciowy poziom ochrony przy 5kA: mniejszy lub równy 1kV,
- czas zadziałania: krótszy lub równy 25ns.

Ograniczniki łączyć z zaciskiem uziemiającym za pomocą przewodu wielożyłowego (linki) o żyłach miedzianych, o przekroju nie mniejszym aniżeli  $16 \text{mm}^2$ .



## Dokumentacja powykonawcza

Po realizacji prac, wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powinna zawierać szczegółową lokalizację wybudowanych elementów, uwzględniać zmiany wprowadzone w trakcie realizacji za zgodą Inwestora lub Kierownika budowy oraz zawierać protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych.

## Uwagi końcowe i wytyczne prowadzenia robót

1. Wszystkie elementy przyłącza i instalacji oświetleniowej należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz wszelkimi uzgodnieniami.
2. W czasie wykonywania robót należy zachowywać i przestrzegać warunki i przepisy BHP.
3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy zgłosić o terminie rozpoczęcia prac użytkownikom występującego uzbrojenia podziemnego.
4. Dla szczegółowej lokalizacji przebiegu istniejącego uzbrojenia, w miejscach posadowienia masztów i wzdłuż trasy układania kabli projektowanej sieci należy wykonać przekopy kontrolne.
5. Przy wystąpieniu nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed możliwością uszkodzenia.
6. Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania harmonogramu realizacji prac i jego zatwierdzenia z Inwestorem.
7. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
8. Zgodnie z Prawem Budowlanym przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, tj. dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
  - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
  - deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną, jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
9. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby po montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób należy uzgodnić z Inwestorem, przy czym zakres podstawowy obejmuje:
  - pomiar rezystancji izolacji kabli zasilających i przewodów,
  - pomiary ochrony przeciwporażeniowej w tym uziemień.
10. Do odbioru końcowego wykonanego obiektu należy przedłożyć:
  - projektową dokumentację powykonawczą,
  - dokumentację geodezyjną, powykonawczą,
  - protokoły z dokonanych pomiarów,
  - atesty i certyfikaty zabudowanych materiałów.
11. Tereny zielone i utwardzone, po wykonaniu obiektu, należy przywrócić do stanu pierwotnego.
12. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien jest natychmiast powiadomić projektanta i kierownika budowy, którzy podejmą decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek w dokumentacji projektowej.

## OBLICZENIA

### Dobór kabli ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Zastosowane wartości:

- $P_n$  - nominalna moc ciągła oprawy: 150W, 200W, 300W
- łączna moc ciągła opraw dla jednego masztu: 1250W
- $I_n$  - nominalny prąd ciągły oprawy odpowiednio: 0,70A, 0,94, 1,40A
- prąd ciągły opraw dla jednego masztu: 5,84A
- $\cos\varphi$  - współczynnik mocy: 0,93
- $I_z$  - obciążalność długotrwała kabla [A]
- $U_n$  - znamionowe napięcie sieci: 0,23kV

#### Dobór kabla pojedynczej oprawy

Dobrano kabel typu YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV o obciążalności długotrwałej  $I_z=24A$ .

$$I_n \leq I_z, I_n = 1,4A < I_z = 24A \quad \text{warunek jest spełniony}$$

#### Dobór kabla dla opraw dla pojedynczej latarni

Dobrano kabel typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> 0,6/1kV o obciążalności długotrwałej  $I_z=77A$ .  
Uwzględniając współczynnik korygujący 0,74 dla kabli ułożonych w rurze osłonowej, obciążalność wynosi 56,98A

Zakładając podłączenie każdej oprawy do innej fazy zasilania trójfazowego:

$$I_{n2} \leq I_z, \text{ stąd } I_{n2} = 5,84A < I_z = 56,98A \quad \text{warunek jest spełniony}$$

### Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zastosowane wzory i wartości:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_o, \quad I_a = k \cdot I_{nb}, \quad Z_S = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2},$$

gdzie:  $U_o$  - wartość skuteczna fazowego napięcia znamionowego 230 [V],

$Z_S$  - impedancja pętli zwarciowej,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie wyłącznika przy  $U_o$  (dla  $t=5s$ ),

$\sum R, \sum X$  - suma rezystancji i reaktancji obwodu,

$I_{nb}$  - wartość znamionowa prądu wyłącznika: 25A w złączu zasilającym,

$k$  - krotność prądu powodująca zadziałanie wyłącznika: 10,

$\vartheta_N$  - przekładnia napięciowa: 37,5.

