



**Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUd" s.c.**

Ewa i Remigiusz Owczarek

Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin **NIP: 833-11-81-146**

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155

**Tel./fax:** (0-42) 632-19-72 lub **tel:** (0-42) 632-08-91

**www.ekobud.net.pl**

**E-mail:** biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

## **PROJEKT BUDOWLANY**

### **Projekt instalacji elektrycznych**

**Obiekt:**

**„Moje Boisko - Orlik 2012”**

**Inwestor:**

**Miejsce realizacji:**

<b>Temat: INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>		
<b>Projektant:</b>	Janusz Bojanowski upr. bud.. 195/68 WŁ w spec. Instalacji i urządzeń elektrycznych	
<b>Współpraca:</b>		
<b>Sprawdzający:</b>	inż. Zbigniew Wojnarowski upr. bud.. GP.II-8346-263/76 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./ bez ograniczeń/	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa		1
2. Zawartość opracowania		2
3. Uprawnienia projektanta		3-4
4. Oświadczenie projektanta		5
5. Opis techniczny projektu, sieci zewnętrznych i oświetlenia boisk		6-12
6. Sieci Elektryczne - Plan zagospodarowania terenu	rys. E/01	13
7. Instalacje elektryczne - Rzut kontenerów zaplecza. Schemat rozdzielnic TE	rys. E/02	14
8. Schemat panelu sterowania oświetleniem	rys. E/03	15
9. Rysunek zespołu sterowania oświetleniem – ZSO	rys. E/04	16
10. Rysunek panelu sterowania oświetleniem	rys. E/05	17
11. Schemat instalacji zasilanej z tablicy rozdzielczej orlika T-E	rys. E/06	18
12. Rysunek tablicy rozdzielczej orlika T-E	rys. E/07	19
13. Rysunek rozdzielnic przysłupowych R1. R2	rys. E/08	20
14. Rysunek tabliczki słupowej - ZG4-35	rys. E/09	21
15. Rysunek wyłącznika P.Poż	rys. E/10	22

## **OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH**

### **1. Temat opracowania**

Tematem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną boisk do piłki nożnej i koszykówki dla projektu „Moje boisko- Orlik 2012r” w Janowcu Kościelnym , Gmina Janowiec Kościelny .

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

Podstawę prawną do opracowania niniejszej dokumentacji stanowi zlecenie Gmina Janowiec Kościelny .

### **3. Założenia i dane wejściowe**

Niniejsza dokumentacja została opracowana w oparciu o następujące dane:

- realizacyjny plan zagospodarowania inwestycji
- planszę zbiorczą uzbrojenia terenu
- obowiązujące w zakresie projektowania Normy Państwowe, Przepisy i Rozporządzenia.
- uzgodnienia z Inwestorem

### **4. Opis inwestycji**

W celu zasilania w energię przedmiotowego obiektu, przewiduje się wykorzystanie istniejącej wewnętrznej linii zasilającej wykonanej kablem typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup> prowadzonej z złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w obrębie działki nr.302/1. Dla zabezpieczenia istniejącej linii w rozdzielnicy głównej szkoły zainstalowany jest rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową typu WT-00/gG 40A.

### **5. System ochrony od porażen**

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Po zamontowaniu rozdzielnicy i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

### **6. Oświetlenie zewnętrzne boisk**

Oświetlenie zewnętrzne zaprojektowano przy pomocy programu oświetleniowego Dialux, w oparciu o bazę danych opraw firmy Thorn. Jako podstawę przyjęto normę PN-EN 12193 – Oświetlenie stosowane w obiektach sportowych. Wg normy, przyjęto klasę III, dla której wymagane natężenie oświetlenia dla boiska zarówno piłkarskiego, jak i do koszykówki wynosi 75 lx, a równomierność  $E_{min}/E_{sr} \geq 0,5$ . Zasilanie oświetlenia jest doprowadzone za pomocą kabli YKYżo 5x6mm<sup>2</sup> doprowadzonych z tablicy rozdzielczej T-E umieszczonej wewnątrz budynku zaplecza sanitarnego orlika. Oprawy AREA 70-400W należy instalować

