

## Spis treści :

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 1. | Strona tytułowa                                       | str. .... |
| 2. | Spis treści   | str. .... |
| 3. | Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa | str. .... |
| 4. | Uprawnienia budowlane                                 | str. .... |
| 5. | Opis techniczny                                       | str. .... |
| 6. | Obliczenia techniczne                                 | str. .... |

## Rysunki

- Plan zagospodarowania – oświetlenie boisk - rys. E-01
- Schemat rozdzielnic oświetlenia - rys. E-02

## **Opis techniczny**

### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie na opracowanie dokumentacji
- 1.2. Branżowy projekt architektoniczno – konstrukcyjny
- 1.3. Uzgodnienia z inwestorem
- 1.4. Oględziny w terenie
- 1.5. Aktualnie obowiązujące przepisy i normy

### **2. Przedmiot opracowania**

Opracowanie zawiera następujące elementy:

- projekt oświetlenia boisk sportowych
- schemat rozdzielnic oświetlenia boisk
- 

### **3. Instalacje elektroenergetyczne**

#### **SZAFKA ZŁĄCZOWO - POMIAROWA**

Szafka złączowo – pomiarowa będzie wybudowana przez operatora sieci elektroenergetycznej. Do niniejszego opracowania przyjmuje się ją jako istniejącą a parametry dostarczanej energii elektrycznej jako prawidłowe. Lokalizację szafki złączowo – pomiarowej określą docelowo warunki przyłączenia do sieci energetycznej, wydane przez ENERGA – OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu, Rejon Energetyczny Brodnica..

Szafa zawierać będzie:

- 1-zabezpieczenia przedlicznikowe,
- 2-układ pomiarowy energii elektrycznej
- 3-elementy układu pomiarowego wg. standardów dostawcy energii.

#### **ZASILANIE OBIEKTU**

Projektuje się zasilanie obiektu z istniejącej sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV.

Od szafki złączowo – pomiarowej do tablicy rozdzielczej budynku zaplecza sportowego wybudować zalicznikową linię kablową kablem YAKY 4x50mm<sup>2</sup> o długości 25m

Kabel należy prowadzić po trasie zgodnej z rys. E-01.

### **TABLICA STEROWANIA OŚWIETLENIEM**

Tablicę projektuje się jako typową naścienną 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.

Wielkość obudowy należy dobrać tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem odpowiadającym sterowaniu oświetleniem..

Rozdzielnica zawiera następujące elementy:

- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe – zabezpieczenia poszczególnych obwodów,
- łączniki sterowania oświetleniem,
- optyczny (LED) wskaźnik obecności napięcia,
- elementy sterowania obwodów oświetlenia zewnętrznego

### **LINIE KABLOWE OŚWIETLENIA BOISK**

Linie projektowanego oświetlenia boisk projektuje się kablami YKY 5x16mm<sup>2</sup>.

- Projektowane kable należy układać w ziemi zgodnie z trasą jak na mapie sytuacyjnej 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 DVK 75 o długościach

opisanych na rysunku E-01. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem 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 kablowej należy odnieść do docelowych rzędnych terenu.
- Po ułożeniu poszczególnych odcinków linii kablowej wykonać pomiary rezystancji izolacji, sprawdzić ciągłość żył oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej .

## **OŚWIETLENIE BOISK**

### **Boisko piłkarskie – obwód nr 1**

Maszt- słup stożkowy CS76-90/4, wysokości 9,00 m z fundamentem FBI-150 i poprzeczkami na projektory oraz instalacją odgromową.

Projektuje się projektory PHILIPS MVP506 A/59 z niesymetrycznym rozsyłem światła zapobiegającym olśnieniu.

Do projektorów zastosować źródła światła HPI-TP250W SGR o mocy 325W i strumieniu 25000 lumenów

Dla boiska piłkarskiego zaprojektowano 16 ww. projektorów.

Parametry uzyskane na podstawie obliczeń:

Natężenie oświetlenia

|                                  |                                    |               |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------|
| Średnie natężenie oświetlenia    | E <sub>śr</sub>                    | 77 lx         |
| Minimalne natężenie oświetlenia  | E <sub>min</sub>                   | 54 lx         |
| Maksymalne natężenie oświetlenia | E <sub>max</sub>                   | 119 lx        |
| Równomierność g1                 | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:1,41 (0,71) |
| Równomierność g2                 | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:2,18 (0,46) |

### **Boisko do koszykówki i siatkówki – obwód nr 2**

Maszt- słup stożkowy CS76-90/4, wysokości 9,00 m z fundamentem FBI-150 i poprzeczkami na projektory oraz instalacją odgromową.