Parametry kabli [długość  $l$ , przekrój  $s$ , indukcyjność  $X_0$ , rezystancja  $R_0$ ]

Dane systemu:  $S_Z$  przyjęto 200MVA,  $U_N=15V$

Dane transformatora:  $S_N=25kVA$ ,  $U_{GN}=15000V$ ,  $U_{DN}=400V$ ,  $u_{z\%}=4,67\%$ ,

$\Delta P_{Cu}=620W$

Impedancja systemu:

$$Z_Q = \frac{1,1}{S_Z} \cdot \frac{U_N^2}{g_N^2} [\Omega] = 0,88\Omega, \quad Z_Q \cong X_Q$$

Reaktancja i rezystancja transformatora:

$$R_T = \Delta P_{Cu} \cdot \frac{U_{GN}^2}{S_N^2} \cdot \frac{1}{g_N^2} [\Omega], \quad Z_T = \frac{u_{z\%}}{100} \cdot \frac{U_{GN}^2}{S_N} \cdot \frac{1}{g_N^2} [\Omega], \quad X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} [\Omega]$$

Parametry linii zasilających

$$X_L = \sum X_o \cdot l [\Omega], \quad R_L = \sum R_o \cdot l [\Omega]$$

Zestawienie wyników obliczeń:

	l [km]	R <sub>o</sub> [Ω/km]	X <sub>o</sub> [Ω/km]	X <sub>Q</sub> [Ω]	R <sub>T</sub> [Ω]	Z <sub>T</sub> [Ω]	X <sub>T</sub> [Ω]	R <sub>L</sub> [Ω]	X <sub>L</sub> [Ω]	Z <sub>S</sub> [Ω]	I <sub>a</sub> [Ω]	Z <sub>S</sub> ·I <sub>a</sub> < U <sub>o</sub>
maszt 1	163	1,91	0,09	0,0009	0,050	0,109	0,098	0,196	0,015	0,196	250,00	<b>49,0 &lt; 230</b>
maszt 2	92	1,91	0,09	0,0009	0,050	0,109	0,098	0,110	0,008	0,111	250,00	<b>27,7 &lt; 230</b>
maszt 3	47	1,91	0,09	0,0009	0,050	0,109	0,098	0,056	0,004	0,057	250,00	<b>14,1 &lt; 230</b>
maszt 4	115	1,91	0,09	0,0009	0,050	0,109	0,098	0,138	0,010	0,138	250,00	<b>35,2 &lt; 230</b>

### Dobór kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Dopuszczalny spadek napięcia nie powinien przekraczać 3%.

Spadek napięcia na odcinku projektowanych połączeń kablowych:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \sum \frac{I_n}{U_n} \cdot Z \cdot 100\% = \sum \frac{I_n}{U_n} \cdot \sqrt{R_i^2 + X_i^2} \cdot 100\%$$

$$R_i = R_o \cdot l [\Omega/\text{km}], \quad X_i = X_o \cdot l [\Omega/\text{km}]$$

gdzie: R<sub>o</sub> - rezystancja jednostkowa kabla: 1,91 Ω/km

X<sub>o</sub> - reaktancja jednostkowa kabla: 0,09 Ω/km

R - rezystancja odcinka kabla [Ω]

X - reaktancja odcinka kabla [Ω]

l - długość linii [m]

I<sub>n</sub> - prąd znamionowy, płynący w odcinku linii [A]

ΔU - spadek napięcia w odcinku linii [%]

		a [m]	R <sub>i</sub> [Ω]	X <sub>i</sub> [Ω]	Z [Ω]	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>n</sub> [V]	ΔU [%]	ΔU < 3%
złącze zasilające	maszt 1	163	0,311	0,015	0,312	4,68	230	0,634	<b>0,634 &lt; 3%</b>
złącze zasilające	maszt 2	92	0,176	0,008	0,176	4,68	230	0,358	<b>0,358 &lt; 3%</b>
złącze zasilające	maszt 3	47	0,090	0,004	0,090	4,68	230	0,183	<b>0,183 &lt; 3%</b>
złącze zasilające	maszt 4	115	0,220	0,010	0,220	4,68	230	0,447	<b>0,447 &lt; 3%</b>

### Dobór zabezpieczeń obwodów

Zastosowane wartości:

I<sub>n</sub> - prąd ciągły oprawy / wszystkich opraw w obwodzie [A]

