

STADIUM DOKUMENTACJI	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
BRANŻA	ELEKTRYCZNA CPV-45310000-3
NAZWA INWESTYCJI	BUDOWA ZESPOŁU BOISK I URZĄDZEŃ SPORTOWYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWRZYSZĄCĄ WE FROMBORKU W RAMACH PROGRAMU MOJE BOISKO – ORLIK 2012
TYTUŁ	INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR	MIASTO I GMINA FROMBORK UL. MŁYNARSKA 5A, 14-530 FROMBORK
ADRES INWESTYCJI	OBRĘB NR 7 - FROMBORK DZ. NR 1/2, 3, 32, 37/3, 37/39, 126, 140

PROJEKTANT:	inż. Tomasz Kraweć upr. bud. WAM/0065/PWOE/06
ASYSTENT PROJEKTANTA:	mgr inż. Rafał Liedtke

Dz. U. nr 106/2000, poz. 1126 art. 20 ust. 4

Oświadczam, że projekt architektoniczno – budowlany branży elektrycznej sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

LUTY 2011

Spis treści :

1. Strona tytułowa	str.
2. Spis treści	str.
3. Zaświadczenia z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa	str.
4. Uprawnienia budowlane	str.
5. Warunki przyłączenia	str.
6. Opis techniczny	str.
7. Obliczenia techniczne	str.
8. Plan BIOZ	str.

Rysunki

- Projekt zagospodarowania terenu – trasa linii kablowych oraz oświetlenie zewnętrzne	E – 01
- Rzut przyziemia zaplecza boiska sportowego – gniazda	E – 02
- Rzut przyziemia zaplecza boiska sportowego – oświetlenie	E – 03
- Schemat rozdzielnic	E – 04

Karty katalogowe

Oprawy oświetleniowe OCP

Opis techniczny

**dla projektu architektoniczno - budowlanego branży elektrycznej dotyczącego
Instalacji Elektrycznych w związku z Budową Zespołu Boisk i Urządzeń
Sportowych wraz z Infrastrukturą Towarzystwającą we Fromborku
w Ramach Programu Moje Boisko – ORLIK 2012**

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie na opracowanie dokumentacji
- 1.2. Uzgodnienia z inwestorem
- 1.3. Warunki przyłączenia Nr 11/R24/00555
- 1.4. Oględziny w terenie
- 1.5. Aktualnie obowiązujące przepisy i normy

2. Zakres opracowania

- a) Zasilenie projektowanego obiektu,
- b) Przystosowanie typowego projektu do warunków miejscowych,
- c) Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- d) Instalacje w budynku zaplecza,
- e) Ochrona odgromowa i uziemiająca,
- f) Ochrona przeciwprzepięciowa,
- g) Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

3. Przepisy związane.

a) Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

b) Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, póź. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, póź. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. z 1990 r. Nr 81, poz. 473)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 r. Nr 2, poz. 6).

c) Normy

- PN-EN 60598-1:2001
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2005 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).
- PN-EN 60598-1:2001/A12:2002
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11).
- PN-EN 60598-1:2001/A12:2003
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
- PN-EN 60598-1:2001/Ap1:2002
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2001/Ap2:2005
Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-2-3:2-3 (U)
Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- PN-93/E-04500
Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne zanurzeniowe.
- PN-76/E-05125
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN-61140
Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 364-4-481:1994
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-1:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-4-42:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-444:2001
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-51:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

4. Założenia ogólne

Celem zobrazowania rozwiązania projektowego powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe. Wszystkie urządzenia wskazane w projekcie są

przykładowe, a odwołanie do nich ma na celu poinformowanie wykonawcy o standardzie zastosowanych urządzeń.

Podane w tekście i na rysunkach nazwy materiałów należy czytać łącznie z uzupełnieniem: „..... **lub równoważne**”.

Sprzęt oraz urządzenia przedstawione przez wykonawcę muszą gwarantować, co najmniej takie same parametry jak przedstawione poniżej. Wykonawca pragnący złożyć ofertę na sprzęcie równoważnym pod względem jakości zobowiązany jest do załączenia do oferty dokumentów potwierdzających parametry sprzętu.

5. Opis zagospodarowania terenu.

W obszarze projektowanej inwestycji zlokalizowana jest infrastruktura techniczna, którą stanowi obwód sieci wodociągowej, obwód kanalizacji sanitarnej, drenaż, obwód kanalizacji deszczowej oraz obwód przyłącza ciepłego.

