



**PROJEKT ZAMIENNY ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
BOISK SPORTOWYCH ORLIK 2012  
DZ. NR : 17/6, obręb 53**

**INWESTOR :** Gmina Cieszyn, Rynek 1, 43-400 Cieszyn

**OPRACOWANIE:** PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNO-URBANISTYCZNA A3  
44-100 GLIWICE, UL. BEDNARSKA 4/4, TEL: 032 238 96 85

**ELEKTRYKA :** mgr inż. Błażej Pokomeda  
upr. bud. SLK/0998/POOE/05

Gliwice, marzec 2010

## Spis treści:

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.  | Opis przedmiotu zamówienia.....                       | 2 |
| 2.  | Zakres opracowania .....                              | 2 |
| 3.  | Podstawa opracowania.....                             | 3 |
| 4.  | Podstawa obliczeń.....                                | 3 |
| 5.  | Parametry techniczne .....                            | 3 |
| 6.  | Zasilanie obiektu.....                                | 3 |
| 7.  | Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....              | 4 |
| 8.  | Włączanie oświetlenia boisk. ....                     | 4 |
| 9.  | Ochrona odgromowa i uziemiająca.....                  | 4 |
| 10. | Ochrona przeciwporażeniowa.....                       | 4 |
| 11. | Uwagi końcowe .....                                   | 5 |
| 12. | Zestawienie mocy.....                                 | 5 |
| 13. | Zestawienie mocy całościowe (boiska + zaplecze) ..... | 5 |
| 14. | Sprawdzenie kabli na spadki napięć .....              | 6 |
| 15. | Lista kablowa.....                                    | 7 |
| 16. | Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia..... | 7 |
| 17. | Zestawienie materiałów .....                          | 9 |

## Zestawienie rysunków:

- Rysunek nr 1 – Schemat strukturalny zasilania (1xA4)
- Rysunek nr 2 – Schemat ideowy uziemienia (1xA4)
- Rysunek nr 3 – Schemat blokowy oświetlenia boisk (1xA4)
- Rysunek nr 4 – Tablica TOB – schemat strukturalny (1xA4)
- Rysunek nr 5 – Tablice TOB i TSOB – widok (1xA4)
- Rysunek nr 6 – Trasy kablowe (1xA3)
- Rysunek nr 7 – Trasy kablowe. Lokalizacja tablic (1xA4)

## Załączniki:

- Obliczenia fotometryczne
- Oświadczenie Zamawiającego o dysponowaniu mocą zapotrzebowaną

### 1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia boisk sportowych programu ORLIK 2012 przy Gimnazjum nr 3 w Cieszynie.

### 2. Zakres opracowania

Projekt instalacji elektrycznych obejmuje swoim zakresem następujące zagadnienia:

- strukturę zasilania
- instalację oświetleniową
- tablicę zasilającą i sterowniczą
- trasy kablowe
- obliczenia natężenia oświetlenia
- dane fotometryczne opraw

### 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa pomiędzy Inwestorem a biurem projektowym
- uzgodnienia z Inwestorem
- uzgodnienia międzybranżowe
- wizja lokalna
- obowiązujące normy, przepisy i wytyczne

### 4. Podstawa obliczeń

Obliczenia wykonano o niżej wymienione normy i wytyczne:

- PN-EN 12193:2007 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.
- PN-IEC 60364 "Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych"
- PN-76/E 05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa" (N-SEP-E-004)
- PN-IEC 60364-5-54 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-4-41 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-93/E-05009/53 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – aparatura łączeniowa

### 5. Parametry techniczne

Napięcie zasilania: 400/230V, 50Hz  
Układ sieci: TN-C  
Ochrona od porażień: szybkie wyłączenie zasilania  
Moc szczytowa: 7,8 kW

Boiska ORLIK + istniejące zaplecze (niepodlegające modernizacji)

Napięcie zasilania: 400/230V, 50Hz  
Układ sieci: TN-C  
Ochrona od porażień: szybkie wyłączenie zasilania  
Moc szczytowa: 24,7 kW

### 6. Zasilanie obiektu

Zasilanie boisk sportowych odbywać się będzie z istniejącego budynku zaplecza szatniowo sanitarnego (budynek jw. nie wchodzi w zakres opracowania).

W celu zasilania instalacji należy w przedmiotowej tablicy obok wyłącznika instalacyjnego F16 zabudować rozłącznik bezpiecznikowy Tytan32A (F19) i zasilić go z obwodu zza wyłącznika różnicowoprądowego FRP17.