I<sub>r</sub> = 1,6 · I<sub>n</sub> - prąd rozruchu oprawy / wszystkich opraw w obwodzie [A]

I<sub>z</sub> - obciążalność długotrwała kabla [A]

I<sub>bn</sub> - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej / wyłącznika [A]

I<sub>2</sub> - prąd zadziałania zabezpieczenia [A], I<sub>2</sub> = k<sub>2</sub> · I<sub>bn</sub>,

U<sub>o</sub> - znamionowe napięcie sieci: 0,23kV

k<sub>2</sub> - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia (1,6 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników)

Dla pojedynczej oprawy dobrano wkładkę typu Bi I<sub>bn1</sub>=6A.

Dla obwodu dobrano wyłącznik instalacyjny o charakterystyce C, I<sub>bn2</sub>=25A.

	I <sub>r</sub>	I <sub>r</sub> ≤ I <sub>z</sub>	I <sub>n</sub> ≤ I <sub>bn</sub> ≤ I <sub>z</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> ≤ 1,45 · I <sub>z</sub>	
dla oprawy	2,24A	2,24A < 24A	1,4A < 6A < 24A	9,6A	9,6A < 34,8A	warunek spełniony
dla obwodu	9,35A	9,35A < 77A	5,84A < 25A < 77A	36,3A	36,3A < 111,7A	warunek spełniony

### Sprawdzenie selektywności zabezpieczeń

I<sub>bn2</sub> ≥ 1,6 · I<sub>bn1</sub>, stąd 25A > 9,6A warunek jest spełniony

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
<b>ZŁĄCZE ZASILAJĄCE</b>			
1.	Wyłącznik instalacyjny C25A, 1P	szt.	3
2.	Łącznik krzywkowy 40A, 1P, IP 65	szt.	9
3.	Ogranicznik przepięć $U_c=280V$ , $I_n 8/20\mu s / I_{max} 8/20\mu s=5kA/25kA$	kpl.	1
4.	Listwa zaciskowa – złączka przelotowa 35mm <sup>2</sup> szara	szt.	12
5.	Oznacznik kablowy	szt.	4
6.	Obudowa do aparatury modułowej – rozmiar wg potrzeb	kpl.	1
<b>MASZTY OŚWIETLENIOWE</b>			
7.	Maszt oświetleniowy 16m, przekrój wielobok, stal ocynkowana, nośność min. 250kg, dla ekspozycji wiatrowej min. 3,195 m <sup>2</sup>	szt.	4
8.	Fundament prefabrykowany do masztu 16m lub fundament wykonany e własnym zakresie - ściśle wg wymagań producenta masztu	kpl.	4
9.	Belka poprzeczna do montażu opraw: stal ocynkowana, wymiary nom. 1,5m x 0,7m	szt.	4
10.	Złącze słupowe, zgodnie z projektem	szt.	4
11.	Wkładka bezpiecznikowa DO1 6A	szt.	16
12.	Złącze kontrolne, czterootworowe, ocynkowane	szt.	4
13.	Bednarka FeZn 25x40	m	278
14.	Kompletny uziom pionowy (DN 16mm, 3m)	kpl.	4
15.	Oznacznik kablowy	szt.	24
<b>LINIA KABLOWA nn-0,4kV</b>			
16.	Kabel YAKY 4x16 mm <sup>2</sup> 0,6/1[kV]	m	441
17.	Taśma ostrzegawcza, niebieska	m	417
18.	Giętka rura osłonowa DN50, niebieska	m	417
<b>OPRAWY OŚWIETLENIOWE</b>			
1.	Oprawa LED (naświetlacz), moc oprawy do 300W, zgodnie z projektem	szt.	12
2.	Oprawa LED (naświetlacz), moc oprawy do 250W, zgodnie z projektem	szt.	4
3.	Oprawa LED (naświetlacz), moc oprawy do 150W, zgodnie z projektem	szt.	4
4.	Kabel YKY 2x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	340

