

# F.H.U. ELKOMFORT

PROJEKTY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
mgr inż. CZESŁAW SZOPIŃSKI



34-400 NOWY TARG UL. DŁUGA 5  
TEL/FAX: (18) 266-37-30 KOM.: 605 306 312

**INWESTOR :** GMINA BUKOWINA TATRZAŃSKA  
UL. DŁUGA 144  
34-530 BUKOWINA TATRZAŃSKA

**OBIEKT :** PRZEBUDOWA BOISKA SPORTOWEGO  
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2  
W CZARNEJ GÓRZE NA DZIAŁKACH  
NR EWID. 4782/1 I 4779

**TEMAT :** INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**FAZA :** PROJEKT WYKONAWCZY

EGZ. NR: 3

PROJEKTANT

mgr inż. CZESŁAW SZOPIŃSKI

Uprawnienia budowlane  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie instalacji elektrycznych.  
Nr ewidencyjny GAS 834/A-43/85

## Spis rysunków:

E-1	P.W.	Instalacje elektryczne	Schemat ideowy
3.1	P.W.	Plan sytuacyjny	(skala 1:200)

## 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Opracowania branżowe
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia branżowe
- Normy i przepisy związane z opracowaniem

## 2. Opis techniczny

### 2.1 Wstęp

Przedmiotowe opracowanie stanowi projekt instalacji elektrycznych oświetlenia boiska sportowego przy Szkole Podstawowej nr 2 w Czarnej Górze.

### 2.2 Zakres opracowania

Instalacje elektryczne:

- szafka oświetleniowa SO
- instalacja oświetlenia boiska
- ochrona przeciwporażeniowa

### 2.3 Zasadnicze parametry elektroenergetyczne

#### DLA CAŁEGO OBIEKTU

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 3,6 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$\Sigma P_s = 3,6 \text{ kW}$
Prąd znamionowy:	$\Sigma I_n = 6,0 \text{ A}$

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

**SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**  
**UKŁAD SIĘCIOWY:**  
**TN-S**



## 2.4 Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Zasilanie projektowanego oświetlenia boiska realizowane będzie zalicznikowo w ramach istniejącego przydziału mocy dla budynku szkoły. *WYKONANIE PRACY OBCIĄŻENIA ZASILANIE*

## 2.5 Pomiar energii elektrycznej

*Czesław Szpilski*  
mgr inż. elektryk  
upr. bud. Nr GAS 834/1-43/85  
34-400 Nowy Targ, ul. Długa 5

Istniejący układ pomiarowy energii elektrycznej w budynku szkoły wraz z aparaturą zabezpieczająco-sterującą pozostaje bez zmian w dalszej eksploatacji.

## 2.6 Szafka oświetleniowa SO

Na zewnętrznej stronie ściany budynku szkoły projektuje się montaż szafki oświetleniowej SO typu RN 2\*12 modułów z której zasilane i sterowane będzie oświetlenie boiska sportowego.

Rozdzielnię wyposażać w zamykane na klucz drzwi i zabudować jako natynkową.

Zasilanie szafki oświetleniowej realizować przewodem typu NYM 5\*6mm<sup>2</sup> prowadzonym rurkami instalacyjnymi na uchwytych szafki oświetleniowej zasilającej - wyłącznik nadmiaroprądowy.

Wyjścia przewodów z rozdzielni szafki oświetleniowej.

Wewnątrz rozdzielni oświetlenia szafki oświetleniowej.

Miejsca lokalizacji szafki oświetleniowej SO oraz z zarysowaniem otworów montażu i wyposażenia przedstawiono w części rysunkowej.

## 2.7 Instalacja oświetlenia boiska

Z projektowanej szafki oświetleniowej SO do poszczególnych masztów oświetleniowych projektuje się wyprowadzić linię kablową typu YKY 5\*6mm<sup>2</sup> prowadzoną w ziemi w rowie kablowym.

Kabel na całej długości chronić rurą typu DVR  $\Phi 50$  koloru niebieskiego.

Trasę projektowanej linii kablowej przedstawiono w części rysunkowej.

Projektuje się montaż kompletnych opraw oświetleniowych typu PD-2 400 N/H-A >ES SYSTEM< (lub równoważnych) z metalohalogenowym źródłem światła typu HQI-BT 400/D o mocy 400 W.

