

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

OBIEKT : KOMPLEKS SPORTOWY PRZY ZESPOLE SZKÓŁ  
OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W PISZU.

ADRES OBIEKTU : PISZ, UL. SIKORSKIEGO 15 DZ. NR 498/16, 499/3, 519,  
519, 1170.

INWESTOR : ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W PISZU.

STADIUM : PROJEKT TECHNICZNY LINII KABLOWEJ  
OŚWIETLENIA BOISK, ZALICZNIKOWEJ LINII  
KABLOWEJ ZASILAJĄCEJ URZĄDZENIA WIZUALNE  
I PRZENOŚNE ORAZ ZASILAJĄCE URZĄDZENIA  
ZRASZANIA PŁYTY BOISKA.

BRANŻA : ELEKTRYCZNA .

PROJEKTANT : TECH.BUD.BOGDAN GNIEDZIEJKO  
NR UPR.SUW- 186/92

SPRAWDZAJĄCY : MGR INŻ. ELEKTR. IRENEUSZ WIESŁAW TUREK  
NR UPR. SUW- 18/90

-----  
OLECKO GRUDZIEŃ 2013

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

- I. Oświadczenie zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane.
- II. Uprawnienia projektowe i zaświadczenia o przynależności do izby zawodowej projektantów.
- III. Opis techniczny.
- IV. Część graficzna:
  - 1. E1. Projekt Zagospodarowania Terenu - skala 1:500.
  - 2. E2. Rozdzielnica Z-1. Schemat zasilania i zabezpieczeń.
  - 3. E3. Instalacja zraszająca. Schemat zasilania i zabezpieczeń.
  - 4. E4. Schemat instalacji nawodnienia boiska.

## OŚWIADCZENIE

Niżej podpisany , projektant, techn. elektromechanik Bogdan Gniedziejko członek Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze WAM/IE/0684/01 oświadcza, że : Projekt wykonawczy linii kablowej oświetlenia boisk, zalicznikowej linii zasilającej urządzenia wizualne i przenośne oraz zasilające urządzenia zraszania płyty boiska na terenie Kompleksu Sportowego przy Zespole Szkół Ogólnokształcących w Piszku przy ulicy Sikorskiego 15 - branża elektryczna, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

## OŚWIADCZENIE

Niżej podpisany, sprawdzający mgr inż. elektryk Ireneusz Wiesław Turek członek Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze WAM/IE/2788/01 oświadcza, że : Projekt wykonawczy linii kablowej oświetlenia boisk, zalicznikowej linii zasilającej urządzenia wizualne i przenośne oraz zasilające urządzenia zraszania płyty boiska na terenie Kompleksu Sportowego przy Zespole Szkół Ogólnokształcących w Piszku przy ulicy Sikorskiego 15- branża elektryczna, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**III. Opis techniczny.** Kablowa linia oświetleniowa, oraz zalicznikowa kablowa linia zasilająca złącza urządzeń audiowizualnych na terenie Kompleksu Sportowego przy Zespole Szkół Ogólnokształcących w Piszku przy ulicy Sikorskiego 15.

## **1.WSTEP.**

### **1.1. Podstawa formalna opracowania**

- Zlecenie wykonania projektu.
- Architektoniczny Projekt Zagospodarowania Terenu.
- P.T. branż towarzyszących.
- PN, BN, i wytyczne z zakresu projektowania instalacji elektrycznych.
- Materiały i katalogi firm produkujących materiały, osprzęt, oprawy, rozdzielnice.
- Ustalenia z inwestorem.

Opracowanie obejmuje sporządzenie projektu technicznego elektrycznej linii kablowej oświetlenia boisk przyszkolnych, zalicznikowej linii kablowej, złącza dla zasilenia urządzeń wizualnych i przenośnych oraz zasilania urządzeń zraszania płyty boiska przyszkolnego w Piszku.

### **1.2. Przedmiot opracowania:**

- Kablowa linia oświetleniowa wokół boisk.
- Latarnie elektryczne.
- Zalicznikowa kablowa linia zasilająca studzienki z gniazdami dla zasilenia urządzeń przenośnych i audiowizualnych na płycie stadionu.
- Złącza łączeniowe.