## PROJEKT BUDOWLANY

# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Inwestor:	Gmina Stara Błotnica ul. Stara Błotnica 46 26-806 Stara Błotnica		
Zakres opracowania:	<b>Budowa sieci elektroenergetycznej nn-0,4kV do zasilania oświetlenia płyty boiska gminnego w Starej Błotnicy</b>		
Kategoria obiektu:1	Kategoria XXVI - sieci		
Rodzaj obiektu:	Ziemna sieć kablowa nn-0,4kV		
Lokalizacja obiektu:	Stara Błotnica, jedn. rejestrowa: 140104_2 obręb ewidencyjny: [0001] BŁOTNICA STARA, działki nr: 88/8 i 89/3		
Branża:	elektryczna		
Opracował	<b>mgr inż. Andrzej Paciorek</b> Adres zamieszkania: ul. Skowronków 14/6, 85-446 Bydgoszcz	Data:  11 luty 2019r.	Podpis:
Projektował	<b>inż. Janusz Przekwas</b> Adres zamieszkania: ul. Czackiego 2/60, 85-138 Bydgoszcz	Data:  11 luty 2019r.	Podpis: <i>Janusz Przekwas</i> <small>mgr inż. budowlane do projektowania z ograniczeń w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instal. elektrycznych nr. nad. UAN-NG-7210/138,85</small>

Zakres prac przewidzianych do realizacji: budowa sieci elektroenergetycznej nn-0,4kV do zasilania oświetlenia płyty boiska gminnego w Starej Błotnicy.

Zakres robót:

- przygotowanie placu budowy,
- układanie kabla w ziemi,
- stawianie masztów oświetleniowych na fundamentach prefabrykowanych,
- ustawianie złączy z zabezpieczeniem przy masztach,
- układani uziomów,
- montaż opraw,
- wykonanie instalacji wewnątrz masztów,
- połączenie, sprawdzenie i podłączenie poszczególnych elementów instalacji,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano-montażowych związanych z przygotowaniem podłoża i naprawa miejsc po wykonaniu instalacji, przywrócenie terenu do stanu pierwotnego
- roboty wykończeniowe.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca:

- zapozna się z przekazaną przez Inwestora dokumentacją,
- powiadomi Inwestora o planowanym terminie rozpoczęcia i zakończenia robót i uzyska jego pozwolenie na wejście w teren,
- zabezpieczy komplet materiałów do wykonania instalacji,
- dokona odbioru terenu planowanej budowy,
- przygotuje i zabezpieczy pomieszczenie techniczno-socjalne dla pracowników,
- przygotuje miejsce wraz z jego wyposażeniem zapewniające możliwość udzielania pierwszej pomocy,
- przygotuje miejsca do zabudowy urządzeń, osprzętu i instalacji,
- zabezpieczy i oznakuje miejsce wokół planowanych robót przed dostępem osób niepowołanych i postronnych.

Roboty zgodnie z przedstawionym powyżej zakresem robót należy prowadzić w następującej kolejności:

- wyłączenie spod napięcia i uziemić istniejące urządzenia elektroenergetyczne oraz wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „NIE ZAŁĄCZAĆ”,
- wytyczenie trasy projektowanych linii kablowych,
- wykonanie wykopów kontrolnych w miejscach zbliżeń oraz skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi,
- wytyczenie miejsca i przygotowanie podłoża do zabudowy masztów oświetleniowych i złączy z zabezpieczeniem,
- wykonanie wykopu pod fundamenty masztów oświetleniowych,
- wykonanie wykopu liniowego rowu pod kable nN po wytyczonej trasie,
- zabudowa fundamentów prefabrykowanych masztów oświetleniowych oraz fundamentów złączy z zabezpieczeniem,
- posadowienie masztów oświetleniowych i złączy z zabezpieczeniem,
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą techniczną, ułożenie przepustów z rur osłonowych, odpowiednio w wykopie i fundamentach masztów,
- ułożenie przewodów uziemiających i wyrównawczych wzdłuż linii kablowych we wspólnym wykopie,

- wykonanie 10cm podsypki z piasku w wykopie kablowym,
- ułożenie linii kablowych nN,
- montaż oznaczników na kablach,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli oraz masztów oświetleniowych,
- odbiór robót zanikowych,
- zasypanie kabli 10cm warstwą piasku,
- zasypanie kabli 15cm warstwą rodzimego gruntu (bez kamieni),
- ułożenie folii informacyjnej koloru niebieskiego,
- zasypanie kabli do wyrównania terenu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi,
- montaż naświetlaczy na belkach poprzecznych masztów,
- montaż osprzętu we wnękach masztów,
- montaż i podłączenie przewodów do opraw oświetleniowych i osprzętu zabudowanego we wnękach masztów,
- montaż osprzętu w złączu zasilającym,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i sporządzenie protokołów,
- podłączenie i wstępne uruchomienie instalacji,
- uporządkowanie terenu z przywróceniem do stanu pierwotnego
- dokonanie odbioru robót z przedłożeniem dokumentacji powykonawczej.

