

Puławy, lipiec 2008 r.

Rodzaj opracowania:		Etap 2 Tom2	
PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY			
Inwestor	Gmina Żyrzyn ul. Powstania Styczniowego 10 24-103 Żyrzyn		
Tytuł projektu	<i>Budynek zaplecza sportowego z zespołem boisk sportowych według programu ORLIK 2012 – instalacje elektryczne</i>		
Adres Inwestycji	Żyrzyn ul. Tysiąclecia (dz.nr. 342)		
Projektował	inż. Andrzej Majewski	Upr. bud. LUB/0090/POOE/06	
Projektował	mgr inż. Zbigniew Kucharski	Upr. bud. LUB/0145/PWOE/05	

Spis treści :

1. Wstęp

- Przedmiot opracowania
- Podstawa opracowania
- Zakres opracowania
- Charakterystyka obiektu

2. Opis techniczny

- Zalicznikowe zasilanie elektroenergetyczne
- Sieć kablowa
- Instalacja oświetlenia boisk
- Instalacja ochrony od porażen
- Uwagi końcowe
- Zestawienie materiałów

3. Obliczenia techniczne

- Bilans mocy
- Spadki napięcia

4. Dokumenty formalno-prawne

- warunki przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych do sieci ZE – w.t.p. nr.490/Z3-TB/08 z dnia 09.05.2008r
- umowa o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej LUBZEL Dystrybucja Spółka z o.o. nr. 332043 z dnia 09.05.2008r.
- protokół nr. 432/2008 uzgodnienia trasy przyłącza energetycznego
- oświadczenie projektanta
- odpis uprawnień
- odpis przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa

5. Rysunki i schematy

- plan sytuacyjny - rys.nr. E-01
- schemat ideowy układu zasilania – rys.nr.E-02
- plan instalacji elektrycznej – rys.nr.E-03

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt zasilania elektroenergetycznego budynku zaplecza sportowego oraz oświetlenia zespołu boisk sportowych według programu ORLIK 2012 przy Szkole Podstawowej w Żyrzynie ul. Tysiąclecia.

1.2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- projekt branżowy zagospodarowania zespołu boisk sportowych wg programu ORLIK 2012
- aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1: 500
- niezbędne czynności inwentaryzacyjne wykonane przez projektanta
- uzgodnienia robocze z inwestorem
- aktualnie obowiązujące przepisy w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych

1.3. Zakres opracowania

- zalicznikowa linia kablowa zasilająca budynek zaplecza sportowego
- linie kablowe n.n zasilające oświetlenie zespołu boisk
- rozdzielnice
- instalacja gniazd 1-fazowych
- ochrona przeciwporażeniowa

1.4. Charakterystyka

Kompleks dwóch boisk sportowych ORLIK 2012 - boisko piłkarskie oraz boisko wielofunkcyjne(koszykówka ,siatkówka) .Budynek zaplecza sportowego

moc przyłączeniowa

$P_p = 22 \text{ kW}$

moc szczytowa

$P_s = 22 \text{ kW}$

napięcie zasilania

$U_n = 230/400 \text{ V}$

ochrona p.porażeniowa dodatkowa -

szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TT

2.1. Zalicznikowa linia kablowa

Budynek zaplecza sportowego zasilić zalicznikową linią kablową YKY 4x16 mm² od nowoprojektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK1+1P. (Projekt przyłącza elektroenergetyczne ujęty w oddzielnym opracowaniu).

2.2. Sieć kablowa

Układanie kabli należy rozpocząć od wyznaczenia trasy zgodnie z planem realizacyjnym uzgodnionym protokołem ZUD nr.432/2008 przedstawionym na rys.nr.1. Kabel należy układać w wykopie o głębokości 0,80 m, dno wykopu powinno być wyrównane i pozbawione ostrych krawędzi. Kable układać na 10 cm podsypce z piasku linią falistą z zapasem eksploatacyjnym / 1-3 % długości wykopu /. Kable układać zgodnie z normą SEP - E - 004 .Na kable nałożyć oznaczniki opisując na nich typ i przekrój kabla ,napięcie zasilania ,rok budowy.

Po ułożeniu przysypać piaskiem na grubości 10 cm oraz warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości równej szerokości rowu kablowego. Pozostałą część kanału zasypać rodzimym gruntem ubijając go warstwami co 20 cm .

Trasa projektowanych linii kablowych przebiega tylko i wyłącznie po terenie inwestora. Przy skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi sieciami podziemnymi kable układać w rurach ochronnych DVK.

2.3. Instalacja oświetlenia terenu

Instalację oświetlenia boisk sportowych należy wykonać kablami YKY(żo) 5x10 mm² ułożonymi w ziemi. Kable należy wyprowadzić z projektowanej rozdzielniczy oświetleniowej TO zainstalowanej w budynku zaplecza sportowego. Zaprojektowano sześć słupów oświetleniowych dla potrzeb boiska piłkarskiego, doświetlających jednocześnie boisko wielofunkcyjne oraz dwa słupy dla boiska wielofunkcyjnego. Przewidziano zastosowanie masztów stalowych o wysokości 12m M120E. Maszty oświetleniowe posadzić na fundamencie F160. Jako źródło oświetlenia przewidziano projektory MPV 506 wyposażone w lampy metalohalogenowe 250W produkcji Philips (źródło światła HPI-T P250W K230V A ST . Projektory mocować do konstrukcji wsporczych (belek poprzecznych T o wymiarze dla opraw pojedynczych 2WT=0,5m,dla opraw podwójnych 2WT=1m,oraz dla opraw potrójnych 2WT=1,5m. Zasilanie opraw wewnątrz masztów oświetleniowych wykonać przewodami YDY(żo)3x2,5mm².Sterowanie załączaniem odbywać się będzie z rozdzielniczy TO zainstalowanej w budynku zaplecza sportowego.

2.4. Rozdzielnice bezpiecznikowe TO,TR1,TR2

Tablice TO,TR1,TR2 zaprojektowano typowe wg katalogu Legrand-FAEL Ząbkowice Śląskie w typowej obudowie natynkowej RN4x18-55 wyposażone według rysunku nr.1. Rozdzielnice należy zlokalizować zgodnie z planem instalacji . Z nowoprojektowanych tablic bezpiecznikowych zasilić obwody.

2.5. Instalacja oświetleniowa w budynku zaplecza sportowego

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodem YDYp –750 V 3 x 1,5 mm² według typowego projektu. Wyłączniki i przełączniki melaminowe p/t usytuowane na wysokości 1,3 m od podłogi. Do opraw oświetleniowych doprowadzić instalację z żyłą ochronną „ PE” . Zaprojektowano oświetlenie fluorescencyjne . Typ opraw należy uzgodnić z inwestorem. . W pomieszczeniach łazienek, należy stosować osprzęt dolny i górny szczelny.

2.6. Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V.

Instalację wykonać przewodem YDYp–750V 3 x 1,5 mm² według typowego projektu. Gniazda melaminowe ze stykami ochronnymi montować na wysokości 1,2 m od podłogi lub w zależności od potrzeb zasilanych urządzeń. W pomieszczeniach łazienek, należy stosować gniazda szczelne montowane dalej niż 0,6m od otworu drzwiowego kabiny natryskowej /należy zastosować strefy ochronne /.Obok umywalki montuje się gniazda na wysokości 1,6 m od podłogi.

2.7. Zasilanie i sterowanie wentylatorami nawiewnymi

Zasilanie wentylatorów nawiewnych projektuje się wykonać z wykorzystaniem stycznika i zegara sterującego z zachowaniem możliwości włączania ręcznego. Zegar będzie załączał wentylatory do stałej pracy w czasie godzin dgy odbywają się treningi, oraz dorywczo w trybie przewietrzania w pozostałej części dnia.

2.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek dodatkowej ochrony od porażień stosować szybkie samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci rozdzielczej TT. Dokonać uziemienia zacisku PE (głównej szyny ochronnej).Szyna ta połączona będzie z uziomem. Rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$. Samoczynne wyłączanie zasilania realizowane będzie za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych typu B oraz za pomocą wyłączników