### **1.3. Materiały wyjściowe**

Podstawę do wykonania projektu stanowiły:

- Podkłady architektoniczne z projektem zagospodarowania.
- Projekty architektoniczne.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Uzgodnienia z Inwestorem.

## **2. Założenia projektowe.**

**Stan istniejący:** - boiska przyszkolne.

Obiekt istniejący przebudowa modernizacyjna. Działka uzbrojona. Obiekt zasilany z istniejącego przyłącza, złącze kablowe zainstalowane przy budynku szkoły.

### **2.1. Kablowa linia oświetlenia boisk.**

Projektowana trasa przebiega przy ogrodzeniu. Latarnie ustawić na fundamentach w miejscach określonych przez projekt zagospodarowania. Linie kablowe ułożyć w wykopie wykonanym ręcznie, na głębokości 70 cm, pomiędzy dwiema 10 cm warstwami piasku. W miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami, kabel chronić rurą ochronną. Całą linię wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania, oraz przy zachowaniu wymagań zawartych w zeszycie 19 P.B.U.E. Uwzględnić warunki określone przez architekta. Układając kabel, należy wykonać odpowiednie zapasy przy każdej latarni. Uziemienie latarni wykonać drutem ocynkowanym 8 mm, ułożonym w wykopie kablowym.

Stanowiska słupów oświetleniowych pokazano na projekcie zagospodarowania. Słupy stalowe typ. S-100/6. Montowane na fundamentach prefabrykowanych, żelbetowych.

Wysięgniki typowe 1 m równoramienne. Oprawy z lampą 500W.

Rodzaje i przekroje przewodów zasilających, przedstawia schemat zasilania i zabezpieczeń rys. nr E-3.

Trasę linii kablowej od złącza kablowego do budynku, przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Zasilanie złącza kablowego a następnie rozdzielnicę Z-1, należy wykonać w układzie sieci TN-C-S. Rozdział przewodu PEN na przewody PE i N należy wykonać w złączu kablowym budynku a punkt rozdziału należy uziemić. W obiekcie należy zastosować układ sieci TN-S. W układzie tym przewód PE należy jak najczęściej uziemiać.

**WPROWADZENIE KABLA DO BUDYNKU** – kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez zastosowanie rury stalowej ocynkowanej wmurowanej w ścianę budynku (w przepust), rura osłonowa ma być na całej grubości ściany, w której jest wmurowywana ze spadkiem 1% na zewnątrz budynku. Średnica rury musi wynosić, co najmniej 1, 5– krotnej średnicy zewnętrznej kabla. Po wciągnięciu kabla oba końce rury należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku. Uszczelnienie należy wykonać po 10cm na obu końcach rury.

**OZNACZENIE KABLA** – ułożony kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: symbol i numer ewidencyjny linii; oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy; znak użytkownika kabla; rok ułożenia kabla;

**OZNACZENIE TRASY** – na całej długości i szerokości trasę kabla ułożonego w ziemi należy oznaczyć filią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel lecz nie mniejsza niż 20cm. Brzegi folii powinny wystawać równomiernie z każdej strony poza krawędź kabla.

**UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI** – kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25cm.

**GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA KABLA W ZIEMI** – głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej 70cm.

**ZAPAS KABLA W WYKOPIE** – kabel należy układać linią falistą z zapasem (1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

**ZBLIŻENIA KABLI Z URZĄDZENIAMI OCHRONY BUDOWLI OD WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH** – kabel elektroenergetyczny należy prowadzić w odległości nie mniejszej niż 1m od uziomu. W przypadku zbliżenia kabla z uziomem należy ułożyć przegrodę izolacyjną.

**SKRZYŻOWANIA – ODLEGŁOŚCI KABLI OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH** – skrzyżowanie z rurociągiem wodociągowym, kanalizacyjnym przy średnicy rurociągu do 250mm kabel układać w odległości 30cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości kabla na skrzyżowaniu z rurociągiem z dodaniem po 50cm z każdej strony.

Skrzyżowanie z rurociągiem gazowym (gaz palny) o ciśnieniu 0, 4MPa kabel układać w odległości 80cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości kabla na skrzyżowaniu z rurociągiem z dodaniem po 50cm z każdej strony.