Obiekty budowlane występujące w obrębie w/w inwestycji:

- przyłącze napowietrzne nN zasilania elektroenergetycznego boiska, wykonane przewodem izolowanym,
- instalacje kablowe zasilania budynku zaplecza boiska i pompy głębinowej podlewania boiska,
- ziemna sieć telekomunikacyjna,
- studnia głębinowa wraz z instalacją do podlewania boiska,
- budynek zaplecza boiska,
- zabudowa siedliskowa,
- droga gminna.

Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejące sieci napowietrzne i kablowe nn-0,4kV będące pod napięciem,
- istniejące złącze zasilające budynek zaplecza boiska, pompę głębinową i docelową sieć oświetlenia boiska oraz szafka pomiarowa,
- projektowana instalacja oświetlenia boiska,
- studnia głębinowa,
- fundamenty, maszty i naświetlacze,
- wykopy kablowe,
- maszty i urządzenia przeznaczone do transportu materiałów oraz wykonania inwestycji,
- niezinventaryzowane sieci i urządzenia podziemne,
- ruch pojazdów mechanicznych po drodze gminnej o niskiej intensywności ruchu.

W obszarze objętym projektowaniem, przy wykonywaniu robót ziemnych oraz prac elektromontażowych należy uwzględnić następujące czynniki mające wpływ na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia:

- zagrożenie wypadku podczas montażu elementów prefabrykowanych (stawianie masztów),
- porażenie prądem elektrycznym podczas wykonywania prac montażowych prowadzonych przy włączonym napięciu sieci energetycznej, np. przy wprowadzaniu kabli, przewodów, podłączania do linii zasilających i tablic,
- ryzyko upadku z wysokości ponad 5m (montaż i regulacja opraw),
- ryzyko uderzenia przez upadające z wysokości narzędzia i materiały przy wykonywaniu robót związanych z montażem masztów oświetleniowych oraz naświetlaczy,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy mechaniczne,
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej),
- ryzyko wypadku podczas zagęszczania gruntu,
- ryzyko wpadnięcia do źle zabezpieczonego wykopu (brak ogrodzenia),
- zagrożenie przy wykonywaniu prac montażowych sprzętem zmechanizowanym,
- zagrożenie wypadkiem podczas rozciągania kabla z bębna,
- zagrożenie związane z właściwościami fizycznymi materiałów (ostre krawędzie, śliskie powierzchnie),
- przy obsłudze elektronarzędzi.

Pracownicy biorący udział w pracach budowlanych powinni być przeszkoleni w ramach okresowych szkoleń BHP, zgodnie z przepisami szczegółowymi oraz powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W miejscu pracy, bezpośrednio przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z przedmiotową inwestycją należy zaznajomić wszystkich zatrudnionych w zespole pracowników:

- ze sposobem przygotowania miejsca pracy,
- z występującymi zagrożeniami w miejscu pracy i jego bezpośrednim sąsiedztwie,
- wskazać warunki i metody bezpiecznego wykonania powierzonych zadań,
- z metodami postępowania w przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia oraz sposobami udzielania pierwszej pomocy.

Prace szczególnie niebezpieczne związane z wykonywaniem robót w pobliżu napięcia prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnioną osobę.

Przeprowadzony instruktarz odnotować w książce instruktarzy i potwierdzić podpisami wszystkich szkolonych pracowników, biorących udział w realizacji robót. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawują kierownik budowy oraz mistrz budowlany.

Osoba kierująca robotami jest zobowiązana:

- zapewnić poprawną organizację pracy,
- organizować stanowiska pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia zdrowia lub życia pracownika osoba kierująca obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.



Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej: odzież ochronną, obuwie robocze oraz stosować narzędzia i sprzęt właściwe do wykonywania zakresu robót, posiadające znak jakości i bezpieczeństwa.