Projektuje się projektory PHILIPS MVP506 A/59 z niesymetrycznym rozsyłem światła zapobiegającym olśnieniu.

Do projektorów zastosować źródła światła HPI-TP250W SGR o mocy 325W i strumieniu 25000 lumenów

Dla boiska piłkarskiego zaprojektowano 8 ww. projektorów.

Parametry uzyskane na podstawie obliczeń:

Natężenie oświetlenia

|                                  |                                    |               |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------|
| Średnie natężenie oświetlenia    | E <sub>sr</sub>                    | 103 lx        |
| Minimalne natężenie oświetlenia  | E <sub>min</sub>                   | 76 lx         |
| Maksymalne natężenie oświetlenia | E <sub>max</sub>                   | 136 lx        |
| Równomierność g1                 | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:1.35 (0,74) |
| Równomierność g2                 | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:1,78 (0,56) |

#### **Oświetlenie nocne**

Dla potrzeb oświetlenia nocnego zaprojektowano naświetlacze Contrast Sport 70W.

Oprawy zamontować na wysokości 7m na słupach głównego oświetlenia boisk.

Rozmieszczenie opraw na rys. E-01.

#### **4. Ochrona od porażen**

Jako dodatkową ochronę od porażen, przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wkładek bezpiecznikowych topikowych na tabliczkach bezpiecznikowych w słupach oraz wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w szafce złączowo - pomiarowej.

Rozdział przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N następuje w tabliczkach zaciskowych latarni.

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

#### **5. Ochrona odgromowa**

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

## **6. Wpływ inwestycji na środowisko**

Przyjęte w opracowaniu projektowym rozwiązania funkcjonalno – przestrzenne oraz techniczne we wszystkich projektach branżowych nie wpływają negatywnie na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane. Zapotrzebowanie na wodę oraz ilość ścieków została określona w opracowaniu branżowym i jest zgodna z warunkami technicznymi odbioru ścieków i dostarczenia wody. Nie przewiduje się aby obiekt w trakcie użytkowania emitował szkodliwe gazy, pyły lub płyny. Budynek w trakcie eksploatacji nie będzie emitował hałasu lub drgań i innych uciążliwych zakłóceń. Obiekt nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan i inne elementy środowiska naturalnego

## **7. Uziemienia**

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

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

## **8. Uwagi ogólne**

- a. Całość robót wykonać zgodnie z BHP, PBUE oraz przepisami norm: PN-76/E-05125, PN-IEC 60364, PN-IEC 364-4-481 i N SEP-E-004.
- b. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i pomiary odbiorcze.
- c. Projektowane urządzenia podlegają inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
- d. Obwody instalacji elektrycznych oraz latarnie powinny być opisane w sposób trwały.
- e. Wybudowane urządzenia pozostają na majątku Inwestora.

## **OBLICZENIA**

### **DOBÓR PRZEWODÓW**

Podstawa :

(1) PN-IEC 60364-5-523:2001 „Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”

(2) PN-IEC 60364-4-43:1999 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”

#### **1. Moc szczytowa oświetlenia – boisko do piłki nożnej - obwód 1**

$$P = 8,37 \text{ kW}$$

#### **2. Prąd obliczeniowy**

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi}$$
$$I_o = \frac{8370}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 14,3A$$

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

#### **3. Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla YKY 5x16mm<sup>2</sup>**

a)

$$I_B = 14,3A < I_n = 16A < I_z = 66A$$

**warunek spełniony**

b)

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

$$1,45 \times 16 \leq 1,45 \times 66$$

$$23,2 \leq 95,7$$

**warunek spełniony**

#### **4. Sprawdzenie warunku spadku napięcia**

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 8370 \times 212}{57 \times 16 \times 400^2} = 1,2\%$$

## 5. Moc szczytowa oświetlenia – boisko wielofunkcyjne - obwód 2

$$P = 3,72 \text{ kW}$$

## 6. Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi}$$
$$I_o = \frac{3720}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 6,3 \text{ A}$$

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

## 7. Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla YKY 5x16mm<sup>2</sup>

a)

$$I_B = 6,3 \text{ A} < I_n = 10 \text{ A} < I_z = 66 \text{ A}$$

**warunek spełniony**

b)

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

$$1,45 \times 10 \leq 1,45 \times 66$$

$$14,5 \leq 95,7$$

**warunek spełniony**

## 8. Sprawdzenie warunku spadku napięcia

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 3720 \times 103}{57 \times 16 \times 400^2} = 0,27\%$$