Obszar terenu objętego projektowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym nie jest położony na terenie występowania szkód górniczych i nie jest wpisany do rejestru zabytków.

Projektowana budowa obiektu liniowego nie jest zagrożeniem dla środowiska oraz higieny i zdrowia, prowadzona winna być zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, normami i przepisami ogólnymi zakresu ochrony środowiska. Roboty ziemne należy wykonać szczególnie starannie min zagęszczając grunt w rowie kablowym do $I_D = 0,7$ /max warstwy zagęszczenia 25cm/ teren po inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego i uporządkować.

6. Instalacje elektroenergetyczne

ZASILANIE OBIEKTU

Projektuje się zasilanie obiektu z istniejącej sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV. Od złącza kablowo-pomiarowego ZK+TL (inwestycja ENERGA-OPERATOR SA) do złącza rozdzielczego ZR usytuowanego tuż przy ogrodzeniu działki po stronie odbiorcy. Zalicznikowe linie zasilające wybudować kablami i po trasie zgodnej z rys. E-01.

ZŁĄCZE KABLOWE

Złącze kablowo-pomiarowe ZK+TL będzie wybudowane przez operatora sieci elektroenergetycznej i posadowione zgodnie z warunkami przyłączenia Nr

11/R24/00555 na posesji odbiorcy w miejscu ogólnodostępnym. Do niniejszego opracowania przyjmuje się je jako istniejące a parametry dostarczanej energii elektrycznej jako prawidłowe.

Lokalizacja złącza zgodnie z rys. E-01.

ZŁĄCZE ROZDZIELCZE

W celu podziału na odrębne obwody u odbiorcy projektuje się złącze rozdzielcze w obudowie SST 40x88 z fundamentem FT-40 posadowione plecami do złącza kablowego należącego do ENERGA – OPERATOR SA zgodnie z rys. E-01. Z w/w złącza rozdzielczego wychodzić będą dwa kable:

- YAKXS 4x16mm² do projektowanej rozdzielnicy RE zlokalizowanej w budynku zaplecza boiska sportowego – pomieszczeniu animatora;
- YAKXS 4x70 do projektowanego złącza agregatu ZA zlokalizowanego przy boisku do koszykówki i siatkówki.

Lokalizacja złącza zgodnie z rys. E-01.

Schemat złącza ZR zgodnie z rys. E-04.

ZŁĄCZE AGREGATU ZA

Złącze agregatu ZA projektuje się w obudowie ST 53x57 z fundamentem FT-53 produkcji INCOBEX. Omawiane złącze zasiląć będzie agregat zlokalizowany zgodnie z rys. E-01 przy boisku do koszykówki i siatkówki.

Lokalizacja złącza zgodnie z rys. E-01.

Schemat złącza ZA zgodnie z rys. E-04.

ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA RE

Rozdzielnicę elektryczną RE projektuje się jako typową wnękową obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Konstrukcja tablicy metalowa.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP41 i I lub II (zalecana) kl. ochronności. Dobrano obudowę XL³ 160 4x12 produkcji LEGRAND.

Lokalizacja rozdzielnicy RE w pomieszczeniu animatora zgodnie z rys. E-02 i E-03.

Schemat rozdzielnicy RE zgodnie z rys. E-04.

LINIE KABLOWE OŚWIETLENIA BOISK

Linie projektowanego oświetlenia boisk projektuje się kablami ziemnymi YKY

5x16mm², YKY 5x6mm², YKY 3x6mm² oraz YAKY 3x25mm².

- Projektowane kable należy układać w ziemi zgodnie z trasą jak na planie zagospodarowania rys. E-01.
- Kable układać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i normami oraz zaleceniami producenta.
- Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane roboty kablowe zalicza się do robót ulegających zakryciu. Dlatego też ułożenie kabli przed zasypaniem należy zgłosić inwestorowi (inspektorowi nadzoru) do sprawdzenia.
- W miejscach skrzyżowań projektowanych kabli z nawierzchniami utwardzonymi chodników i jezdni oraz innymi mediami i instalacjami podziemnymi projektuje się rury osłonowe AROT DVR 75 oraz DVR 50 o długościach opisanych na rysunku E-01. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamuleniem przy użyciu pianki poliuretanowej.
- Do oznaczenia kabli stosować oznaczniki (opaski kablowe). Opaski należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10m, na końcach przepustów oraz na zagięciach kabli.
- Normatywną głębokość ułożenia linii kablowych należy odnieść do docelowych rzędnych terenu.
- Oświetlenie główne boisk należy podzielić na fazy i tak maszty oświetleniowe ozn. jako:
 - M1 i M6 – faza L1 (boisko do piłki nożnej)
 - M2 i M5 – faza L2 (boisko do piłki nożnej)
 - M3 i M4 – faza L3 (boisko do piłki nożnej)
 - M6 i M5 – faza L1 (boisko do koszykówki i siatkówki)
 - M7 – faza L2 (boisko do koszykówki i siatkówki)
 - M8 – faza L3 (boisko do koszykówki i siatkówki)

