

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**TEMAT:**

**Budowa kompleksu boisk sportowych w ramach programu „Moje Boisko - Orlik 2012” przy Szkole Podstawowej nr 6 w Cieszynie**

**ADAPTACJA PROJEKTU**

budowy kompleksu boisk sportowych w ramach programu „Moje Boisko - Orlik 2012” autorstwa KULCZYŃSKI ARCHITEKT ul. Zgoda 4 m.2 00-018 Warszawa

**INWESTOR:**

**Gmina Cieszyn  
43-400 Cieszyn  
ul. Rynek 1**

**ADRES INWESTYCJI:**

**43-400 Cieszyn  
ul. Katowicka 68, dz. nr 15 obr. 66**

**BRANŻA:**

**INSTALACYJNA - ELEKTRYCZNA**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 156 z 2006r. poz. 1118 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczamy, że projekt wykonawczy został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zespół autorski:

branża	autor	nr uprawnień	podpis
instalacje elektryczne	Projektant: mgr inż. Robert GLIŚNIK	SLK/3359/PWOE/10	
	Sprawdzający: mgr inż. Artur BOZIGÓRSKI	26/02	

Żory, kwiecień 2011 r.

## Spis treści

<b>Założenia</b> .....	<b>3</b>
1. Podstawa i zakres opracowania.....	3
2. Dane podstawowe. ....	3
<b>II. Opis projektowanej instalacji</b> .....	<b>3</b>
1. Projektowane zasilanie - przyłącze. ....	3
2. Wewnętrzna linia zasilająca – WLZ.....	3
3. Instalacje elektryczne zaplecza boisk – adaptacja projektu typowego.....	3
3.1. Tablica rozdzielcza WG.....	3
3.2. Instalacje wewnętrzne zaplecza boisk.....	4
3.2.1. Instalacja oświetleniowa. ....	4
3.2.2. Instalacja gniazd wtykowych.....	4
3.2.3. Zasilanie grzejników i bojlerów. ....	4
3.2.4. Zasilanie wentylatorów. ....	4
3.3. Ochrona przeciwporażeniowa. ....	4
3.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	4
3.5. Ochrona przeciwpożarowa. ....	5
3.6. Połączenia wyrównawcze i ochrona odgromowa.....	5
4. Instalacje zewnętrzne. ....	5
4.1. Projektowane oświetlenie boisk.....	5
4.2. Projektowana tablica zasilania i sterowania oświetleniem TS.....	5
4.3. Instalacja odgromowa. ....	6
4.4. Ochrona przeciwporażeniowa. ....	6
<b>III. Uwagi:</b> .....	<b>6</b>
<b>IV. Obliczenia techniczne</b> .....	<b>7</b>
1. Bilans mocy zainstalowanej. ....	7
2. Sprawdzenie przekroju kabla zasilającego -WLZ.....	7
<b>5. Zestawienie głównych materiałów</b> .....	<b>11</b>
<b>6. Rysunki techniczne.</b>	
Rys. nr E-1 Projekt zagospodarowania terenu.	
Rys. nr E-2 Instalacje gniazd i oświetlenia zaplecza boisk – adaptacja projektu typowego.	
Rys. nr E-3 Plan instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych – adaptacja projektu typowego.	
Rys. nr E-4 Schemat ideowy tablic rozdzielczych zaplecza boisk.	
Rys. nr E-5 Plan rozmieszczenia naświetlaczy.	
Rys. nr E-6 Schemat ideowy zasilania naświetlaczy.	
Rys. nr E-7 Schemat ideowy tablicy zasilania i sterowania TS.	
Rys. nr E-8 Schemat ideowy zasilania	

### 7. Załączniki:

- Zał. nr 1. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia ŚIOIIB.  
Zał. nr 2. Adaptowany projekt typowy: "Zaplecze boisk sportowych – Orlik 2012. Instalacja Elektryczna."  
Zał. nr 3. Obliczenia natężenia oświetlenia w oparciu o program CalculuX.  
Zał. nr 4. Warunki przyłączenia WP/R2/223846/11 z dnia 15.04.2011r.