na słupach w miejscach oznaczonych na PZT (rys nr 1). Oprawy należy umieścić na słupach np. F-my Elektromontaż Rzeszów o wys. 9m S90SRwPAL + korona z głowicą przy odchyleniu 20% od pionu ku dołowi. Instalację elektryczną w słupie należy wykonać kablem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. W słupach 1, 2, 3, 5, 6, 8 projektuje się umieszczenie tabliczek rozgałęźnych Elmont ZG4-35 z dwoma zabezpieczeniami S-301-C-6 , zaś w słupach nr 4 i 7 zamiast tabliczek rozgałęźnych przewiduje się rozdzielnicę R1 oraz R2 z dwoma tabliczkami jak to przedstawiono na schematach rozdzielnic. Dla instalacji oświetlenia zewnętrznego przewiduje się uziom otokowy podłączony z każdym słupem o  $R \leq 10\Omega$ .

## **7. Technika układania kabli**

Projektowane linie kablowe WLZ należy układać w rowie o głębokości  $t = 0,8$  m i szerokości dna 0,4 m. Do przygotowanych rowów należy nasypać warstwę piasku o grubości 10 cm i na niej układać kable linią falistą tak, aby powstał zapas rzędu 3% długości kabla. Ułożone kable należy zgłosić do odbioru służbie nadzoru inwestorskiego i we właściwej służbie geodezyjnej. Kable po odbiorze i inwentaryzacji należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie gruntem z wykopu pozbawionym gruzu i kamieni. W trakcie zasypywania w odległości 25 cm od górnej powierzchni kabli należy ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm. Układane kable na trasie przy wprowadzeniu do budynku zaplecza winny być wyposażone w oznaczniki zawierające informacje zgodne z Normą PN-IEC 60364-5-523:2001.

## **8. Tablica rozdzielcza szatni**

Tablicę projektuje się wykonać jako podtynkową rozdzielnicę przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Konstrukcja tablicy metalowa. Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP41 I lub II(zalecana) kl. ochronności.

Rozdzielnica zawierać będzie następujące elementy:

- rozłącznik konserwacyjny,
- optyczny (LED) wskaźnik obecności napięcia,
- zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów,
- elementy sterowania obwodów oświetlenia zewnętrznego

W rozdzielnicy zaprojektowano ochronniki przeciw przepięciowe kl. „B+C”.

Rozdzielnica zlokalizowana będzie w pomieszczeniu trenera 0/02.

## **9. Przewody i sposób prowadzenia instalacji wewnętrznych**

Do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować następujące typy przewodów:

- YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> w instalacji oświetleniowej,
- YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> w instalacji gniazd wtykowych,
- LgYżo 4 – lokalne przewody połączeń wyrównawczych.

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- ⤴ izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym z PN,
- ⤴ izolację w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń,
- ⤴ przewody układać w ścianach i sufitach pod tynkiem,

- ⤴ do rozgałęzienia instalacji stosować osprzęt hermetyczny,
- ⤴ podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeżeli takowych nie ma, należy pozostawić zapasy przewodów.

## **10. Instalacja oświetlenia wewnętrznego**

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 12464-1 wynosić będą odpowiednio:

- ⤴ min. 300 lx na płaszczyźnie pracy w pomieszczeniu trenera,
- ⤴ min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach i szatniach,
- ⤴ min. 100 lx na podłodze w magazynie, przedsionku i na korytarzu,

Oprawy oświetleniowe wyposażone będą w wysokosprawne źródła światła.

Instalacja wykonana w całości przewodami typu YDYżo ( )x1,5.

Sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników.

Sterowanie oświetleniem na elewacji nad wejściami za pomocą regulatora zmierzchowego umieszczonego w tablicy rozdzielczej w pokoju trenera.