Powyższe oznaczenia przyjęte do celów projektowych.

- Po ułożeniu poszczególnych odcinków linii kablowej wykonać pomiary rezystancji izolacji, sprawdzić ciągłość żył oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

OŚWIETLENIE BOISK

Boisko do piłki nożnej (duże)

Maszty - słup stożkowy CS76-90/3, wysokości 9,00 m z fundamentem FBw-150 i poprzeczkami na projektory oraz instalacją odgromową.

Projektuje się oprawy Philips TEMPO 3 typu MWF330 o stopniu ochrony IP65 ze źródłami światła 1xHPI-T400W o strumieniu świetlnym ok. 35000 lumenów i czynnikiem korekcyjnym równym 1.

Jako maszty, na których zawieszono więcej niż 3 oprawy tj. maszt M5 i M6 należy zastosować słupy stożkowe CS76-90/4 o wysokości 9,00 m z fundamentem FBw-150 i poprzeczkami na projektory oraz instalacją odgromową.

Dla boiska piłkarskiego zaprojektowano 16 ww. projektorów.

Parametry uzyskane na podstawie obliczeń:

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	E _{sr}	77 lx
Minimalne natężenie oświetlenia	E _{min}	54 lx
Maksymalne natężenie oświetlenia	E _{max}	119 lx

Boisko do koszykówki i siatkówki (małe)

Maszty - słup stożkowy CS76-90/3, wysokości 9,00 m z fundamentem FBw-150 i poprzeczkami na projektory oraz instalacją odgromową.

Projektuje się oprawy Philips TEMPO 3 typu MWF330 o stopniu ochrony IP65 ze źródłami światła 1xHPI-T250W o strumieniu świetlnym ok. 20500lm i czynnikiem korekcyjnym równym 1.

Dla boiska do koszykówki i siatkówki zaprojektowano 12 ww. projektorów.

Parametry uzyskane na podstawie obliczeń:

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	E _{sr}	103 lx
Minimalne natężenie oświetlenia	E _{min}	76 lx
Maksymalne natężenie oświetlenia	E _{max}	136 lx

Oświetlenie nocne.

Dla potrzeb oświetlenia nocnego zaprojektowano naświetlacze POWERLUG 70W. Oprawy zamontować na wysokości 7m na słupach głównego oświetlenia boisk tj. na masztach M1, M4, M6 i M8.

Zasilanie oświetlenia nocnego wykonać kablem YKY 3x6mm².

Rozmieszczenie opraw na rys. E-01.

OŚWIETLENIE ŚCIEŻKI ZDROWIA

Dla potrzeb oświetlenia ścieżki zdrowia zaprojektowano oprawy OCP-100B-PC/I z lampami HSE-E 70W/HST 70W produkcji ALUMAST. Oprawy mocować na słupach aluminiowych stożkowych typu SACF 4,0/114/60/2,5 o wysokości 4m.

Dla ścieżki zdrowia zaprojektowano 10 ww. opraw ustawionych w odległości od siebie o ok. 18m.

Zasilanie omawianego oświetlenia wykonać kablem YAKY 3x25mm².

Rozmieszczenie opraw na rys. E-01.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE W BUDYNKU ZAPLECZA BOISKA SPORTOWEGO

Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych

Instalację oświetleniową i gniazd wtykowych wykonać przewodami typu YDY o przekrojach podanych na schemacie rys. E-04. Przewody układać pod tynkiem.

W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz budynku stosować osprzęt szczelny o IP 44.

Wyłączniki instalować na wysokości 1,4 m od posadzki.

Gniazda wtykowe instalować na wysokości:

- pomieszczenia magazynu, animatora, komunikacja oraz szatnie 0,3 m od posadzki
- gniazda urządzeń technologicznych według wytycznych Inwestora.

Lokalizacja gniazd zgodnie z rys. E-02, E-03.