## Założenia.

### 1. Podstawa i zakres opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Inwestorem. Opracowanie stanowi projekt wykonawczy instalacji elektrycznych modułowego budynku zaplecza boisk sportowych ORLIK 2012. W zakres opracowania wchodzi:

- budowa zasilania modułowego systemu zaplecza boisk - WLZ
- adaptacja projektu typowego: "Zaplecze boisk sportowych – Orlik 2012. Instalacja Elektryczna."
- budowa oświetlenia boisk

### 2. Dane podstawowe.

- Umowa zawarta z inwestorem.
- Wytoczne inwestora.
- Warunki przyłączenia WP/R2/223846/11 z dnia 15.04.2011r.
- Mapa sytuacyjna z uzbrojeniem terenu
- Projekt architektoniczny obiektu
- Obowiązujące przepisy i normy.

## II. Opis projektowanej instalacji.

### 1. Projektowane zasilanie - przyłącze.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr WP/R2/223846/11 z dnia 15.04.2011r zakres inwestycji do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych zrealizuje w całości Zakład Energetyczny. Zakres prac do zrealizowania przez Zakład Energetyczny został określony w pkt 3 a) w/w warunków przyłączenia.

Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od licznika w kierunku instalacji odbiorcy.

### 2. Wewnętrzna linia zasilająca – WLZ.

Od szafy pomiarowej do tablicy rozdzielczej WG modułowego systemowego budynku zaplecza boisk, poprowadzić linię kablową nN typu YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> w układzie TN-C. Linię kablową prowadzić trasą zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (rys. nr E-1). W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz na wejściu do zaplecza boisk kabel ułożyć w rurach ochronnych DVK 75.

Linie kablowe układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### 3. Instalacje elektryczne zaplecza boisk – adaptacja projektu typowego.

#### 3.1. Tablica rozdzielcza WG.

Na zewnętrznej ścianie kontenera projektuje się wyłącznik główny prądu typu FRX 303 100A z wyzwaczem napięciowy wzrostowym zabudowany obudowie typu np. RN65 IP65 2x18. Dodatkowo w obudowie zabudować ochronniki kombinowane typu I oraz kontrolki napięcia.

Zasilanie poszczególnych modułów zaplecza boisk wykonać za pośrednictwem puszek zewnętrznych ZN1 – ZN5. Kable zasilające typu OPD 5x10mm<sup>2</sup> poprowadzić w układzie TN-S w następujący sposób:

- z wyłącznika głównego do puszek zewnętrznych ZN1
- z puszek ZN1 przelotowo poprzez ZN2, ZN3 i ZN4 do ZN5

Puszki zewnętrzne w II klasie ochronności IP 55 zabudować na zewnętrznych ścianach kontenera w miejscach wskazanych na rys nr E-2.

Od puszek zewnętrznych do tablic rozdzielczych R1-R5 zlokalizowanych w poszczególnych modułach prowadzić kabel OPD 5x10mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo z tablicy rozdzielczej WG zasilić projektowaną tablicę zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym TS.

Poszczególne tablice rozdzielcze wyposażyć zgodnie z rys. nr E-4.

### **3.2. Instalacje wewnętrzne zaplecza boisk.**

W budynku zaplecza boisk sportowych projektuje się instalację oświetleniową, gniazd wtykowych 230V, wentylacji, oraz zasilanie grzejników elektrycznych i bojlerów pojemnościowych. Na rysunku nr E-2 zaznaczono lokalizację osprzętu, opraw oświetleniowych oraz poszczególnych urządzeń. Instalację wykonać przewodami typu YDY na napięciu 750V.

#### **3.2.1. Instalacja oświetleniowa.**

Instalację oświetleniową w kontenerze wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody rozprowadzić pod płytami ścian i sufitu. Oprawy typu np. CUBE300 IP65 2 x 18W rozmieścić w poszczególnych modułach zgodnie z rys. nr E-2.

