



## PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA

Temat: Budowa boisk ORLIK 2012 w Toszku

Obiekt: Kompleks sportowy przy Szkole Podstawowej  
im. Gustawa Morcinka ul. Wilkowicka 2

Inwestor: Gmina Toszek 44-180 Toszek ul. Bolesława Chrobrego 2

Projektował: mgr inż. Jerzy Staszek

Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Ochwat

Luty 2012

Knurów luty 2012 r.

## Oświadczenie projektanta

Zgodnie z postanowieniem art. 20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że, projekt „Budowy kompleksu boisk sportowych wraz z zapleczem sanitarno-higienicznym w ramach programu „Moje Boisko – ORLIK 2012 w Toszku przy Szkole Podstawowej im. Gustawa Morcinka ul. Wilkowicka 2 w Toszku” został wykonany zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:

Sprawdził

mgr inż. Jerzy Staszek nr upr. 68/85

mgr inż. Krzysztof Ochwat nr upr. 98/94

## **Zawartość teczki**

- Karta tytułowa
- Oświadczenie projektanta
- Stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
- Zaświadczenie przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa

### **A. Instalacja oświetlenia boisk sportowych**

#### **I. Opis techniczny**

1. Opis przedmiotu zamówienia
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Stan projektowany
5. Sterowanie
6. Oświetlenie terenu
7. Parametry techniczne
8. Pomiar energii elektrycznej
9. Instalacja przeciwporażeniowa
10. Ochrona przeciwprzepięciowa
11. Uwagi końcowe

#### **II. Parametry układu i obliczenia**

#### **III. Rysunki**

### **B. Zestawienie materiału**

## **A. Instalacja oświetlenia boisk sportowych**

### **I. Opis techniczny**

#### **1. Opis przedmiotu zamówienia**

Niniejszy projekt dotyczy instalacji oświetlenia zespołu boisk „Moje boisko ORLIK 2012” przy ul. Wilkowieckiej 2 w Toszku

#### **2. Podstawa opracowania**

- a. Ustawa z dnia 07. 07. 1994 „Prawo Budowlane”
- b. Uzgodnienia przeprowadzone w Urzędzie Miasta Toszek
- c. Wizja lokalna w terenie oraz uzgodnienia planów sytuacyjnych z Inwestorem
- d. Obowiązujące normy i przepisy dla zakresu opracowania

#### **3. Zakres opracowani**

Projekt obejmuje swym zakresem:

- a. Przyłączenie dwóch obwodów oświetlenia boisk
- b. Tablicę sterowniczą oświetlenia
- c. Ochronę przeciwporażeniową
- d. Ochronę przepięciową

#### **4. Stan projektowany**

Tablica sterownicza (TS) zostanie zabudowana na fundamencie w obrębie dwóch boisk.

Od TS przejść kablem YKY 4x16 wpiąć się do odpływu w złączu kablowo – pomiarowym TB przy stacji transformatorowej P348.

Zasilanie masztów oświetleniowych projektuje się kablem ziemnym typu YKY 5x6 od TE do poszczególnych masztów oświetleniowych na boisku szkolnym. (rozmieszczenie pokazano na rys. 1).

Schemat ideowy TS pokazano na rys. 2

Kable oświetleniowe układać w ziemi na gł. 0,7 m zgodnie z normami PN/E-05125 oraz N SEP-E004, w połowie wykopu ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. Kabel chronić przy zbliżeniach i skrzyżowaniach rurą ochronną RHDPE 75/6,3 /lub równoważną/. Słupy podłączyć do bednarki FeZn 25x4 ułożonej wzdłuż trasy kabli zasilających.

#### **5. Sterowanie**

Teren podlegający oświetleniu wyposażony został w system ręcznego i automatycznego sterowania lampami (za pomocą wyłącznika załącz-wyłącz współpracującego ze stycznikiem) podzielony na dwa niezależne sektory:

- Sektor pierwszy steruje oświetleniem boiska do piłki nożnej (z możliwością załączenia poszczególnych faz);
- Sektor drugi steruje oświetleniem boiska do koszykówki.