Typy zastosowanych opraw podano na rzutach budynku rys. E-02, E-03.

Oprawy w pomieszczeniach mocować bezpośrednio do stropu.

7. Ochrona od porażeń

Jako dodatkową ochronę od porażeń, przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wkładek bezpiecznikowych topikowych na tabliczkach bezpiecznikowych

w słupach oraz wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w rozdzielnicy elektrycznej..

W latarniach w których następuje podział obwodów, należy połączyć ze sobą przewody PEN.

8. Ochrona odgromowa

Zgodnie z normą PN-92/E-05003 ochrona odgromowa obiektów budowlanych – jako zwody pionowe wykorzystać słupy oświetleniowe boiska. W związku z tym należy uziemić słupy stalowe oraz znajdujące się w strefie boisk konstrukcje stalowe (ogrodzenie itp.).

9. Uziemienia

Projektuje się uziemienie przewodu PEN w szafach złączowych. Wartość uziemienia szaf złączowych $R \leq 30\Omega$, natomiast uziemienia latarni wykonać z wartością rezystancji uziemienia $R \leq 10\Omega$.

Uziemienia projektuje się na bazie systemów uziomów pograżanych szpilekowych z prętów stalowych miedziowanych GALMAR $\Phi 17,2\text{mm}$, dł. 1,5m, 6 szt. Uziomy te należy pograć w ziemi przy pomocy wibromłota.

10. Uwagi ogólne

- a. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i pomiary odbiorcze.
- b. Projektowane urządzenia podlegają inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
- c. Obwody instalacji elektrycznych oraz latarnie powinny być opisane w sposób trwały.
- d. Wybudowane urządzenia pozostają na majątku Inwestora.

Opracował:

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Moc szczytowa (całość)

$$P_n = 65\text{kW}$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} \quad I_B = \frac{65000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 104,2\text{A}$$

Wartość zabezpieczenia obiektu $I_n=125\text{A}$

Przyjęto kabel YAKXS 4x95mm²

- Ochrona przed prądem przetężeniowym

$$\text{a) } I_B=104,2\text{A} < I_n=125\text{A} < I_z=164\text{A}$$

warunek spełniony

$$\text{b) } I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$1,6 \times I_n \leq 1,45 I_z$$

$$200 \leq 237,8$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s=65\text{kW}, S=95\text{mm}^2, L=4\text{m}, \gamma=35$$

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 65000 \times 4}{35 \times 95 \times 400^2} = 0,05\%$$

warunek spełniony

Przyjęto kabel YAKXS 4x95mm².

- Sprawdzenie kabla na warunki zwarciove

$k=87 [A/mm^2]$ - gęstość prądu

$I^2 t_w = 104000 [A^2 s]$ - całka Joule'a

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$S \geq \frac{1}{87} \cdot \sqrt{\frac{104000}{1}} = 3,7 mm^2$$

warunek spełniony

Ostatecznie dobrano kabel YAKXS 4x95mm².

2. Moc szczytowa (Rozdzielnica RE):

$$P_n = 17,45 kW$$

$$k_j = 0,86$$

$$P_s = 15 kW$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} \quad I_B = \frac{15000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 24 A$$

Wartość zabezpieczenia obiektu $I_n = 32 A$

Przyjęto kabel YAKXS 4x16mm²

- Ochrona przed prądem przetężeniowym

$$a) \quad I_B = 24 A < I_n = 32 A < I_z = 61 A$$

warunek spełniony

$$b) \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$1,6 \times I_n \leq 1,45 I_z$$

$$51,2 \leq 88,4$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s = 15 \text{ kW}, S = 16 \text{ mm}^2, L = 13/25 \text{ m}, \gamma = 35$$

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 15000 \times 25}{35 \times 16 \times 400^2} = 0,42\%$$

warunek spełniony

Przyjęto kabel YAKXS 4x16mm².

- Sprawdzenie kabla na warunki zwarciove

$$k = 87 [\text{A/mm}^2] \quad - \text{ gęstość prądu}$$

$$I^2 t_w = 5750 [\text{A}^2 \text{s}] \quad - \text{ całka Joule'a}$$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$S \geq \frac{1}{87} \cdot \sqrt{\frac{5750}{1}} = 0,87 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony

Ostatecznie dobrano kabel YAKXS 4x16mm².