## **2.2. Zalicznikowa linia kablowa zasilająca, studzienki z zespołami gniazd i obiektów pomocniczych stadionu.**

Plan trasy linii kablowej przedstawia projekt zagospodarowania. W miejscach oznaczonych zamontować studzienki dla zainstalowania rozdzielnic elektrycznych, na poziomie powierzchni. W studzienkach tych zainstalować zespół gniazd siłowych

Zespół składa się:

- stopień ochrony: IP 44
- wielkość obudowy: 245x161x116 mm
- 1 gniazdo CEEform 16A, 400V, 5 bieg.
- 2 gniazda jednofazowe z bolcem 16A, 230V, 2 bieg.+Z
- 1 wyłącznik nadprądowy 16A C3
- 2 wyłączniki nadprądowe 16A B1.

Budynek magazynowy zasilić poprzez złącze kablowe zainstalowane na ścianie budynku.

Linie kablową zasilić z szafki zasilającej stadion, zainstalowanej przy złączu kablowym.

Rodzaje i przekroje przewodów zasilających, przedstawia schemat zasilania i zabezpieczeń rys. nr E-2 – E-3.

## **2.3. Kable sterownicze systemu nawadniania.**

Plan trasy linii sterowniczych przedstawia projekt zagospodarowania. Kable sterownicze układa się analogicznie jak kable oświetleniowe. Kable te, zasilają sterowniki zraszaczy. Sposób połączeń przedstawia schemat sterowania i połączeń systemu nawadniania rys. nr 4.

## **2.4. Rozdzielnica główna obiektu.**

Szafkę z tworzywa termozgrzewalnego, zainstalować na zewnętrznej ścianie budynku, Rodzaje i wartości zabezpieczeń, przedstawia schemat zasilania i zabezpieczeń rys. nr E-3.

## **3. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Dla wszystkich obwodów gniazdowych zainstalowano zabezpieczenia ochronne przeciwporażeniowe w postaci wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30mA typu A oraz wyłączników nadprądowych o charakterystyce C.

### **3.1. Spełnienie wymogów obowiązujących norm.**

Projektowana instalacja elektryczna zapewnia nam spełnienie;

- postanowień ochrony przeciwporażeniowej- norma PN 92/E-05009/41,
- postanowień ochrony pod kątem przetężeniowym – norma PN 91/E04009/43,
- postanowień ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi- norma PN-91/E-08109,
- wymagań odnoszących się do kategorii zagrożenia ludzi- ZL3 i postanowień ochrony przeciwpożarowej – norma PN 91/E-05009/482.

### **3.2. Ochrona od porażen.**

Rozdział przewodu PEN wykonać w złączu ZK, a miejsce rozdziału uziemić, rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 30  $\Omega$ . Istniejące uziomy oraz pozostałe metalowe elementy konstrukcyjne, latarnie, połączyć przewodem ochronnym drutem lub bednarką ocynkowaną z przewodem PEN. Dodatkową ochronę zapewnią wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe. Całość instalacji wykonać w układzie TN-S z przewodem ochronnym. Wszystkie gniazda wtykowe, muszą posiadać bolc ochronny. Po wykonaniu instalacji należy zbadać skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim.

**Uwaga!** Połączenia chronić przed korozją.

1. Sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej, pomiar rezystancji uziemienia, ciągłości przewodu ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji przewodów roboczych instalacji powinny być przeprowadzane nie rzadziej, niż co 10 lat

2. Dodatkowym wymogiem jest sprawdzenie prawidłowego działania wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych. - Nie rzadziej niż jeden raz na miesiąc (zalecenie producenta); każdorazowo po załączeniu napięcia na ten obwód, który był z jakiś powodów przez pewien czas wyłączony, po dokonaniu jakichkolwiek zmian.

3. Wszelkie konieczne zabiegi konserwacyjne lub modyfikacje instalacji mogą wykonywać jedynie osoby posiadające uprawnienia do pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV wydane przez SEP.

