

***PROJEKT BUDOWY ZESPOŁU BOISK SPORTOWYCH w
RAMACH PROGRAMU „Moje boisko – ORLIK 2012”
Projekt budowlano wykonawczy / adaptacja projektu/.***

**Kazimierza Wielka
dz nr ewid 166**

**Gmina Kazimierza Wielka
ul. T. Kościuszki 12
28-500 Kazimierza Wielka**

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

02.2009r.

Projektant:

Sprawdzający:

SPIS TREŚCI:

| | |
|--------------|--|
| 1.0 | Podstawa opracowania |
| 2.0 | Zakres opracowania |
| 3.0 | Stan istniejący. |
| 4.0 | Wewnętrzna linia zasilająca i rozdzielnice |
| 5.0 | Ochrona od porażień prądem elektrycznym |
| 6.0 | Instalacja oświetlenia terenu |
| 7.0 | Instalacja elektryczna zaplecza |
| 8.0 | Montaż linii kablowych |
| 9.0 | Obliczenia techniczne |
| 10.0 | Obliczenia natężenia oświetlenia |
| * | Boisko piłkarskie |
| * | Boisko wielofunkcyjne |
| | Budynek zaplecza |
| - | Oświetlenie podstawowe |
| * | Wiatrołap |
| * | Magazyn |
| * | Korytarz |
| * | Szatnia |
| * | Wc |
| * | Kabina |
| * | Umywalnia |
| * | Wc ogólnodostępny |
| * | Łazienka |
| * | Pokój nauczyciela |
| - | Oświetlenie ewakuacyjne |
| * | Wiatrołap |
| * | Magazyn |
| * | Korytarz |
| * | Szatnia |
| * | Wc |
| * | Kabina |
| * | Umywalnia |
| * | Wc ogólnodostępny |
| * | Łazienka |
| * | Pokój nauczyciela |
| 11.0 | Uwagi ogólne |
| 12.0 | Rysunki |
| Rys. nr .E-1 | Plan demontażu |
| Rys. nr .E-2 | Plan instalacji oświetlenia boisk sportowych |
| Rys. nr .E-3 | Plan instalacji oświetlenia zaplecza szatniowego |
| Rys. nr .E-4 | Plan instalacji gniazd wtykowych i urządzeń zaplecza szatniowego |
| Rys. nr .E-5 | Schemat instalacji elektrycznej |

1. Podstawa opracowania.

- ◆ Zlecenie Inwestora.
- ◆ Plany terenu
- ◆ Rzuty budynku
- ◆ Obowiązujące normy i przepisy
- ◆ Albumy .
- ◆ Pomiar w terenie.
- ◆ Uzgodnienia

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje instalacje:

- * oświetlenia
- * gniazd wtykowych
- * zasilanie urządzeń grzewczo-wentylacyjnych
- * ochrony od porażen

3. Stan istniejący.

W chwili obecnej obiekt zasilany jest z sieci energetycznej ogólnie miejskiej.

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną oraz przyłącz energetyczny z urządzeniami do pomiaru energii elektrycznej (złącze kablowe i licznik energii).

Instalacja elektryczna oświetlenia terenu wyeksploatowana w złym stanie technicznym (przegrzana izolacja przewodów , przegrzane połączenia przewodów w oprawach oświetleniowych.

Obudowy opraw uległy korozji. W chwili obecnej teren nie jest oświetlony.

W rozdzielnicach brak dostatecznej ilości zabezpieczeń i wyprowadzeń obwodów.

Należy wykonać wymianę instalacji elektrycznej wewnętrznej zaplecza i oświetlenia boisk.

W zakres robót budowlanych wchodzi wykonanie nowej instalacji z osobnymi obwodami zasilającymi.

Należy wykonać nowy system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym i ochrony przepięciowej. Ponadto lokalizacja istniejących betonowych słupów koliduje z budową nowych boisk.

4. Wewnętrzna linia zasilająca i rozdzielnice.

Zasilanie rozdzielnic TR projektowane przewodem NHXH FE180/E90 4x16 mm² układanym na drabinkach kablowych z istniejącej głównej rozdzielnic RG budynku.