3. Moc szczytowa oświetlenia – boisko do piłki nożnej

$$P = 6,4 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} \quad I_B = \frac{6400}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 9,72 \text{ A}$$

Projektuje się zabezpieczenie oświetlenia wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo-prądowym trójbiegunowym S303 B16A.

Przyjęto kabel YKY 5x16mm².

- Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla YKY 5x16mm²

a)

$$I_B = 9,72 A < I_n = 16 A < I_z = 67 A$$

warunek spełniony

b)

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$1,45 \times 16 \leq 1,45 \times 67$$

$$23,2 \leq 97,1$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s = 6,4 \text{ kW}, S = 16 \text{ mm}^2, L = 242/272 \text{ m}, \gamma = 57$$

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 6400 \times 272}{57 \times 16 \times 400^2} = 1,19\%$$

Ostatecznie dobrano kabel YKY 5x16mm².

4. Moc szczytowa oświetlenia – boisko do koszykówki i siatkówki

$$P = 3 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} \quad I_B = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 4,55 A$$

Projektuje się zabezpieczenie oświetlenia wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo-prądowym trójbiegunowym S303 B10A.

Przyjęto kabel YKY 5x6mm²

- Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla YKY 5x6mm²

a)

$$I_B = 4,55 A < I_n = 10 A < I_z = 39 A$$

warunek spełniony

b)

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$1,45 \times 10 \leq 1,45 \times 39$$

$$14,5 \leq 56,5$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s = 3\text{kW}, S = 6\text{mm}^2, L = 106/130\text{m}, \gamma = 57$$

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 3000 \times 130}{57 \times 6 \times 400^2} = 0,71\%$$

Ostatecznie dobrano kabel YKY 5x6mm².

5. Moc szczytowa oświetlenia – ścieżka zdrowia

$$P = 700\text{W}$$

$$I_B = \frac{P}{U_n \times \cos \phi}$$

$$I_B = \frac{700}{230 \times 0,95} = 3,2\text{A}$$

Projektuje się zabezpieczenie oświetlenia wyłącznikiem różnicowoprądowym z modułem nadmiarowo-prądowym B10A.

Przyjęto kabel YAKY 3x25mm².

- Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla YAKY 3x25mm²

a)

$$I_B = 3,2\text{A} < I_n = 10\text{A} < I_z = 80\text{A}$$

warunek spełniony

b)

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$1,45 \times 10 \leq 1,45 \times 80$$

$$14,5 \leq 116$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s=700W, S=25mm^2, L=228/275m, \gamma=35$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times U_{nf}^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times 700 \times 275}{35 \times 25 \times 230^2} = 0,83\%$$

Ostatecznie dobrano kabel YAKY 3x25mm².

6. Moc elektryczna agregatu:

$$P_n = 50kW$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} \quad I_B = \frac{50000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 80,2A$$

Wartość zabezpieczenia obiektu $I_n=100A$

Przyjęto kabel YAKXS 4x70mm²

- Ochrona przed prądem przetężeniowym

$$a) \quad I_B=80,2A < I_n=100A < I_z=138A$$

warunek spełniony

$$b) \quad I_2 \leq 1,45I_z$$

$$1,6 \times I_n \leq 1,45I_z$$

$$160 \leq 200,1$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie warunku na spodziewany spadek napięcia

$$P_s=50kW, S=70mm^2, L=50m, \gamma=35$$

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 50000 \times 50}{35 \times 70 \times 400^2} = 0,64\%$$

warunek spełniony

Przyjęto kabel YAKXS 4x70mm².

- Sprawdzenie kabla na warunki zwarciove

$k=87 \text{ [A/mm}^2\text{]}$ - gęstość prądu

$I^2 t_w = 64000 \text{ [A}^2\text{s]}$ - całka Joule'a

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$S \geq \frac{1}{87} \cdot \sqrt{\frac{64000}{1}} = 2,9 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony

Ostatecznie dobrano kabel YAKXS 4x70mm².

<i>STADIUM DOKUMENTACJI</i>	INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA „BIOZ”
<i>BRANŻA</i>	ELEKTRYCZNA CPV-45310000-3
<i>NAZWA INWESTYCJI</i>	BUDOWA ZESPOŁU BOISK I URZĄDZEŃ SPORTOWYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWRZYSZĄCĄ WE FROMBORKU W RAMACH PROGRAMU MOJE BOISKO – ORLIK 2012
<i>ADRES INWESTYCJI</i>	OBRĘB NR 7 - FROMBORK DZ. NR 1/2, 3, 32, 37/3, 37/39, 126, 140
<i>INWESTOR</i>	MIASTO I GMINA FROMBORK UL. MŁYNARSKA 5A, 14-530 FROMBORK

<i>PROJEKTANT:</i>	inż. Tomasz Kraweć upr. bud. WAM/0065/PWOE/06
--------------------	---

Opracowano na podstawie :

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury
z dnia 23 czerwca 2003r.
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu
bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
(Dz. U. z dnia 10 lipca 2003r.)