Z zabezpieczenia tego zasilić linię kablową YKY 5x6mm<sup>2</sup> zasilającą tablicę TOB (tablica zasilania boisk) zlokalizowaną na zewnętrznej elewacji budynku zaplecza.

W ramach modernizacji istniejącego zasilania wymieniona zostanie wewnętrzna linia napowietrzna zasilająca budynek zaplecza, oraz zweryfikowane zostanie zabezpieczenie tej linii w rozdzielni głównej budynku Gimnazjum.

Moc zapotrzebowaną określoną na 7,8kW dla boisk (całościowo z częścią zaplecza sanitarno szatniowego 24,7kW) dostarczy Gimnazjum nr 3 z instalacji wewnętrznej, co potwierdzone zostało stosownym oświadczeniem dołączonym do projektu wykonawczego.

## **7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

Na terenach boisk przewidziano zainstalowanie opraw oświetlenia zewnętrznego obiektów sportowych na słupach metalowych CS88 o wysokości 10m. Dla boiska dla piłki nożnej przyjęto 6 słupów oświetleniowych, dla boiska do koszykówki 4 słupy, przy czym słup nr 6 jest słupem wspólnym dla obu boisk. Typ oprawy MVP506 A/59 ze źródłem światła HPI-TP250W SGR/640. Konfiguracja i wysięgniki zgodnie z rysunkiem nr 3.

Zgodnie z wytycznymi programu ORLIK 2012 średnie natężenie dla boiska dla piłki nożnej nie wynosi minimum 75Lux, natomiast dla boiska koszykówki minimum 100Lux. W załączeniu do niniejszego opracowania dołączono szczegółowe projekty oświetlenia boisk. Trasa prowadzenia linii kablowych nN została zaznaczona i opisana na rysunkach. Obwody oświetlenia zaprojektowano kablem YKY o przekrojach podanych na schematach. Trasy kablowe przygotować zgodnie z rysunkiem nr 6.

Kable układać w wykopie o głębokości 0,7m. Przy układaniu kabla w ziemi należy wykonać z piasku podsypkę i nadsypkę grubości 0,1m - następnie przysypać warstwą rodzimego gruntu 0,15m i ułożyć folie koloru niebieskiego o szerokości min. 0,2m i grubości 0,5mm. W wykopie prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 do uziemienia słupów oświetleniowych. Połączenie uziomu ze słupem wykonać w sposób widoczny na zewnątrz.

## **8. Włączanie oświetlenia boisk.**

Oświetlenie boisk włączane będzie za pośrednictwem tablicy TSOB zlokalizowanej w pomieszczeniu trenera (nr 0.1) w budynku zaplecza szatniowo sanitarnego. W tablicy TSOB zlokalizowane będą przyciski włączające oświetlenie poszczególnych boisk, jak też i lampki sygnalizujące włączenie danej sekcji oświetlenia.

## **9. Ochrona odgromowa i uziemiająca**

Projektuje się instalację uziemiającą słupów oświetleniowych wykonaną bednarką FeZn30x4mm prowadzoną od słupa do słupa w rowie kablowym 10cm poniżej kabli zasilających. Bednarkę podłączać do dedykowanego temu celowi zacisku zlokalizowanego na słupie. Od słupa nr 4 poprowadzić bednarkę do tablicy TOB (szyna PE) oraz wprowadzić bednarkę do budynku zaplecza szatniowo sanitarnego podłączając ją do głównej szyny wyrównania potencjałów. Połączenia spawane bednarki w ziemi zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **10. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosowano system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: **samoczynne szybkie wyłączenie zasilania** oraz przewód ochronny PE.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności

ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawić w protokole pomiarów.

### 11. Uwagi końcowe

Wszystkie prace elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji i samoczynnego wyłączenia. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi.