W zakresie zagospodarowania placu budowy należy przed rozpoczęciem robót budowlanych oraz w trakcie ich wykonywania:

- ogrodzić teren budowy przed dostępem osób niepowołanych, postronnych i wyznaczyć strefy niebezpieczne,
- zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy, dotyczącą dojścia pracowników, dostawy materiałów budowlanych oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych,
- zapewnić doprowadzenie energii elektrycznej,
- wydzielić pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne,
- wydzielić teren pod składowisko materiałów,
- zapewnić łączność telefoniczną,
- wyłączyć i uziemić istniejące urządzenia energetyczne, wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „NIE ZAŁĄCZAĆ”,
- prace przy zbliżeniu oraz skrzyżowaniu z innymi sieciami i urządzeniami prowadzić ręcznie pod nadzorem osób odpowiadających za dany rodzaj sieci, ściśle stosować się do uzgodnień branżowych,

W trakcie prowadzenia prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu wykopów o głębokości powyżej 1m a teren należy odpowiednio wygrodzić zgodnie z Rozporządzeniem MBiPMB z dnia 28 marca 1972 w sprawie „Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych, montażowych i rozbiórkowych” wraz z późniejszymi zmianami. Prace należy wykonywać, stosując poniższe zasady:

- wykonać umocnienie konstrukcją rozporową ścian wykopów głębokich; typ konstrukcji dostosować do głębokości, rodzaju gruntu, czasu utrzymywania wykopów, obciążeń transportem, składowania materiałów i innych obciążeń w sąsiedztwie wykopów,
- przy wykopach płytszych do 1m i gruncie spoistym wykonać ściany pochylne z uwzględnieniem klina naturalnego odłamu gruntu,
- przed każdorazowym rozpoczęciem robót w wykopie sprawdzić stan skarp i umocnień,
- ograniczyć napływ wód deszczowych i zapewnić ich odprowadzenie z wykopu,
- zachować bezpieczną odległość wykopów od innych budowli.

Wykopy nieoszalowane o pochyleniu ścian mniejszym niż 45 stopni mogą być wykonywane tylko do głębokości 1m.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt do gaszenia pożarów. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów ppoż.

W trakcie wykonywania prac stosować się do uwag i wymagań stawianych przez właścicieli i nadzorujących poszczególne sieci.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami BHP.

Wszystkie podane powyżej czynniki mające wpływ na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia, powodują obowiązek wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz) przez Kierownika Budowy, przed rozpoczęciem budowy (art. 20 ust. 1 b ustawy z dnia 21 lipca 2001 r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane (Dz. U. Nr.129)). Szczegółowy zakres planu bioz powinien spełniać wymagania przedstawione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU I ZAPEWNIENIU UZASADNIONYCH INTERESÓW OSÓB TRZECICH

(zgodnie z art.3 pkt.20 Ustawy Prawo Budowlane)

### Obszar oddziaływania obiektu budowlanego

Planowana budowa będzie stanowić element infrastruktury technicznej, zapewniającej zasilenie w energię elektryczną opraw oświetlenia płyty boiska. W obszarze oddziaływania planowanej inwestycji znajduje wygrodzony teren boiska wraz z budynkiem zaplecza. Na sąsiednich działkach znajduje się zabudowa siedliskowa. Obszar oddziaływania ograniczony jest do okręgu o średnicy 1m wokoło każdego słupa oraz 0,5m wzdłuż trasy kabla.

Zapotrzebowanie na wodę: nie występuje.

Odprowadzenie ścieków: nie występuje.

Wytwarzanie odpadów podczas eksploatacji obiektu budowlanego: nie występuje.

Wytwarzane odpady podczas budowy: nie występuje.

Oddziaływanie na drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę, wody: nie występuje.

Obszar oddziaływania obiektu budowlanego znajduje się w obszarze realizacji inwestycji i nie wykracza poza działki nr 88/8 i 89/3.

### Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego.

Przesłanianie: nie występuje.

Zacienianie: nie występuje.

Emisja zanieczyszczeń gazowych: nie występuje.

Emisja zanieczyszczeń akustycznych, emisja drgań, promieniowania jonizującego, pola elektromagnetycznego: nie występuje.

### Opinia geotechniczna

Zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. Poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektanci zaliczają projektowane obiekty budowlane do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na opracowywanym terenie występują proste warunki gruntowe. Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg. zasad zgodnie z normą PN-B-06050:1999 „Geotechnika – Roboty zmienne – wymagania ogólne. Technologię oraz przebieg prac należy dopasować do montowanego fundamentu oraz warunków gruntowych.

### Podstawa prawna

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 69).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

## RYSUNKI

Rysunek 1. Projekt zagospodarowania terenu

Rysunek 2. Jednoliniowy schemat elektryczny

Rysunek 3. Sylwetka masztu oświetleniowego

Rysunek 4. Schemat rozmieszczenia opraw nad płytą boiska