## **11. Osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe**

Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego, praw pokrewnych i szczególnych oraz kierować się wiedzą techniczną.

Osprzęt łączeniowy montować należy na wysokości:

- łączniki oświetlenia na wysokości +1,4
- gniazda wtykowe montowane w pomieszczeniach trenera i magazynie na wysokości +1,1 m
- gniazda w łazienkach na wysokości +1,4 m.

Osprzęt o stopniu ochrony IP44.

## **12. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku projektuje się wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Przewód magistralny projektowany przewodem LgYżo6mm<sup>2</sup> ułożony będzie poprowadzony na zasadach analogicznych jak pozostałe instalacje.

Na przewodzie magistralnym projektuje się zainstalować (bez przecinania) lokalne szyny (zaciski) lokalnych połączeń wyrównawczych, umieszczone w oznakowanych puszkach n/t.

Do szyn tych zostaną doprowadzone, wykonane przewodem LgYżo4mm<sup>2</sup>, lokalne połączenia wyrównawcze, obejmujące części przewodzące dostępne i obce w łazienkach i sanitariatach, kanały wentylacyjne. Do magistrali należy przyłączyć ponadto szynę PE rozdzielnicy TE.

Poniżej tablicy TE należy zlokalizować główną szynę połączeń wyrównawczych. Szynę należy uziemić.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia wnętrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 1264 - 1 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.7”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej. Wydruk obliczeń zdeponowano w egzemplarzu archiwalnym dokumentacji.

### 2. Obliczenia obwodów i linii zasilających

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników. Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania o wartości odpowiadające technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_o = P_{os} * k_{zo} + P_{gn} * k_{zg} + P_{st} * k_{zt} [kW]$$

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I_B = \frac{P_{oConcept C}}{U * \cos \phi_{rj}} \quad \text{przy zasilaniu jednofazowym}$$

oraz

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos \phi_{rj}} \quad \text{przy zasilaniu trójfazowym}$$

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności:

$$dU_{\%} = \frac{2 * P_o * l_i * 10^2}{g * s * U^2} \quad \text{dla obwodów jednofazowych}$$

oraz

$$dU_{\%} = \frac{P_o * l_i * 10^2}{g * s * U^2} \quad \text{dla obwodów trójfazowych}$$

,gdzie:

$P_o * I_i$  - moment obciążenia [kW]

$k_z$  - współczynnik zapotrzebowania

$g$  - konduktywność materiału przewodowego [m/W mm<sup>2</sup>]

$s$  - przekrój żył obwodu [mm<sup>2</sup>]

$U$  - wartość napięcia zasilającego [V]

$P_{os}$  - moc zainstalowana oświetlenia

$P_{gn}$  - moc zainstalowana gniazd wtykowych

$P_{st}$  - moc zainstalowana siły technologii

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnicze dobrano dla dopuszczalnej wartości spadku napięcia  $dU_{\%} \text{ dop } > 2 \%$

## 2.1 Obliczenia linii zasilającej tablicę rozdzielczą orlika T-E

Zestawienie obciążeń

L.p	Rodzaj odbioru	P <sub>i</sub> [kW]	P <sub>o</sub> [kW]	I <sub>o</sub> [A]
1	Oświetlenie boisk	8,00	8,00	12,84
2	Gniazda wtykowe	5,5	4,8	7,22
3	Oświetlenie	0,79	0,79	1,28
4	Wentylacja	0,21	0,21	0,34
5	Ogrzewanie wody	5,40	5,40	8,39
	RAZEM 1-5	$\sum P_i = 19,90$	19,20	$\sum I_o = 30,55$