Zawartość opracowania:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów (robót);
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych;
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia;
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach wysokiego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń.

a. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów (robót);

- Identyfikacja sieci i instalacji elektroenergetycznej;
- Wykonanie prac przygotowawczych (wytyczanie, trasowanie);
- Wykonanie robót ziemnych związanych z wykopami pod linię kablową i słupy oświetlenia;
- Ułożenie rur osłonowych;
- Budowa linii kablowej;
- Posadowienie słupów oświetleniowych;
- Montaż opraw oświetlenia;
- Montaż osprzętu kablowego;
- Pomiary rezystancji izolacji kabli;
- Pomiary uziemień;
- Odbiór robót;
- Załączenie pod napięcie lub wykonanie podmostkowania metodą „pod napięciem” w technologiach obowiązujących na terenie Operatora;
- Uporządkowanie terenu budowy;

b. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- sieć wodociągowa,
- kanalizacja sanitarna,
- drenaż,
- kanalizacja deszczowa,
- obwód przyłącza ciepłego.

c. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Wykopy pod słupy oświetlenia;
- Wykopy pod odcinki linii kablowej nN 0,4kV;
- Instalacje podziemne.

d. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia.

Zgodnie z rozporządzeniem (Dz. U. 03.120. poz. 1126, z dnia 10 lipca 2003r) zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą powodować:

- Roboty prowadzone w strefie czynnych linii elektroenergetycznych;
- Roboty wykonywane w pobliżu drogi oraz roboty prowadzone bezpośrednio na ww. liniach.

Zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogące wystąpić podczas wykonywania robót:

- Upadki elementów z wysokości (upuszczenie materiałów lub narzędzi przez osoby pracujące na wysokości);
- Zetknięcie z ostrymi częściami narzędzi, maszyn i materiałów mogącymi spowodować skaleczenie;
- Środki transportu poziomego (dowóz materiałów na plac budowy);
- Środki transportu pionowego (dźwig, podnośnik) podczas montażu latarni;
- Porażenie prądem elektrycznym w czasie pracy przy linii elektroenergetycznej;
- Drgania i wibracje (przy pracy zagęszczarek);
- Prace związane z przemieszczaniem ręcznym i dźwiganiem ciężarów;

e. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Przeprowadzenie szkolenia wstępnego na stanowiskach pracy i udokumentowanie ich w dzienniku szkoleń;
- Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z określeniem zasad postępowania na wypadek ww. zagrożeń oraz instruktaż w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej;
- Sprawdzenie aktualnych badań lekarskich, w tym do pracy na wysokości;
- Sprawdzenie zaświadczeń kwalifikacyjnych E lub D w zależności od wykonywanych czynności i pełnionej funkcji;

- Stosowanie bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi poprzez wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za nadzór;
- Omówienie zasad udzielania pierwszej pomocy;

f. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych:

Podstawowymi środkami technicznymi i organizacyjnymi, wpływającymi na poprawę bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w czasie realizacji robót budowlanych są:

- Sprawdzenie aktualności szkoleń, uprawnień i badań pracowników;
- Sprawdzenie dokumentów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń;
- Wydzielenie (wygrodzenie) i oznakowanie miejsca prowadzenia robót;
- Wyłączenie spod napięcia linii elektroenergetycznej do prac, które tego wymagają;
- Ustawienie oznakowania tymczasowego w obrębie prowadzonych prac;
- Zapewnienie pracownikom wykonującym prace środków ochrony osobistej dostosowanych do zakresu czynności, jakie wykonują
- Zapewnienie brygadzie środków łączności umożliwiających szybki kontakt z odpowiednimi osobami lub instytucjami na wypadek wystąpienia zagrożeń;
- Zapewnienie brygadzie środków łączności w zakresie niezbędnym do bieżącej komunikacji podczas wykonywania robót;

Bezpośrednio przed rozpoczęciem robót budowlanych, kierownik budowy sporządzi
„Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia” w oparciu o niniejszą
„Informację BIOZ”