### 12. Zestawienie mocy

| L.p | Wyszczególnienie       | Moc zainstalowana<br>$P_Z$ [kW] | $k_Z$ | $\cos \phi$ | $\tan \phi$ | Moc obliczeniowa |              |             | Prąd [A]    |
|-----|------------------------|---------------------------------|-------|-------------|-------------|------------------|--------------|-------------|-------------|
|     |                        |                                 |       |             |             | $P_O$ [kW]       | $Q_O$ [kVAr] | $S_O$ [kVA] |             |
| 1   | Oświetlenie: sekcja +A | 2,6                             | 1     | 0,9         | 0,48        | 2,6              | 1,2          |             |             |
| 2   | Oświetlenie: sekcja +B | 2,6                             | 1     | 0,9         | 0,48        | 2,6              | 1,2          |             |             |
| 3   | Oświetlenie: sekcja +C | 2,6                             | 1     | 0,9         | 0,48        | 2,6              | 1,2          |             |             |
|     | <b>SUMA</b>            | <b>7,8</b>                      |       |             |             | <b>7,8</b>       | <b>3,6</b>   | <b>8,6</b>  | <b>12,4</b> |

### PODSUMOWANIE:

$$P_O = 7,8 \text{ kW}$$

$$Q_O = 3,6 \text{ kVAr}$$

$$S_O = 8,6 \text{ kVA}$$

$$I_O = 12,4 \text{ A}$$

### 13. Zestawienie mocy całościowe (boiska + zaplecze)

| L.p | Wyszczególnienie      | Moc zainstalowana<br>$P_Z$ [kW] | $k_Z$ | $\cos \phi$ | $\tan \phi$ | Moc obliczeniowa |              |             | Prąd [A] |
|-----|-----------------------|---------------------------------|-------|-------------|-------------|------------------|--------------|-------------|----------|
|     |                       |                                 |       |             |             | $P_O$ [kW]       | $Q_O$ [kVAr] | $S_O$ [kVA] |          |
| 1   | Oświetlenie, pom. 0.1 | 0,1                             | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,08             | 0,04         |             |          |
| 2   | Oświetlenie, pom. 0.2 | 0,14                            | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,11             | 0,05         |             |          |
| 3   | Oświetlenie, pom. 0.3 | 0,1                             | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,08             | 0,04         |             |          |
| 4   | Oświetlenie, pom. 0.4 | 0,15                            | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,12             | 0,06         |             |          |
| 5   | Oświetlenie, pom. 0.5 | 0,15                            | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,12             | 0,06         |             |          |
| 6   | Oświetlenie, pom. 0.6 | 0,1                             | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,08             | 0,04         |             |          |
| 7   | Oświetlenie, pom. 0.7 | 0,06                            | 0,8   | 0,9         | 0,48        | 0,05             | 0,02         |             |          |

| L.p | Wyszczególnienie                                     | Moc zainstalowana<br>P <sub>Z</sub> [kW] | k <sub>Z</sub> | cos φ | tg φ | Moc obliczeniowa    |                       |                      | Prąd [A]     |
|-----|--|--|----------------|-------|------|---------------------|-----------------------|----------------------|--------------|
|     |  |  |                |       |      | P <sub>O</sub> [kW] | Q <sub>O</sub> [kVAr] | S <sub>O</sub> [kVA] |              |
| 8   | Oświetlenie, pom. 0.8                                | 0,1                                      | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,08                | 0,04                  |                      |              |
| 9   | Oświetlenie, pom. 0.9                                | 0,15                                     | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,12                | 0,06                  |                      |              |
| 10  | Oświetlenie, pom. 0.10                               | 0,1                                      | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,08                | 0,04                  |                      |              |
| 11  | Oświetlenie, pom. 0.11                               | 0,06                                     | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,05                | 0,02                  |                      |              |
| 12  | Oświetlenie, pom. 0.12                               | 0,15                                     | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,12                | 0,06                  |                      |              |
| 13  | Oświetlenie, pom. 0.13                               | 0,12                                     | 0,8            | 0,9   | 0,48 | 0,1                 | 0,05                  |                      |              |
| 14  | Gniazda, pom. 0.1                                    | 1,2                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,36                | 0,37                  |                      |              |
| 15  | Gniazda, pom. 0.2                                    | 0,6                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,18                | 0,18                  |                      |              |
| 16  | Gniazda, pom. 0.4                                    | 1,2                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,36                | 0,37                  |                      |              |
| 17  | Gniazda, pom. 0.5                                    | 0,9                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,27                | 0,28                  |                      |              |
| 18  | Gniazda, pom. 0.9                                    | 0,9                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,27                | 0,28                  |                      |              |
| 19  | Gniazda, pom. 0.12                                   | 1,2                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,36                | 0,37                  |                      |              |
| 20  | Gniazda, pom. 0.13                                   | 1,2                                      | 0,3            | 0,7   | 1,02 | 0,36                | 0,37                  |                      |              |
| 21  | Bojler, pom. 0.3                                     | 1,5                                      | 0,5            | 0,95  | 0,33 | 0,75                | 0,25                  |                      |              |
| 22  | Bojler, pom. 0.9                                     | 1,5                                      | 0,5            | 0,95  | 0,33 | 0,75                | 0,25                  |                      |              |
| 23  | Grzejniki elektryczne<br>(1 szt/pomieszczenie=12szt) | 24,0                                     | 0,5            | 0,98  | 0,2  | 12,0                | 2,4                   |                      |              |
|     | Boiska ORLIK:  |  |                |       |      |                     |                       |                      |              |
| 24  | Oświetlenie: sekcja +A                               | 2,6                                      | 1              | 0,9   | 0,48 | 2,6                 | 1,2                   |                      |              |
| 25  | Oświetlenie: sekcja +B                               | 2,6                                      | 1              | 0,9   | 0,48 | 2,6                 | 1,2                   |                      |              |
| 26  | Oświetlenie: sekcja +C                               | 2,6                                      | 1              | 0,9   | 0,48 | 2,6                 | 1,2                   |                      |              |
|     | <b>SUMA</b>  | <b>43,48</b>                             |                |       |      | <b>24,65</b>        | <b>9,3</b>            | <b>26,34</b>         | <b>38,02</b> |