Uwzględniając powyższe, moc i prąd obciążenia rozdzielni głównej RG wyniosą:

$$P_B = 19,90 \text{ kW}$$

oraz

$$I_B = 30,55 \text{ A}$$

1. Istniejący kabel będący wewnętrzną linią zasilającą to YAKY 4\*35 mm<sup>2</sup>

o dopuszczalnym prądzie obciążenia  $I_d = 96 \text{ A} > I_B$

2. Główne zabezpieczenie w rozdzielnicy głównej szkoły zostaje zgodnie ze stanem obecnym w postaci rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką bezpiecznikową typu WT-00/gG 40A  $> I_B$

Sprawdzenie spadku napięcia

Uwzględniając powyższe, spadek napięcia w WLZ wykonanym kablem typu YAKY 4\*35 mm<sup>2</sup> o długości  $l = 100 \text{ m}$  wyniesie:

$$\delta U_{\%} = \frac{19,20 * 10^3 * 100 * 10^2}{34 * 35 * 400^2} = 1,01\% < \delta U_{\% \text{ dop}} = 2,0 \%$$

$$\delta U_{\%} = 1,01\% < \delta U_{\% \text{ dop}} = 2,0 \%$$

Parametry wewnętrznej linii zasilającej dobrano prawidłowo.

## 2.2 Urządzenia piorunochronne dla obiektu

### OBLICZENIE POZIOMU OCHRONY

Zgodnie z PE-IEC 61024-1-1 budynek zalicza się do obiektów zwykłych.

Gęstość doziemnych wyładowań piorunowych:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} \text{ na km}^2/\text{rok}$$

$$T_d = 22 \text{ dni burzowych/1 rok}$$

$$N_g = 0,04 \times 22^{1,25} = 1,906 \text{ km}^2/\text{rok}$$

Spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań trafiających w obiekt

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6} \text{ na rok}$$

$A_e$  – powierzchnia równoważna obiektu 600 m<sup>2</sup>

$$N_d = 1,906 \times 600 \times 10^{-6} = 0,00114$$



Ponieważ  $N_d > N_{CI}$ , gdzie  $N_{CI} = 10^{-3}$ , to wymagane jest wykonanie urządzenia piorunochronnego o skuteczności:  
 $E \geq 1 - 0,001 / 0,00114 = 0,122$

Budynek szatni będzie wyposażony w urządzenie piorunochronne odpowiadające I-mu poziomowi ochrony.

Urządzenie będzie składać się z:

- zwodów poziomych wykonanych z płaskownika Fe/Zn20x3 lub dFe/Zn $\Phi$ 8mm<sup>2</sup> poprowadzonych wzdłuż krawędzi dachu,
- 2 przewodów odprowadzających wykonanych z płask. Fe/Zn 20x3 lub dFe/Zn $\Phi$ 8mm<sup>2</sup> układanych na uchwytach w przeciwległych narożnikach budynku,
- 2 łącz kontrolnych w gruntowych studzienkach pomiarowych
- 2 łącz kontrolnych w skrzynkach montowanych p/t na ścianach budynku na wysokości 1m,
- uziomu otokowego wykonanego z płaskownika FeZn25x4. połączonego z układem uziomowym masztów oświetleniowych.

### **3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Projektowane linie są liniami izolowanymi nie stanowiącymi przy prawidłowej eksploatacji zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi.

Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym. Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

### **4. Wskazanie sposobu przeprowadzenia instruktażu**

Przed rozpoczęciem prac montażowych objętych projektem, należy przeprowadzić instruktaż bezpiecznej pracy oraz wskazać na zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywania robót. Roboty winna prowadzić osoba posiadająca uprawnienia do kierowania robotami i wykonawstwa bez ograniczeń oraz aktualną grupę BHP bez ograniczenia napięcia. Wykonujący roboty winni posiadać aktualne odpowiednie grupy BHP.

### **5. Wskazanie środków technicznych zapobiegających zagrożeniom**

- dobra organizacja robót
- doświadczona Firma wykonująca roboty

### **6. Uwagi końcowe**

Całość robót należy zgodnie z przepisami o ochronie przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.