Oprawy montować na masztach oświetleniowych typu M-100SE (Elektromontaż Rzeszów S.A. lub równoważne) z belką poprzeczną typu T długości 1m.

Maszty osadzać na fundamentach typu F 160 zgonie z wytycznymi producenta

Zastosować oprawy z rozsyłem asymetrycznym. Kąt ustawienia opraw względem ziemi winien wynosić ok. 20° - 25°. Dokładne ustawienie wyregulować na etapie wykonawstwa.

Przyłącza kablowe do poszczególnych masztów wykonać za pomocą odpowiednich złączy słupowych. Poszczególne oprawy zabezpieczyć indywidualnie stosownymi wkładkami topikowymi typu: Wt 6A. Wypusty do opraw wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Zasilanie poszczególnych masztów realizowane będzie trójfazowo. Zasilanie opraw oświetleniowych rozdzielić równomiernie na poszczególne fazy.

Sterowanie oświetleniem realizować w zależności od potrzeb za pomocą rozłącznika typu FR 304 z lampką sygnalizacyjną umieszczonego w szafce oświetleniowej SO.

Wzdłuż projektowanych linii kablowych prowadzić uziom typu Fe/Zn 25\*4mm.

Metalowe konstrukcje masztów należy uziemić poprzez połączenie ich z przewodem PE oraz z płaskownikiem uziemiającym Fe/Zn 25\*4mm. Połączenia wykonać w sposób pewny. Płaskownik w miejscach cięcia i spawów zabezpieczyć antykorozyjne.

Oporność uziemienia masztu nie może być większa od 10  $\Omega$ .



Maszty wraz z osprzętem montować zgodnie z wytycznymi producenta. Bliższe szczegóły przedstawione zostały w części rysunkowej.

## 2.8 Opis robót kablowych

Kabel prowadzić w rurze ochronnej DVR  $\Phi 50$  w ziemi na głębokości minimum 0,7m (licząc do górnej rury ochronnej) po trasie jak pokazano na Projekcie Zagospodarowania Terenu, na 10cm podsypce z piasku w sposób falisty dla uzyskania 3% zapasu długości.

Równolegle do kabli oświetlenia boiska ułożyć bezpośrednio w ziemi (w rodzimym gruncie) bednarkę typu Fe/Zn 25\*4mm zachowując odpowiedni odstęp.

Tak ułożone elementy przysypać 10cm warstwą piasku, po czym zasypać rodzimym gruntem do wysokości około 40 cm poniżej poziomu terenu.

Następnie należy wzdłuż całej trasy położyć folię polietylenową koloru niebieskiego o szerokości minimum 20cm i grubości 0,5mm.

Całość zasypać rodzimym gruntem do poziomu zerowego, doprowadzając teren do stanu pierwotnego. Kabel oraz jego trasę należy oznakować.

Całość wykonać zgodnie z niniejszym opisem oraz zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz N SEP E-004.

Kabel prowadzony będzie w prostych warunkach geotechnicznych, I kategoria geotechniczna.

## 2.9 Ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

### SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA UKŁAD SIECIOWY: TN-S

W związku z powyższym wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych oraz części przewodzące obce mogące znaleźć się pod napięciem należy odpowiednio uziemić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy odpowiednio, metalicznie połączyć z przewodem ochronnym PE (albo PEN dla układu TN-C), a ten uziemić.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 oraz sprawdzić stosownymi pomiarami.

Urządzenia elektryczne w tym oprawy oświetleniowe instalować w sposób odpowiedni do ich klasy ochronności oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

Uwaga: Zachować koordynację potencjałów elektrochemicznych połączeń (m.in. stosując odpowiednie końcówki łączeniowe) w celu zapobiegnięcia korozji elektrochemicznej.

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności z normą N SEP-001 oraz PN-HD 60364-5-54.

## 2.10 Prace kontrolno–pomiarowe

Po zakończeniu robót wykonać stosowne pomiary w tym między innymi:

- oporności uziemienia
- oporności izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Prace powyższe winny być wykonane przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia w tym zakresie.

Z wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły w/g obowiązujących wzorów i przekazać je Inwestorowi.