### **PODSUMOWANIE:**

$$P_o = 24,7 \text{ kW}$$

$$Q_o = 9,3 \text{ kVAr}$$

$$S_o = 26,3 \text{ kVA}$$

$$I_o = 38,0 \text{ A}$$

### **14. Sprawdzenie kabli na spadki napięć**

Obliczenie procentowego spadku napięcia w oparciu o parametry elektryczne odbioru oraz parametry kabla zasilającego.

Kabel od szafki zasilającej w budynku zaplecza do tablicy TOB - YKY 5x6 mm<sup>2</sup>, l=20 m

Moc czynna odbioru – 7,8 kW

$$\Delta u\%_{CU} = (100 \cdot P_N \cdot l) / (\gamma_{(CU)} \cdot s \cdot U_N^2) - \text{dla nap. 400V}$$

$$\Delta u\%_{CU} = (200 \cdot P_N \cdot l) / (\gamma_{(CU)} \cdot s \cdot U_N^2) - \text{dla nap. 230V}$$

$$\Delta u\%_{(CU)} < \Delta u\% - \text{warunek spełniony}$$

gdzie:

P<sub>N</sub> – moc czynna odbioru

l – długość linii kablowej

s – przekrój linii kablowej  
 $U_N$  – napięcie znamionowe  
 $\gamma_{Cu/Al}$  – przewodność właściwa

Spadki napięcia dla poszczególnych kabli zasilających obliczono i umieszczono w tabeli LISTA KABLOWA

### 15. Lista kablowa

| Nr kabla | Skąd     | Dokąd                  | Typ i przekrój            | Długość | $\Delta U\%$ |
|----------|----------|------------------------|---------------------------|---------|--------------|
| TOB-Z    | Zaplecze | Tablica TOB            | YKY 5x6 mm <sup>2</sup>   | 20      | 0,3          |
| TOB1     | TOB      | Oświetlenie: sekcja +A | YKY 3x10 mm <sup>2</sup>  | 110     | 1,9          |
| TOB2     | TOB      | Oświetlenie: sekcja +B | YKY 3x6 mm <sup>2</sup>   | 8030m   | 2,2          |
| TOB3     | TOB      | Oświetlenie: sekcja +C | YKY 3x10 mm <sup>2</sup>  | 170     | 2,9          |
| TOB4     | TOB      | Tablica TSOB           | YKY 2x1,5 mm <sup>2</sup> | 30      | sygnałowy    |
| TOB5     | TOB      | Tablica TSOB           | YKY 2x1,5 mm <sup>2</sup> | 30      | sygnałowy    |
| TOB6     | TOB      | Tablica TSOB           | YKY 2x1,5 mm <sup>2</sup> | 30      | sygnałowy    |
| TOB7     | TOB      | Tablica TSOB           | YKY 2x1,5 mm <sup>2</sup> | 30      | sygnałowy    |
| TOB8     | TOB      | Tablica TSOB           | YKY 2x1,5 mm <sup>2</sup> | 30      | sygnałowy    |

### 16. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia

#### UWAGA

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia części zasilającej niepodlegającej modernizacji (obiekt podłączany do części istniejącej) a wyniki pomiarów odnieść do parametrów instalacji części nowobudowanej.