Drabinki kablowe obudować płytami gipsowo kartonowymi mocowanymi do kształtowników.

Rozstaw punktów podparcia drabinek kablowych max 1,0 m

Schemat połączeń , typ i przekrój przewodów zawiera rysunek nr E-3.

Rozdzielnica TR jest obudową – II klasy ochronności w wykonaniu podtynkowym zlokalizowaną w korytarzu zaplecza. Drzwiczki zamykane przez użytkownika.

Rozdzielić jednakowo obciążenia na poszczególne fazy.

W rozdzielnicach zlokalizowane urządzenia zabezpieczające poszczególne obwody i łączeniowe.

Wolne miejsca na aparaturę modułową zasłonić osłonkami.

Wyposażenie w rozdzielnicę pogrupować zgodnie z przynależnością do poszczególnych obwodów i urządzeń.

W dolnej części zabudować główną szynę wyrównawczą.

Ochrona przed przepięciami zabudowana w rozdzielnicę TR (ochronniki – stopień B+C).

Dodatkowo urządzenia elektroniczne chronić od przepięć ochronnikami przepięciowymi zainstalowanymi w miejscu przyłączenia urządzeń .

Rozdzielnicę główną RG rozbudować o rozłącznik RP-00 w obudowie izolacyjnej zabudowanej we wnęce .

5. Ochrona od porażień prądem elektrycznym .

Projektowanym systemem ochrony dodatkowej w instalacji elektrycznej jest SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA przez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe , wyłączniki instalacyjne serii S (instalacja siły , światła , gniazd wtykowych) oraz system połączeń wyrównawczych.

W instalacji urządzenia wymagające ochrony t.j. kołki ochronne gniazd wtykowych , przewodzące obudowy opraw oświetleniowych , masztów i innych przyłączonych urządzeń.

Rozdzielenie przewodu ochronno - neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N należy wykonać w projektowanej rozdzielnicę TR. Uziemić punkt rozdziału przewodu $R < 10 \Omega$. ponadto przewód ochronny uziemić we wszystkich masztach.

Przewód uziemiający w postaci płaskownika Fe/Zn 25x4 mm ułożonego w rowie kablowym prowadzić od rozdzielnicę TR budynku do wszystkich urządzeń i masztów oświetlenia boisk.

Połączenia spawane i zabezpieczone przed korozją. W instalacji uziemiającej wykonać zaciski probiercze.

Przewód ochronny prowadzić do wszystkich urządzeń.

Zapewnić metaliczną ciągłość przewodu ochronnego .

Dla zachowania ochrony przed dotykiem należy wolne pola w pokrywie rozdzielnicę zasłonić osłonkami.

Na drzwiczkach obudów zabudować tabliczki ostrzegawcze oraz schematy i opisy.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów instalacji i ochrony przed porażeniem.

Z pomiarów instalacji sporządzić protokoły , które należy przekazać Inwestorowi .

Prace może wykonać jedynie osoba posiadająca wymagane kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych.

6. Instalacja oświetlenia terenu.

Oświetlenie terenu wykonane jako kablowe linią YKY 5 x 16 mm² + płaskownik Fe/Zn 25 x 4 mm do uziemienia przewodu ochronnego i słupów przyłączone do rozdzielnicę TR zapleczka.

Maszty stalowe 12 m montowane na fundamentach wylewanych , oprawy MVP 506 ze źródłami światła 400 W zabudowane na wysięgnikach .

Oprawy zabezpieczone bezpiecznikami instalacyjnymi zlokalizowanymi na tabliczkach we wnękach masztów.

Oprawy podzielono na grupy / oddzielnie dla każdego boiska / załączane wyłącznikami FR na tablicy rozdzielczej budynku.

Na masztach oświetleniowych zabudować iglice odgromowe.

Istniejące słupy zdemontować i poddać w porozumieniu z inwestorem utylizacji.

7. Instalacja elektryczna zaplecza.

Instalację elektryczną odbiorczą budynku wykonać przewodami YDYp i LgY prowadzonymi w rurach osłonowych pod powierzchniami ceramicznymi pomieszczeń oraz w bruzdach p/t Przekrój przewodów podano na schemacie rozdzielnicy TR.