przeciwporażeniowych różnicowo – prądowych o $\Delta I = 30 \text{ mA}$. Ochronie podlegają części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych, na których w warunkach awaryjnych może pojawić się niebezpieczne napięcie dotyku. Do przewodu ochronnego PE należy połączyć wszystkie styki ochronne gniazd wtyczkowych 230V. Zwrócić szczególną uwagę aby w obwodzie za wyłącznikiem ochronnym /różnicowo-prądowym / nie było połączeń przewodu PE z przewodem N. Do każdego masztu oświetleniowego należy doprowadzić przewód ochronny PE i połączyć go do zacisku uziemiającego tabliczki bezpiecznikowej. Obok kabli należy ułożyć bednarę PFeZn 25x4 mm i połączyć ją z zaciskiem ochronnym masztów oświetleniowych. Zaciski ochronne masztów i zaciski ochronne tabliczki połączyć drutem stalowym $\Phi 8 \text{ mm}$. Przewód ochronny należy doprowadzić do każdej oprawy oświetleniowej. Bednarę uziemiającą połączyć z uziomem budynku zaplecza sportowego oraz z zaciskami PE na tablicach bezpiecznikowych. Wykonać uziom szpilekowy przy słupach nr.1,2,4,5,7. Po wykonaniu robót sprawdzić skuteczność ochrony pomiarami. Protokoły pomiarów przekazać użytkownikowi instalacji. Obudowy wszystkich rozdzielnic elektrycznych muszą posiadać II klasę ochronności.

2.9 Wewnętrzne instalacje wyrównawcze

W budynku zaplecza sportowego wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Przewód magistralny projektowany przewodem LgYżo6 ułożony będzie na zasadach analogicznie jak pozostałe instalacje. Na przewodzie magistralnym projektuje się zainstalować lokalne szyny wyrównawcze (zaciski) lokalnych połączeń wyrównawczych, umieszczone w oznakowanych puszkach n/t. Do szyn przyłączyć przewodem DYżo 4 mm² metalowe rurociągi, zaciski ochronne urządzeń sanitarnych - brodzik w łazience, oraz metalowe części obce występujące w pomieszczeniach, itp. Szyny te połączyć przelotowo przewodem DYżo 6 mm² wyprowadzonym z zacisków PE rozdzielnic TR1,TR2,TO. Jeżeli obiekt posiada uziom otokowy instalacji odgromowej, wówczas należy dodatkowo przyłączyć do niego zacisk PE rozdzielnic poprzez złącze kontrolne. Przyłączenie to można wykonać przewodem LYżo 10 mm². Do zacisku PE połączyć również wypust ze zbrojenia łąw fundamentowych stanowiącego uziom naturalny budynku. Poniżej tablicy TR1 należy zlokalizować główną szynę połączeń wyrównawczych. Szynę należy uziemić.

2.10 Ochrona przeciwprzebieciowa

W obiekcie zastosować ochronę przeciwprzebieciową . W rozdzielnic TR1, zainstalować ograniczniki przepięć - kategoria B +C, w rozdzielnic TR2 zainstalować ograniczniki przepięć - kategoria C.

2.11 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową należy wykonać w postaci siatki zwodów i przewodów odprowadzających. Zwody na dachu wykonać wzdłuż krawędzi dachu jako naprężane z pręta stalowego ocynkowanego dFeZnΦ8 mm. Przewody odprowadzające (2) wykonać w pionowych ciągach jako naprężane na uchwytych w przeciwległych narożnikach budynku. Zastosować dwa złącza kontrolne w gruntowych studzienkach pomiarowych. Jako uziom wykorzystać stalowe uzbrojenie łąw fundamentowych, z których wyprowadzić taśmę stalową 20x3/Zn do złączy kontrolnych. Wariantowo możliwe jest wykonanie uziomu otokowego z taśmy stalowej 25x4/Zn układanej w ziemi na głębokości 0,8 m w odległości minimum 1,0 m od zewnętrznej strony budynku . Rezystancja uziomu $R < 10 \Omega$

2.12 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych. Roboty i elementy projektowanych instalacji nie ujęte szczegółowo w niniejszym projekcie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami na prowadzenie robót budowlano-montażowych Po zakończeniu prac wykonać stosowne pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Otrzymane wyniki zestawić w protokołach, przekazać użytkownikowi.

3.1 Zestawienie mocy

Moc przyłączeniowa $P_p = 22,0 \text{ kW}$

Moc zainstalowana

Boisko piłkarskie – oświetlenie - 6x(3x250W) $P_i = 4,5 \text{ kW}$

Boisko wielofunkcyjne - oświetlenie 4x (2x250W) $P_i = 2,0 \text{ kW}$

Oświetlenie budynków zaplecza sportowego $P_i = 2,0 \text{ kW}$

Wentylacja 10x1kW $P_i = 10 \text{ kW}$

Gniazda - $P_i = 4,0 \text{ kW}$

Razem $P_i = 22,5 \text{ kW}$

3.2 Prąd szczytowy

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} ; \text{ przyjęto } \cos\varphi = 0,96$$

$$I_s = \frac{22 \cdot 10^3 \text{ [W]}}{1,73 \times 400 \times 0,96} = 33,11 \text{ A}$$

3.3 Dobór zabezpieczeń i przewodów w obwodach instalacyjnych.

Wewnętrzna linię zasilającą wykonać przewodem YKY 4x16 mm². Obciążalność długotrwała $I_{dd} = 98 \text{ A}$. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów podane są na schemacie ideowym.

Wyznaczenie spadku napięcia

Wewnętrzna linia zasilająca

Dane : l = 78 mb
 Ps = 22,0 kW
 U = 400 V
 δ = 56
 s = 16mm²

$$\Delta u1 \% = \frac{Ps[W] \times l \times 10^3}{\delta \times s \times U^2} \times 100 \%$$

$$\Delta u1 \% = \frac{22,0 \times 78 \times 10^3}{56 \times 16 \times 160000} \times 100 \% = 1,1 \%$$

Obliczenie natężenia oświetlenia

Według projektu architektoniczno-budowlanego boisk sportowych ORLIK 2012 przyjęto średnie natężenie światła dla boiska sportowego E_{sr} = 77lx, dla boiska wielofunkcyjnego E_{sr} = 103lx (norma PN-EN 12193; 2007 ” Światło i oświetlenie – Oświetlenie w sporcie „, klasa oświetlenia III – rekreacja). Obliczenia wykonano za pomocą programu Philips Calculux. Wyniki obliczeń dołączono do projektu.

W pomieszczeniach zaplecza sportowego należy przyjąć

- min 300lx na płaszczyźnie pracy w pomieszczeniach trenerów
- min.200lx w łazienkach i sanitariatach
- min.100lx na podłodze w magazynie

Zestawienie materiałów zasadniczych

1.	Oprawa oświetleniowa MPV 506 HPI-TP 250W KAST – projektory na maszty oświetleniowe) -Philips	26 szt
2.	Maszt oświetleniowy M-120E (Elektomontaż Rzeszów)	8szt
3.	Tabliczka bezpiecznikowa do masztów z trzema bezpieczn.	6 szt
4.	Tabliczka bezpiecznikowa do masztów z dwoma bezpieczn.	4 szt
5.	Belka T/1,5m dla projektorów .	6 szt
6.	Belka T/1,0m dla projektorów .	4 szt
7.	Rozdzielnica naścienna –Exinox TX 4x18	3 szt
8.	Rozłącznik izolacyjny jednobiegunowy R301 (DO2 -16A)	2szt
9.	Stycznik SM 240 230s-4z	4 szt
10.	Wyłącznik różnicowo-prądowy P304 40-300-AC	1 szt
11.	Lampki sygnalizacyjne 3xL301 (Legrand)	9 szt
12.	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy S301 B6A	4 szt
13.	Zegar astronomiczny theben	2 szt
14.	Rozłącznik izolacyjny FR 301 16A	4 szt
15.	Rozłącznik izolacyjny dwubiegunowy R302 (DO2 -16A)	2szt
16.	Przewód YDY(żo) 3x2,5 mm2 do opraw oświetleniowych	338m
17.	Ochronniki przeciwprzepięciowe klasa B +C	1szt
18.	Ochronniki przeciwprzepięciowe klasa C	2 szt
19.	Rozłącznik izolacyjny dwubiegunowy R302 (DO2 -16A)	2szt
20.	Przewód YDY(żo) 3x2,5 mm2 do opraw oświetleniowych	338m
21.	Wyłącznik różnicowo-prądowy dwubiegunowy P312 B16-30-A	38 szt
22.	Wyłącznik różnicowo-prądowy dwubiegunowy P312 B10-30-A	18 szt
23.	Blok rozdzielczy czterobiegunowy (40A)	3szt
24.	Gniazdo natynkowe 10/16A 250 V 2x2P+Z	28szt
25.	Gniazdo natynkowe 10/16A 250 V 1x2P+Z	20szt
26.	Wyłącznik oświetlenia	14szt
27.	Przewód YDY(żo) 3x1,5 mm2 (oświetlenie w budynku zaplecza sportowego)	Według planu instalacji
28.	Przewód YDY(żo) 3x2,5 mm2 (gniazda, wentylatory, pojemnościowe ogrzewacze wody, grzejniki w budynku zaplecza sportowego)	Według planu instalacji
29.	Oprawy oświetleniowe	Według planu instalacji