Całość wykonać zgodnie z normą N SEP-004 oraz PN-HD 60364-6:2008

### 3. Obliczenia

#### 3.1. Moce i prądy

##### Łącznie dla oświetlenia boiska - szafka oświetleniowa SO

W oparciu o dane katalogowe oprawy PD-2 o mocy 400W do obliczeń przyjęto:

Moc znamionową kompletnej oprawy:	$P_n = 450 \text{ W}$
Napięcie znamionowe:	$U_n = 230 \text{ V}$
Prąd znamionowy:	$I_n = 2,0 \text{ A}$
Prąd rozruchu:	$I_r = 3,5 \text{ A}$

##### DLA OŚWIETLENIA BOISKA

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 3,6 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$\Sigma P_s = 3,6 \text{ kW}$
Prąd znamionowy:	$\Sigma I_n = 6,0 \text{ A}$
Prąd rozruchu:	$\Sigma I_r = 10,5 \text{ A}$

Projektuje się:

- Linię kablową typu: YKY 5x6mm<sup>2</sup> prowadzoną bezpośrednio w ziemi w rurze.  
Dla YKY 5x6mm<sup>2</sup>  $I_{dd}=45 \text{ A}$
- Zabezpieczenie indywidualne oprawy oświetlenia ulicznego wkładką topikową 6A
- Zabezpieczenie obwodu oświetlenia boiska wyłącznikami nadmiarowoprądowymi typu S 301 B 16A.  
Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania dla instalacji nN sprawdzić pomiarami.

#### 3.2 Spadki napięcia

Z uwagi na zastosowane przekroje przewodów można przyjąć iż spadki napięcia mieszczą się w granicach dopuszczalnych.



### 3.3 Sprawdzenie przewodów na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Najdłuższy odcinek - obwód oświetlenia boiska sportowego

Lp	Elementy obwodu zwarciovogo	Rezystancja R [Ω]	Reaktancja X [Ω]	Impedancja $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ [Ω]	Prąd zwarcia $I_z = \frac{0,8 \times U}{Z}$ [A]	Współczynnik 'k' (0,4s)	Prąd zabezpieczenia $I_b$ [A]	Prąd wyłączalny $I_w = k' I_b$ [A]	Zabezpieczenie
1	Transformator S = 100 kVA; U = 15/0,4kV	0,0309	0,0732						
2	Sieć nN - ok. 400m	0,5128	0,24						
3	Przyłącze	0,084	0,009						
3	YKY 5x6mm <sup>2</sup> - 130m	0,8008	0,0234						
	<b>RAZEM</b>	<b>1,4285</b>	<b>0,3456</b>	<b>1,47</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>S 301 B 16A</b>

Jako zabezpieczenie obwodu zastosować wyłącznik nadprądowy typu S 301 B 16A > Legrand < o powyższych parametrach.  
Samoczynne wyłączenie zasilania będzie skuteczne (  $t < 0,4s$  ).  
Skuteczność samoczynnego wyłączenia sprawdzić pomiarami.

## 4. Uwagi

### 4.1. Przepisy i normy związane z opracowaniem

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosownymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej w tym między innymi:

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (*Dz. U. nr 75 z 2002r. , poz. 690, z późniejszymi zmianami*) wraz z normami powołanymi do obowiązkowego stosowania.
- [2] Norma wieloarkuszowa PN-HD/IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, w szczególności:
  - PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
  - PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
  - PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
  - PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
  - PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.
  - PN-HD 60364-7-714 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-714 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- [3] PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
- [4] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [5] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń.

### 4.2. Certyfikaty i świadectwa

Wszystkie zastosowane urządzenia oraz elementy muszą posiadać wymagane przepisami certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia.

Projektuje się zastosować powyższe urządzenia lub równoważne.

Zaprojektowane urządzenia/elementy mają charakter propozycji i mogą być zastąpione innymi równoważnymi (dopuszczonymi, posiadającymi wymagane certyfikaty) o równych lub lepszych parametrach i funkcjonalności.



Nowy Targ, Grudzień 2016

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, iż niniejszy projekt instalacji elektrycznych p.t.:

*"Przebudowa boiska sportowego przy Szkole Podstawowej nr 2  
w Czarnej Górze"*

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

**PROJEKTANT**

mgr inż. CZESŁAW SZOPIŃSKI

Uprawnienia budowlane  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie instalacji elektrycznych.  
Nr ewidencyjny GAS 834/A-43/85