## 6. Oświetlenie terenu

Oświetlenie realizowane jest za pomocą opraw metalohalogenkowych 400W zabudowanych na słupach stalowych, ocynkowanych wysokości 11 m.

Po 3 oprawy na słupach przy boisku do piłki nożnej oraz po 2 oprawy przy boisku do koszykówki. W bezpośrednim sąsiedztwie zaplecza sportowego na dwóch najbliższych latarniach każdego z boisk zamontowano po 1 szt. kamer monitorujących obiekt. Na budynku zaplecza od strony furtek wejściowych na kompleks sportowy zainstalowano dwie lampy po 0.4 kW każda.

## 7. Parametry techniczne

Napięcie zasilania – 400/230V

Moc zainstalowana opraw oświetleniowych boiska do piłki nożnej:

$18 \times 400 = 7200\text{W}$  tj. 7,2 kW + oświetlenie zaplecza  $2 \times 400\text{ W} = 8.00\text{ kW}$

Moc zainstalowana opraw oświetleniowych boiska wielofunkcyjnego:

$8 \times 400 = 3200\text{W}$  tj. 3,2 kW

## 8. Pomiar energii elektrycznej

Zużyta energia mierzona jest za pomocą ogólnego licznika energii zabudowanego w złączu kablowo – pomiarowym przy stacji transformatorowej P348.

## 9. Instalacja przeciwporażeniowa

Zgodnie z przepisami dla sieci w układzie TN-C-S zastosowano jako ochronę dodatkową szybkie odłączenie zasilania przy zastosowaniu urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych. Jako przewód ochronny przewidziano w każdym obwodzie instalacji oddzielną żyłę w kolorze żółto – zielonym.

Podział przewodu PEN na NiPE nastąpi w tablicy TE. Miejsce podziału uziemić do projektowanego uziomu poziomego z bednarki Fe/Zn 25x4 mm.

Przewód ochronny PE musi posiadać ciągłość galwaniczną (nie może być rozłączony żadnym wyłącznikiem). Przewód ten powinien mieć instalację w kolorze żółto – zielonym.

Ochronie podlegają wszystkie części i urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na to urządzenie w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

## 10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy sterowniczej projektuje się 4 ochronniki przepięciowe typu DEHN GUARD /lub równoważne/ połączone z uziemieniem o rezystencji nie większej niż  $10\Omega$ . Po wykonaniu robót należy dokonać pomiaru uziemienia i spisać protokół powykonawczy.

## 11. Uwagi końcowe

Prace instalacyjne należy prowadzić pod wykwalifikowanym nadzorem zgodnie z instrukcją przygotowaną przez wykonawcę.

Naprawy urządzeń i instalacji mogą być dokonywane w stanie beznapięciowym przy odpowiednim zabezpieczeniu miejsca pracy pod względem BHP.

## II. Parametry układu i obliczenia

### Dobór parametrów

#### 1. Obliczenie spadku napięcia:

Zasilanie trójfazowa

Napięcie zasilania  $U_N = 400V$

Długość linii zasilającej boisko do piłki nożnej (najdłuższej)  $l = 173,0$  mb YKY 5x6

Maksymalna moc  $P = 7,2$  kW

Długość linii zasilającej boisko do koszykówki (krótszej)  $l = 88,6$  mb YKY 5x6

Maksymalna moc  $P = 3,2$  kW

$\gamma$  - konduktywność materiału przewodów (dla miedzi 56MS/m)

$l$  – długość linii w m

$S$  – przekrój przewodów w  $mm^2$

$U_n$  – napięcie [V]