Sterowanie oprawami zrealizowano poprzez łączniki zabudowane zgodnie z rys. E-2 na wysokości 1,4m od podłogi.

Instalację oświetleniową zasilić z odpowiednich tablic rozdzielczych R1-R5.

Oprawy zabudowane na zewnątrz zasilić poprzez czujnik zmierzchowy zgodnie z schematem rys. nr E-4.

#### **3.2.2. Instalacja gniazd wtykowych.**

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, rozprowadzając przewody pod płytami ścian kontenera. Instalację gniazd zasilić z odpowiednich tablic rozdzielczych R1-R5.

Zastosować gniazda wtykowe hermetyczne 230V (wszystkie z bolcem ochronnym). Lokalizację osprzętu pokazano na rys nr E-2.

#### **3.2.3. Zasilanie grzejników i bojlerów.**

Zasilanie grzejników i bojlerów pojemnościowych poprowadzić z poszczególnych tablic rozdzielczych R1-R5. Urządzenia podłączyć do zasilania za pośrednictwem gniazd wtykowych zgodnie z rys. nr E-2.

#### **3.2.4. Zasilanie wentylatorów.**

Zasilanie wentylatorów wykonać z obwodów oświetleniowych poszczególnych pomieszczeń modułów zaplecza. Sterowanie wentylatorami zrealizować poprzez łączniki świecznikowe (zał. oświetlenie + wentylator).

### **3.3. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłączenie zasilania realizowane poprzez wyłącznik nadmiaroprądowy w szafie pomiarowej oraz wyłączniki nadmiaroprądowe w poszczególnych tablicach rozdzielczych R1-R5.

W tablicach R1-R5 uzupełnieniem ochrony jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych na prąd wyzwalający nieprzekraczający 30mA.

### **3.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W niniejszym opracowaniu zastosowano system zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w oparciu o ochronniki kombinowane typu I np. DEHNventil zabudowane w tablicy rozdzielczej WG. Ograniczniki należy podłączyć najkrótszą trasą do głównej szyny uziemiającej GSW.

### 3.5. Ochrona przeciwpożarowa.

Jako zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu projektuje się zabudowę w tablicy rozdzielczej WG, rozłącznika izolacyjnego FRX 303 100A z wyzwalaczem napięciowy wzrostowym, który zintegrowany z przyciskiem p.poż stanowi wyłącznik główny zaplecza boisk. Lokalizacja tablicy rozdzielczej WG i przycisku p.poż. pokazano na rys. nr E-2.

### 3.6. Połączenia wyrównawcze i ochrona odgromowa.

W celu wyrównania potencjałów kontenera wyprowadzić z zacisku głównej szyny wyrównawczej GSW zlokalizowanej w pomieszczeniu trenera nr 1 przewód DY 10 i połączyć go z konstrukcją stalową zaplecza. Dodatkowo konstrukcje poszczególnych modułów zaplecza połączyć przewodem DY 10. Wokół kontenerowego zaplecza boisk ułożyć bednarke ocynkowaną 30x4 na głębokości 0,8m. W miejscach pokazanych na rys. nr E-3 wyprowadzić bednarke i podłączyć ją z metalową konstrukcją kontenera poprzez zaciski kontrolne.

## 4. Instalacje zewnętrzne.

### 4.1. Projektowane oświetlenie boisk.

Oświetlenie boisk zaprojektowano w oparciu o program CalculuX z wykorzystaniem naświetlaczy asymetrycznych typu MVP506 A/59 z źródłem HPI-TP250W – oświetlenie podstawowe oraz naświetlaczy symetrycznych typu RVP251 S z źródłem SON-T150W – oświetlenie nocne boisk i terenu.

Naświetlacze zabudować na masztach stalowych ocynkowanych typu M-100 np. prod. Elektromontaż Rzeszów z wykorzystaniem belek poprzecznych. Szczegóły dotyczące poszczególnych masztów pokazano na rys. nr E-5.

Zasilanie oświetlenia wykonać czterema odcinkami linii kablowej YKY 5x16mm<sup>2</sup>, zgodnie z rys. nr E-1 i E-5. Od tabliczek słupowych do naświetlaczy poprowadzić przewód YDY 3x1,5 w ilości zgodnej z ilością naświetlaczy. Rozmieszczenie naświetlaczy oraz sposób podłączenia kolejnych żył linii kablowych wykonać zgodnie z rys nr E-5, E-6 i E-7.

Naświetlacze oznaczone jako NB, NB\* i NT będą załączane ręcznie lub poprzez przekaźnik zmiernychowy w zależności o trybu pracy ręczna lub automatyczna zrealizowana poprzez przełączniki obrotowe trójpołożeniowe.

Pozostałe naświetlacze oznaczone jako 1, 2, 3, A i B załączane będą odpowiednio poprzez przyciski w tablicy sterowania TS.

#### UWAGA:

- Maszty dobrano dla następujących obciążeń:
  - strefa obciążenia wiatrem III wg PN
  - strefa obciążenia śniegiem IV wg PN
- Zgodnie z wytycznymi przedstawiciela inwestora poszczególne naświetlacze oznaczone jako NB, NB\* i NT (oświetlenie nocne) zasilono w taki sposób, aby umożliwić niezależne ich sterowanie. Dlatego do masztu nr 5 należy doprowadzić dwie linie kablowe YKY 5x16mm<sup>2</sup>.  
Jedną linię kablową podłączyć do zacisków tabliczki bezpiecznikowej masztu nr 5, natomiast drugą linię poprowadzić poprzez puszkę rozgałęźną IP55 (lok. maszt nr 5) do zacisków tabliczki bezpiecznikowej masztu nr 6
- Z puszkę rozgałęźnej w maszcie nr 5 wyprowadzić fazę L3 do zasilania naświetlaczy oznaczonych jako 3.

### 4.2. Projektowana tablica zasilania i sterowania oświetleniem TS.

Projektuje się tablicę sterowania TS, z której są zasilane oraz sterowane naświetlacze oświetlenia zewnętrznego boisk. Lokalizacja tablicy jest pokazana na rys. nr E-1 i E-2.

Tablice wyposażać w rozłącznik izolacyjny, rozłączniki bezpiecznikowe, styczniki, przełączniki obrotowe oraz przyciski. Szczegóły wyposażenia pokazano na rys. nr E-7.

#### **4.3. Instalacja odgromowa.**

Dla projektowanego oświetlenia ochrona odgromowa jest realizowana poprzez ułożenie bednarki Fe/Zn 30x4 wzdłuż projektowanych linii kablowych zasilania oświetlenia oraz podłączenia jej do projektowanych słupów oraz instalacji odgromowej zaplecza boiska.

#### **4.4. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia topikowe w tablicy TS oraz w tabliczkach bezpiecznikowych projektowanych masztów.

### **III. Uwagi:**

- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym oraz ustawą o wyrobach budowlanych.
- Wszystkie roboty musi odebrać inspektor robót elektrycznych oraz przedstawiciel inwestora.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP również w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały omówione w niniejszym projekcie.
- Po wykonaniu instalacji, należy wykonać wymagane przepisami badania i pomiary, po czym sporządzić protokoły.

#### IV. Obliczenia techniczne.

##### 1. Bilans mocy zainstalowanej.

Lp.	Rodzaj odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
Zaplecze boisk Standard +				
1.	Ogrzewanie	21	1	21
2.	Wentylacja	0,72	0,9	0,65
3.	Ogrzewanie wody	6	0,8	4,8
4.	Oświetlenie	1,44	0,9	1,3
5.	Gniazda	4,2	0,4	1,7
	<b>Razem</b>	<b>33,36</b>	-	<b>29,45</b>
Oświetlenie boisk i terenu				
	Boisko piłkarskie	5,31	1	5,31
	Boisko do koszykówki	2,91	1	2,91
	Oświetlenie terenu	0,34	1	0,34
	<b>Razem</b>	<b>8,56</b>	-	<b>8,56</b>
Razem moc przyłączeniowa		<b>42,0</b>	-	<b>38,0</b>

Moc zamówiona u dostawcy energii zgodnie z warunkami przyłączenia wynosi 40 kW.

##### 2. Sprawdzenie przekroju kabla zasilającego -WLZ.

Dane:

Znamionowe napięcie zasilania                    **0,4 kV**  
Moc zainstalowana                                    **40 kW**  
Współczynnik mocy                                 **0,93**

Prąd obciążenia:

$$I_B = 62,10A$$

##### **Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą;**

$$I_B \leq I_z$$

$$62,10A \leq 157A$$

gdzie :

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

##### **Warunek 2: Zabezpieczenie przewodu przed skutkami przeciążeń;**

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

gdzie:

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \times I_{NF}$$

gdzie:

$I_{NF}$  – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \times I_{NF} \leq 1,45 \times I_Z$$

$$1,6 \times 63A \leq 1,45 \times 157A$$

$$101A \leq 227,65A$$

### **Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:**

- Długość linii kablowej od projektowanej szafy licznikowej do tablicy WG – 155 mb

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_n^2}$$

$$\Delta U = 1,98\%$$

Warunki zostały spełnione i ostatecznie dobrano kabel **YKY 5x35mm<sup>2</sup>**.

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.**

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy obliczona impedancja pętli zwarcia jest mniejsza od maksymalnej impedancji przy której wystąpi zadziałanie zabezpieczeń.

Impedancja pętli zwarcia liczona jest wg wzoru:

$$Z_S \leq Z_{Smax}$$

$$Z_S * I_a \leq U_o$$

gdzie:

- $Z_{Smax}$  – maksymalna impedancja pętli zwarciowej;
- $I_a$  – prąd powodujący samoczynne odłączenie w czasie  $t < 0.4s$  (5s);
- $U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi;

#### **a) Elementy obwodu zwarciowego:**

- Impedancja w miejscu dostarczenia energii –  $0,06\Omega$
- linia kablowa YKY 5x35mm<sup>2</sup> – 155mb
- linia kablowa OPD 5x25mm<sup>2</sup> – 5mb
- linia kablowa YKY 5x16mm<sup>2</sup> – 148mb
- przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> – 15mb

$$Z_S = (Z + 2 * Z_{I \text{ YKY } 5x35} + 2 * Z_{I \text{ OPD } 5x25} + 2 * Z_{I \text{ YKY } 5x16} + 2 * Z_{I \text{ YDY } 3x1,5})$$

$$Z_S = 1,12\Omega$$

- Zwarcie na przewodzie oświetleniowym lub w tablicy słupowej, zabezpieczenie: bezpiecznik 10 [A] w tablicy bezpiecznikowej słupa. Wymagany czas samoczynnego wyłączenia – 0,2s



$$Z_{Smax} = 230/115 = 2,0\Omega$$

$$Z_S \leq Z_{Smax}$$

$$1,12\Omega \leq 2,0\Omega - \text{ochrona skuteczna}$$

### **Dobór linii kablowej - oświetleniowej:**

Max liczba opraw na jednej fazie – 8

Moc pobierana przez jeden naświetlacz – 321W

$$P_{obc} = n_{rz} \cdot P_r = 8 \times 321 = 2568 [W]$$

gdzie:

$P_{obc}$  – Moc pobierana przez jedną fazę linii oświetleniowej

$n_{rz}$  – Ilość opraw w jednej fazie linii oświetleniowej

$P_r$  – Moc znamionowa jednego punktu świetlnego

$$I_{obc} = \frac{P_{obc}}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{obc} = \frac{P_{obc}}{U_n \cdot \cos \varphi_n} = \frac{2568}{230 \cdot 0,93} = 12,01A$$

gdzie:

$I_{obc}$  – Prąd pobierany przez jedną fazę linii oświetleniowej

$P_{obc}$  – Moc pobierana przez jedną fazę linii oświetleniowej

$U_n$  – Napięcie znamionowe linii oświetleniowej

$\cos \varphi_n$  – Znamionowy współczynnik mocy

$$I_{dd} > I_{obc}$$

gdzie:

$I_{dd}$  - prąd dopuszczalny długotrwale

$I_{obc}$  - prąd pobierany przez jedną fazę linii oświetleniowej

Sprawdzanie warunku dopuszczalnego spadku napięcia w kablach instalacji oświetleniowej.

$$\Delta U \% \leq U_{dop\%} = 4\%$$

gdzie:

$\Delta U \%$  - Wartość spadku napięcia na kablu zasilającym oświetlenie

$U_{dop\%}$  - Dopuszczalny spadek napięcia w kablu instalacji oświetleniowej

Wartość spadku napięcia na kablu zasilającym oświetlenie wyznacza się z zależności:

Spadek napięcia dla obwodów jednofazowych wyznacza się z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200Pl}{\gamma S U_{nf}^2} = \frac{200 * 2568 * 148}{56 * 16 * 230^2} = 1,6\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  - Wartość spadku napięcia na kablu zasilającym oświetlenie

$I_{obc}$  – Prąd pobierany przez jedną fazę linii oświetleniowej [A]

$U_n$  – Napięcie znamionowe [V]

$$\Delta U_{\%} \leq 4\%$$

Warunki zostały spełnione i ostatecznie dobrano kabel **YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>**.

## 5. Zestawienie głównych materiałów.

Instalacje zewnętrzne			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Naświetlacze asymetryczne typu MVP506 A/59 + źródło HPI-TP250W, moc 321W	szt.	24
2	Naświetlacze symetryczne typu RVP251 S + źródło SON-T150W, moc 169W	szt.	5
3	Maszt M-100	szt.	8
4	Wieniec fundamentu dla M-120, M-140, M-160 E, M-180E, MA-220, MO 220 fi M-450	szt.	8
5	Belka poprzeczna masztu T/3	kpl.	6
6	Belka poprzeczna masztu T 2/1	kpl.	2
7	Belka poprzeczna masztu 2x T 3 kąt 45 <sup>0</sup>	kpl.	1
8	Belka poprzeczna masztu 2x T 3 kąt 90 <sup>0</sup>	kpl.	1
9	Tabliczka rozdzielcza do masztu 6- bezp. [Lz-95]	kpl.	3
10	Tabliczka rozdzielcza. słupowa 3-bezp. [LZ-35]	kpl.	5
11	Puszka rozgałęźna IP55	szt.	1
12	Kabel OPD 5 x 25	mb.	5
13	Kabel YKYżo 5 x 35	mb.	155
14	Kabel YKYżo 5 x 16	mb.	325
15	Przewód YDY 3 x 1,5	mb.	345
16	Rura osłonowa DVK 50	mb.	50
17	Rura osłonowa DVK 75	mb.	65
18	Bednarka ocynkowana 30x4 mm	mb.	345

Oprawy i osprzęt elektroinstalacyjny – zaplecze boisk			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Oprawy 2 x 18W np. CUBE300 IP65	szt.	40
2	Gniazdo podwójne 2x2P+Z z przesłoną ochronną 16A IP55	szt.	21
3	Łącznik świecznikowy 10A n/t IP55	szt.	13
4	Łącznik pojedynczy 10A n/t IP55	szt.	1
5	Puszka łączeniowa n/t zewnętrzna IP55	szt.	5
6	Przycisk p.poż n/t	szt.	1
7	Główna szyna wyrównawcza	szt.	1

Kable i przewody – zaplecze boisk			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Kabel OPD 5 x 10	mb.	45
2	Przewód HLGs 2 x 1,5	mb.	6
3	Przewód YDY 3 x 1,5	mb.	290
4	Przewód YDY 3 x 2,5	mb.	300
5	Przewód LgY 25	mb.	10
6	Przewód DY 10	mb.	20
7	Przewód DY 4	mb.	20

### UWAGA:

- Tablice rozdzielcze WG, TS i R1-R5 wyposażyć zgodnie z schematami ideowymi.
- Obudowy wszystkich tablic rozdzielczych wyposażyć w zamki.