Warunek zapewniający szybkie wyłączenie bezpiecznika:

$$I_a * 1,45 * |Z_S| < U_0$$

Gdzie:

$I_a$  – prąd zapewniający szybkie wyłączenie bezpiecznika  
 $|Z_S|$  - moduł impedancji pętli zwarcia  
 $U_0$  – napięcia fazowe

$$Z_S = \sqrt{(R_T + R_K + R + \dots)^2 + (X_T + X_K + X + \dots)^2} \quad [\Omega]$$

$$I_a * 1,45 * |Z_S| \leq 230$$

$$|Z_S| \leq \frac{230}{(I_a * 1,45)} \quad [\Omega]$$

Parametry kabli układu zasilania

$Z = (1,83 + j0,09) \Omega/\text{km}$  impedancja kabla YKY 3x10mm<sup>2</sup>

$Z = (3,08 + j0,09) \Omega/\text{km}$  impedancja kabla YKY 5x6mm<sup>2</sup>

$Z = (3,08 + j0,09) \Omega/\text{km}$  impedancja kabla YKY 3x6mm<sup>2</sup>

Poniższe wyniki nie obejmują impedancji części zasilającej nie objętej opracowaniem, lecz są wytycznymi do określenia maksymalnej jej wartości (wyznaczonej w wyniku pomiarów)

| Miejsce zwarcia        | Wielkość bezpiecznika [A] | Kabel [mm <sup>2</sup> ] | Długość [m] | Impedancja części objętej opracowaniem [ $\Omega$ ] | Prąd szybkiego wyłączenia [A] | Dopuszczalna wartość impedancji części nie objętej opracowaniem |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|---|-------------------------------|---|
| Tablica TOB            | 32A                       | 5x6                      | 20          | 0,12  | 252A dla 0,4sek               | 0,51  |
|                        |                           |                          |             |   | 153A dla 5sek                 | 0,92  |
| Ostatni słup sekcji +A | 20A                       | 3x10                     | 110         | 0,52  | 135A dla 0,4sek               | 0,66  |
|                        |                           |                          |             |   | 86A dla 5sek                  | 1,32  |
| Ostatni słup sekcji +B | 20A                       | 3x6                      | 75          | 0,58  | 135A dla 0,4sek               | 0,6   |
|                        |                           |                          |             |   | 86A dla 5sek                  | 1,26  |
| Ostatni słup sekcji +C | 20A                       | 3x10                     | 170         | 0,74  | 135A dla 0,4sek               | 0,44  |
|                        |                           |                          |             |   | 86A dla 5sek                  | 1,1   |
|                        |                           |                          |             |   |                               |   |

Powyższe wyliczenia dowodzą, że warunek szybkiego wyłączenia będzie pełniony dla wszystkich obwodów projektowanej instalacji, gdy impedancja pętli zwarcia w miejscu podłączenia do sieci (tablica budynku zaplecza) nie przekroczy 0,51 $\Omega$  (dla czasu wyłączenia 0,4sek)



## 17. Zestawienie materiałów

### UWAGA:

W trakcie realizacji projektu, dopuszcza się zastosowanie aparatów, urządzeń i materiałów pochodzących od innych producentów niż przyjęto w trakcie projektowania. Warunkiem zastosowania innych materiałów niż w projekcie jest:

- zastosowanie aparatów posiadających równoważne parametry techniczne
- uzyskanie pisemnej zgody biura projektowego na zastosowanie aparatów innych niż w projekcie