#### **4. Ochrona przeciw-przebieciowa.**

Zgodnie z obowiązującą normą PN-93/E-05009/443 instalacja elektryczna powinna być chroniona od przebieg. Na podstawie PN-91/E-08109 dla sieci 230/400V dla celów ochrony przebieciowej przyjęto wartość napięcia dla systemów zasilania, pracujących do 380V.

**I stopień ochrony.** PN-91/E-08109 wymaga, aby napięcie przepuszczone między rozdzielnicą główną i podrozdzielnicą nie przekraczało 4000V. Przyjmując ten warunek dobrano odpowiednie elementy ochrony zgrubnej (pierwotnej).

Ochronę zgrubną dedykowanej sieci zasilania zrealizowano za pomocą odgromników DEHNport zainstalowanych w RG, usytuowanej w rozdzielnicy głównej.

**II stopień ochrony** .Zgodnie z PN-91/E-08109 wytrzymałość izolacji między urządzeniem końcowym i podrozdzielnicą wynosi 2500V. W celu nie przekroczenia tej wartości należy zamontować ochronniki przebieciowe dla ochrony średniej, w tablicy rozdzielczej za ochroną zgrubną znajdującą się w RG. Ochronę średnią sieci, zrealizowano za pomocą ochronników DEHNguard T275, zamontowanych w tablicy zabezpieczeniowej obiektów, ograniczając one przebiecia do wartości <1000V przy prądzie 5kA (8/20) i do wartości <1500V przy prądzie 15kA (8/20).

#### **5. Uwagi końcowe.**

Opis stanowi integralną część projektu technicznego.

Całość robót wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP i PN-91/E-05009 „Instalacje Elektryczne w obiektach budowlanych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. V „Instalacje elektryczne” pod nadzorem osoby uprawnionej.

Przy wykonaniu instalacji elektrycznej stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do ich stosowania.

Całość opracowania pozostaje własnością inwestora.

Dopuszcza się wprowadzenie zmian za zgodą autora projektu.

#### **Wykaz norm.**

PN-IEC 60364-4-41. Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43. Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-46. Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47. Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473. Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-6-61. Instalacje w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-5-53. Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54. Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56. Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-87/E-90066	Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I – miejsca pracy we wnętrzu.
PN-86/E-5003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

## 6. OBLICZENIA TECHNICZNE.

### - Założenia podstawowe:

- Napięcie  $U = 380 \text{ V}$ .
- $\cos \varphi = 0,93$
- Przekrój linii zasilającej = YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup>.
- Współczynnik jednoczesności dla budynku -  $k = 0,7$ .

### - Zestawienie mocy zainstalowanej:

1. Zasilanie magazynu,  $P = 11,4 \text{ kW}$ .
2. Zasilanie studni,  $P = 10,3 \text{ kW}$ .
3. Sterowniki technologiczne,  $P = 17,6 \text{ kW}$ .
4. Oświetlenie zewnętrzne,  $P = 15,0$
5. Razem moc zainstalowana,  $P_i = 54,3 \text{ kW}$

Moc szczytowa:  $P_i \times k = 54,3 \times 0,7 = 38,0 \text{ kW}$

### - Obliczenie prądu szczytowego:

$$I_s = 38000 : [\sqrt{3} \times 380 \times 0,93] = \mathbf{59,0 \text{ A}}$$

### - Dobór przewodów i zabezpieczeń.

Zasilający przewód YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup> o długotrwałej obciążalności  $I_o = 69 \text{ A}$ , spełnia warunki prawidłowej eksploatacji. Jako zabezpieczenie główne dla obwodu, dobieram wyłącznik nadmiarowo-prądowy **S 313 C 63 A**.

**Obliczenia** spadku napięcia i skuteczności ochrony przed porażeniem, pomijam ze względu na krótki odcinek WLZ, przekroju znacznie przewyższającą potrzebę, oraz zastosowania

Opracował: Bogdan Gniedziejko



IV. Część graficzna:

5. E1. Projekt Zagospodarowania Terenu. - skala 1:500.
6. E2. Rozdzielnica Z-1. Schemat zasilania i zabezpieczeń.
7. E3. Instalacja zraszająca. Schemat zasilania i zabezpieczeń.
8. E4. Schemat instalacji nawodnienia boiska.