Przewody w miejscach narażonych na uszkodzenie prowadzić w dodatkowych osłonach .

Rodzaj opraw oświetleniowych podano na planie instalacji elektrycznej – oprawy minimum I stopień ochrony przed porażeniem z podłączonym przewodem ochronnym PE.

W pomieszczeniach zastosowano część opraw oświetleniowych spełniających funkcję oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego oraz ewakuacyjnego kierunkowego.

Minimalny czas świecenia opraw oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego wynosi 3 godziny.

Wyniki wyliczenia ilości opraw załączone do projektu budowlanego.

8. Montaż linii kablowych.

Trasę i usytuowanie poszczególnych urządzeń pokazano na planie zagospodarowania terenu skali 1 : 500. Przed wejściem linii do poszczególnych słupów oraz budynku pozostawić zapasy kabla po ok. 2 m.

Do słupów kable i płaskownik uziemiający wprowadzić przez rury osłonowe zabudowane w fundamentach masztów.

Na kabel w odstępach nie większych niż 10 m , w miejscach przyłączeń , rozgałęzień skrzyżowań nakładać opaski kablowe z opisem zawierającym : typ i przekrój kabla , nazwę trasy , rok ułożenia.

Kabel układać w wykopie na głębokości 0,8 m na warstwie piasku grubości 0,1 m i taką samą warstwą przykryć. Następnie zasypać wykop warstwą gruntu rodzimego (bez kamieni , gruzu itp. materiałów) o grubości 0,15 m , ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać resztę wykopu.

Wykonać inwentaryzację urządzeń . Uporządkować teren na trasie linii.

UWAGA! Roboty ziemne w pobliżu urządzeń wykonać ręcznie.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami i PN.

Skrzyżowania kabli z drogami , urządzeniami podziemnymi , wprowadzenie do budynku wykonać w rurach osłonowych.

9. Obliczenia techniczne .

Dodatkowa moc całkowita w rozdzielnicy RG:

$$P_i = 25,6 \text{ kW}$$

Po analizie przyjęto współczynnik 0,7

Moc szczytowa:

$$P_{sz} = 25,6 \times 0,7 = 17,9 \text{ kW}$$

Prąd obciążenia

$$I_0 = 30,97 \text{ A} \text{ zabezpieczenie w rozdzielnicy RG - bezpiecznik WT-00/F} = 40\text{A}$$

Zamówiona moc dla posesji jest wystarczająca do zasilania projektowanej instalacji elektrycznej.

Skuteczność zabezpieczeń dla zakładanych zwarć 1-f:

Zwarcie 1-f w rozdzielnicy TR

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|------------------|---------|--------|------------------|---------|-----|-----|---------|-------|-------------|---|
| Linia zasil N-HXH 16 mm ² | R = | 2 * | 0,045 * | 1,15 = | 0,104 | Ω | X = | 2 * | 0,045 * | 0,1 = | 0,009 | Ω |
| | | | | Σ = | 0,10 | Ω | | | | Σ = | 0,01 | Ω |
| | | | | Z = | 0,10 | Ω | | | | | | |
| Zr | = | 1,25 * | Z = | 0,13 | Ω | | | | | | | |
| Z pomierzone w rozdzielnicy RG | | | | | 0,47 | Ω | | | | | | |
| | | | | Σ = | 0,60 | Ω | | | | | | |
| Prąd zwarcia 1-f | | I _z = | 230 / | 0,60 = | 383,4 | A | | | | | | |
| W rozdzielnicy RG bezp. WT00/F=40A | | I _b = | 40 A | k = | 4,3 | | | | | | | |
| | | I _w = | 40 * | 4,3 = | 172,0 | A | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | I _w = | 172,0 A | < | I _z = | 383,4 A | | | | | | |
| Warunek szybkiego wyłączenia | | | | | | | | | | | | |
| jest spełniony | | | | | | | | | | | | |