$P$  – moc odbiornika [W]

$$\Delta u_1 \% = \frac{100 \times P \cdot l}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot S} \cdot 100 \% = \frac{100 \times 7200 \cdot 173}{400^2 \cdot 56 \cdot 6} = 2,32\%$$

$$\Delta u_2 \% = \frac{100 \times P \cdot l}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot S} \cdot 100 \% = \frac{100 \times 3200 \cdot 89}{400^2 \cdot 56 \cdot 16} = 0,53\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia ...  $u \% < 5\%$

$$\Delta u \% = \Delta u_1 + \Delta u_2 = 2,85\% < 5\%$$

$\Delta u < \Delta u_{dop.}$  - warunek spełniony

#### 2. Obliczenie spadku napięcia dla przyłącza:

Zasilanie trójfazowe

Napięcie zasilania  $U_N = 400V$

Długość linii zasilającej boiska  $l = 110,0$  mb

Maksymalna moc  $P = 40,0$  kW

$\gamma$  - konduktywność materiału przewodów (dla miedzi 56MS/m)

$l$  – długość linii w m

S – przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>

U<sub>n</sub> – napięcie

P – moc odbiornika

$$\Delta u_2 \% = \frac{100 \times P \cdot l}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot S} \cdot 100 \% = \frac{100 \times 40000 \cdot 110}{400^2 \cdot 56 \cdot 16} = 3,07\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta u \% = \Delta u_1 + \Delta u_2 = 3,07\% < 5\%$

$\Delta u_1 \% = 3,07 \% < \Delta u \text{ dop.} = 5\%$

$\Delta u_1 < \Delta u$  - warunek spełniony

### 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”

$$I_{\text{oblicz}} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{40\,000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 60,81 \text{ [A]}$$

Dobrano kabel zasilający YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup> o dopuszczalnej obciążalności

$$I_{\text{dd}} = 84 \text{ [A]} > I_{\text{oblicz}} = 60,81 \text{ [A]}$$

### Bilans energetyczny obiektu w układzie minimum

		Pi	kj
<b>ARENY SPORTOWE I TEREN</b>			
1	BOISKO PIŁKARKIE	7,20	1
2	BOISKO DO KOSZYKÓWKI	3,20	1
3	OSWIECENIE TERENU	0,80	1
4	MONITORING I NAGŁOŚNIENIE	0,8	
	<b>RAZEM</b>	<b>12,0</b>	-
<b>SZATNIA STANDARD +</b>			
5	OGRZEWANIE	4,50	1
6	WENTYLACJA	10,4	1
7	OGRZEWANIE WODY	6,00	1
8	OŚWIECENIE	1,50	1
9	GNIAZDA	5,60	1
	<b>RAZEM</b>	<b>28,0</b>	-
<b>RAZEM MOC PRZYŁĄCZENIOWA</b>		<b>40,0</b>	-

### UWAGA

**W projekcie użyto nazw materiałów, wskazujących na typ i klasę produktu.**

**Wykonawca winien zastosować materiały równoważne o parametrach nie gorszych niż wskazane przez projektanta.**

## B. Zestawienie materiału

L. p.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Kabel YKY 5x6 mm <sup>2</sup>	mb	282,0
2	Kabel YKY 5x16 mm <sup>2</sup>	mb	120,0
3	Kabel YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	265
4	Tablica TS z fundamentem	szt.	1
5	Słup stalowy ocynkowany L = 11 m	szt.	10
6	Fundament do masztu stalowego	szt.	10
7	Oprawa metalohalogenkowa 400W	szt.	26
8	Poprzecznik do projektorów	szt.	8
9	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	mb	326
10	Folia ochronna koloru niebieskiego	mb	326
11	Rurka RL Ø 22	mb	10VC
12	FR 100 A	szt.	1
13	Stycznik 25 A 3 fazowy	szt.	2
14	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 C16	szt.	2
15	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B16	szt.	2
16	Wyłącznik różnicowo prądowy 40/0,03A	szt.	1
17	Przebieciówka klasy B+C	kpl.	1
18	Rozłącznik RBKO 25 A	szt.	1