| Lp  | Oznaczenie | Wyszczególnienie  | Ilość                    | Uwagi       |
|---|------------|---|--------------------------|-------------|
| <b>Zasilanie</b>                                  |            |   |                          |             |
|   |            | Kabel YKY 5x6mm <sup>2</sup>  | 20m                      |             |
|   |            | Rozłącznik bezpiecznikowy TYTANII 3f  | 1szt                     |             |
|   |            | Wkładki bezpiecznikowe 32A  | 3szt                     |             |
| <b>Tablica oświetlenia boisk TOB</b>              |            |   |                          |             |
|   |            | Obudowa termoutwardzalna typu ST40x57, IP44, II klasa ochronności   | 1 szt                    | INCOBEX     |
|   |            | Fundament ST1   | 1 szt                    | INCOBEX     |
|   |            | Szyny montażowe TS-35   | 1 m                      |             |
|   |            | Szyny prądowe miedziane 20x5  | 0,2 m                    |             |
|   |            | Kanał grzebieniowy 40x40mm  | 2 m                      |             |
|   | FR         | Rozłącznik instalacyjny FR304 25A 3L+N  | 1 szt                    | FAEL        |
|   | H          | Lampka sygnalizacyjna zielona L333  | 1 szt                    | FAEL        |
|   | FH         | Ochronnik przepięciowy Eitec Went TNC-s 50kA  | 1 szt                    | MOELLER     |
|   | F          | Podstawa bezpiecznikowa:<br>TYTAN II (1-biegunowy)  | 3 szt                    | SCHRACK     |
|   |            | Wkładki bezpiecznikowe do TYTAN II:<br>20A  | 3 szt                    |             |
|   | F          | Wyłącznik instalacyjny B6/1   | 2 szt                    |             |
|   |            | Stycznik SM325 230 2z   | 3 szt                    | FAEL        |
|   |            | Zaciski śrubowe typu ZUG do przekroju:<br>6mm<br>10mm<br>2,5mm  | 8 szt<br>6 szt<br>10 szt |             |
|   |            | Dławiki kablowe:<br>do przekroju 6 mm<br>do przekroju 10 mm<br>do przekroju 2,5 mm  | 2 szt<br>2 szt<br>5 szt  |             |
| <b>Tablica sterowania oświetleniem boisk TSOB</b> |            |   |                          |             |
|   |            | Rozdzielnica natynkowa EKINOXE NX1x8 z drzwiami transparentnymi   | 1 szt                    | FAEL        |
|   |            | Łącznik przyciskowy LP301   | 2 szt                    | FAEL        |
|   |            | Lampka sygnalizacyjna L304  | 3 szt                    | FAEL        |
| <b>OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE</b>                     |            |   |                          |             |
|   |            | Maszt oświetleniowy 10m CS88-100/4 (1 szt)<br>fundament F150 (1 szt)<br>komplet nakrętek ocynkowanych (1 kpl)<br>złącze słupowe NTB-2 (1 szt)<br>wkładka topikowa (1 szt) | 8 kpl                    | KROMISS BIS |
|   |            | Maszt oświetleniowy 10m CS88-100/4 (1 szt)<br>fundament F150 (1 szt)<br>komplet nakrętek ocynkowanych (1 kpl)<br>złącze słupowe NTB-2 (1 szt)                             | 1 kpl                    | KROMISS BIS |

| <b>Lp</b>   | <b>Oznaczenie</b> | <b>Wyszczególnienie</b>  | <b>Ilość</b> | <b>Uwagi</b> |
|-------------|-------------------|--|--------------|--------------|
|             |                   | wkładka topikowa (2 szt)   |              |              |
|             |                   | Poprzeczka P2  | 3 szt        | KROMISS BIS  |
|             |                   | Poprzeczka P3  | 3 szt        | KROMISS BIS  |
|             |                   | Wysięgnik G2.2M  | 2 szt        | KROMISS BIS  |
|             |                   | Wysięgnik G6.2M  | 1 szt        | KROMISS BIS  |
|             |                   | Oprawa oświetleniowa MVP506 A/59 ze źródłem światła HPI-TP250W SGR/640                     | 24 szt       | PHILIPS      |
|             |                   |  |              |              |
|             |                   | Kable i przewody:  |              |              |
|             |                   | Peszel ochronny fi 16mm  | 100m         |              |
|             |                   | YKY 3x10mm <sup>2</sup>  | 280m         |              |
|             |                   | YKY 3x6mm <sup>2</sup>   | 80m          |              |
|             |                   | YKY 3x2,5mm <sup>2</sup> (wewnątrz słupów oświetleniowych)                                 | 120m         |              |
|             |                   |  |              |              |
|             |                   | Uchwyt oznaczników Duplix (nr ref. 038460) + oznaczniki + opaski Poliamid (nr ref. 032043) | 350 szt      |              |
|             |                   | Taśma sygnalizacyjna niebieska o grubości 0,5mm i szerokości 400mm                         | 360m         |              |
|             |                   |  |              |              |
| <b>Inne</b> |                   |  |              |              |
|             |                   | YKY 2x1,5mm <sup>2</sup>   | 150m         |              |
|             |                   | Listwa elektroinstalacyjna 40x20mm   | 60m          |              |
|             |                   | Bednarka FeZn 30x4mm   | 400m         |              |
|             |                   |  |              |              |
|             |                   |  |              |              |