Zwarcie 1-f w najdalszym maszcie

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|------------------|---------|--------|------------------|---------|-----|-----|---------|-------|-------------|---|
| Linia zasil N-HXH 16 mm ² | R = | 2 * | 0,045 * | 1,15 = | 0,104 | Ω | X = | 2 * | 0,045 * | 0,1 = | 0,009 | Ω |
| Linia zasil YKY 16 mm ² | R = | 2 * | 0,184 * | 1,15 = | 0,423 | Ω | X = | 2 * | 0,018 * | 0,1 = | 0,0037 | Ω |
| | | | | Σ = | 0,53 | Ω | | | | Σ = | 0,01 | Ω |
| | | | | Z = | 0,53 | Ω | | | | | | |
| Zr | = | 1,25 * | Z = | 0,66 | Ω | | | | | | | |
| Z pomierzone w rozdzielnicy RG | | | | | 0,47 | Ω | | | | | | |
| | | | | Σ = | 1,13 | Ω | | | | | | |
| Prąd zwarcia 1-f | | I _z = | 230 / | 1,13 = | 203,8 | A | | | | | | |
| W rozdzielnicy TR wyl. Inst.S303B20 | | I _b = | 20 A | k = | 5 | | | | | | | |
| | | I _w = | 20 * | 5 = | 100,0 | A | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | I _w = | 100,0 A | < | I _z = | 203,8 A | | | | | | |
| Warunek szybkiego wyłączenia | | | | | | | | | | | | |
| jest spełniony | | | | | | | | | | | | |

Zwarcie 1-f w najdalszej oprawie oświetlenia boiska

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|---------|--------|-------|-------------|-----|-----|---------|-------|-------------|---|
| Linia zasil NXXH 16 mm ² | R = | 2 * | 0,045 * | 1,15 = | 0,104 | Ω | X = | 2 * | 0,045 * | 0,1 = | 0,009 | Ω |
| Linia zasil YKY 16 mm ² | R = | 2 * | 0,184 * | 1,15 = | 0,423 | Ω | X = | 2 * | 0,018 * | 0,1 = | 0,0037 | Ω |
| Linia zasil YDY 2,5 mm ² | R = | 2 * | 0,014 * | 7,3 = | 0,204 | Ω | X = | 2 * | 0,014 * | 0,1 = | 0,0028 | Ω |
| | | | | | Σ = | 0,73 | | | | Σ = | 0,02 | Ω |
| | | | | | Z = | 0,73 | | | | | | |
| | Zrz | = | 1,25 * | Z = | 0,91 | Ω | | | | | | |
| Z pomierzone w rozdzielnicy RG | | | | | | 0,47 | | | | | | |
| | | | | | Σ = | 1,38 | | | | | | |
| Prąd zwarcia 1-f | | lz = | 230 / | 1,38 = | 166,2 | A | | | | | | |
| W maszynie zabezp. wyl. Inst.S301B10 | | lb = | 10 A | k = | 5 | | | | | | | |
| | | lw = | 10 * | 5 = | 50,0 | A | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | lw = | 50,0 A | < | lz = | 166,2 A | | | | | | |
| Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Zwarcie 1-f w najdalszej oprawie oświetlenia zaplecza

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|---------|--------|-------|-------------|-----|-----|---------|-------|-------------|---|
| Linia zasil NXXH 16 mm ² | R = | 2 * | 0,045 * | 1,15 = | 0,104 | Ω | X = | 2 * | 0,045 * | 0,1 = | 0,009 | Ω |
| Linia zasil YDYp 1,5 mm ² | R = | 2 * | 0,018 * | 12,1 = | 0,436 | Ω | X = | 2 * | 0,018 * | 0,1 = | 0,0036 | Ω |
| | | | | | Σ = | 0,54 | | | | Σ = | 0,01 | Ω |
| | | | | | Z = | 0,54 | | | | | | |
| | Zrz | = | 1,25 * | Z = | 0,67 | Ω | | | | | | |
| Z pomierzone w rozdzielnicy RG | | | | | | 0,47 | | | | | | |
| | | | | | Σ = | 1,14 | | | | | | |
| Prąd zwarcia 1-f | | lz = | 230 / | 1,14 = | 201,0 | A | | | | | | |
| W rozdzielnicy TR wyl. Inst.S301B10 | | lb = | 10 A | k = | 5 | | | | | | | |
| | | lw = | 10 * | 5 = | 50,0 | A | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | lw = | 50,0 A | < | lz = | 201,0 A | | | | | | |
| Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Zwarcie 1-f w najdalszym gnieździe wtykowym zaplecza

| | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|---------|--------|---------------|-----|-----|---------|---------|---------------|
| Linia zasil NfXH 16 mm ² | R = | 2 * | 0,045 * | 1,15 = | 0,104 Ω | X = | 2 * | 0,045 * | 0,1 = | 0,009 Ω |
| Linia zasil YDyp 2,5 mm ² | R = | 2 * | 0,016 * | 7,3 = | 0,234 Ω | X = | 2 * | 0,016 * | 0,1 = | 0,0032 Ω |
| | | | | Σ = | 0,34 Ω | | | | Σ = | 0,01 Ω |
| | | | | Z = | 0,34 Ω | | | | | |
| | Zrz | = | 1,25 * | Z = | 0,42 Ω | | | | | |
| Z pomierzone w rozdzielnicy RG | | | | | 0,47 Ω | | | | | |
| | | | | Σ = | 0,89 Ω | | | | | |
| Prąd zwarcia 1-f | Iz = | 230 / | 0,89 = | 257,9 | A | | | | | |
| W rozdzielnicy TR w tył. Inst.S301B16 | Ib = | 16 A | k = | 5 | | | | | | |
| | Iw = | 16 * | 5 = | 80,0 | A | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | Iw = | 80,0 A | < | | Iz = | 257,9 A | |
| | | | | | | | | | | |
| Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| Dobór przekroju przewodów - rozdzielnica RG - rozdzielnica TR | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|---------------------|---|-------|---|--|
| IB | = | $\frac{P_{sz}}{1,7 \times U \times \cos \phi}$ | = | $\frac{17900}{1,7 \times 400 \times 0,85}$ | = | $\frac{17900}{578}$ | = | 30,97 | A | |
| Linia kablowa YKY 5 x 16 mm ² sposób ułożenia "A" według PN-IEC 60364-5-523 | | | | | | | | | | |
| IB | = | 30,97 | < | In=40A | < | Iz | = | 102 | A | |
| Przekrój przewodu dobrany właściwie. | | | | | | | | | | |

| Dobór przekroju przewodów - rozdzielnica TR - obwód ośw. boiska | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--------------------|---|-------|---|--|
| IB | = | $\frac{P_{sz}}{1,7 \times U \times \cos \phi}$ | = | $\frac{9600}{1,7 \times 400 \times 0,85}$ | = | $\frac{9600}{578}$ | = | 16,61 | A | |
| Linia kablowa YKY 5 x 16 mm ² sposób ułożenia "D" według PN-IEC 60364-5-523 | | | | | | | | | | |
| IB | = | 16,61 | < | In=20A | < | Iz | = | 67 | A | |
| Przekrój przewodu dobrany właściwie. | | | | | | | | | | |

| Rozdzielnica TR- ogrzewacz NEOLUX | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|--------|---|--------------------------------|---|----|---|-------|---|
| | | P_{sz} | | 2100 | | | | | | 2100 | |
| IB | = | $\frac{P_{sz}}{U \cdot \cos \phi}$ | | | = | $\frac{2100}{230 \times 0,85}$ | | | = | 10,74 | A |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Przewód YDYp 3 x 4,0 mm ² ; sposób ułożenia "A" według PN-IEC 60364-5-523 | | | | | | | | | |
| IB | = | 10,74 | < | In=20A | < | Iz | = | 24 | A | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Przekrój przewodu dobrany właściwie. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

11.0 Uwagi ogólne:

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji uziemień , izolacji przewodów , a po załączeniu napięcia pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem . Z pomiarów instalacji uziemiającej i elektrycznej sporządzić protokoły które należy przekazać Inwestorowi .

Instalacje może wykonać osoba posiadająca wymagane kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych.