



zik studio architektury i urbanistyki grzegorz zarzycki
tel. 502-236-301, ul. Zagnańska 71A, 25-558 Kielce, biuro@zikstudio.pl, www.zikstudio.pl

PROJEKT TECHNICZNY CZĘŚĆ – ELEKTRYCZNA

INWESTYCJA:

**BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, DRENAŻU ORAZ OŚWIETLENIA
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1 W SKARŻYSKU-KAMIENNEJ
DZ. NR EWID. 46/10, obręb ewid. 0003 Place ark. 19**

INWESTOR:

Gmina Skarżysko-Kamienna
ul. Sikorskiego 18
26-110 Skarżysko-Kamienna

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

PROJEKTANT

inż. Marek Czwartosz
upr. KL-186/94

Kielce, listopad 2020r.

Teczka zawiera:

1. Opis techniczny
2. Obliczenia oświetlenia
3. Rysunki:
 - E-1. Plan oświetlenia boiska w skali 1:500
 - E-2. Plan oświetlenia boiska w skali 1:250 [wyniesienie]
 - E-3. Schemat tablicy TOB
 - E-4. Rysunek tablicy TOB

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie inwestora
- 1.2 Plan zagospodarowania terenu
- 1.3 Obowiązujące w projektowaniu przepisy i normy

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje rozwiązanie oświetlenia boiska szkolnego oraz zasilanie szafy odbiorów plenerowych wraz z ochroną od porażeń.

3. Dane techniczne elektryczne

Moc zapotrzebowana **$P_z = 4,32\text{kW}$**

Napięcie zasilania – **$U_n = 230/400\text{V}$**

Układ pracy sieci po stronie niskiego napięcia – **TN-C-S**.

4. Tablica oświetlenia boiska TOB

W budynku szkoły w miejscu uzgodnionym z dyrektorem szkoły należy zabudować tablicę **TOB** zasilającą oświetlenie boiska sportowego oraz szafę przy boisku do podłączenia urządzeń plenerowych **SOP**. W tablicy będą urządzenia zabezpieczające, sterownicze oraz ochronniki przeciwprzepięciowe. Tablice zaprojektowano jako podtynkową typu FW41US w II klasie izolacyjności. Zasilanie tej tablicy należy wykonać z tablicy głównej szkoły zabudowując w niej rozłącznik z bezpiecznikami topikowymi typu D02. Linię zasilającą wykonać przewodami $5 \times \text{LgY } 10\text{mm}^2$ w rurach ochronnych bezhalogenowych RGHF lub RLHF 37.

5. Oświetlenie boiska sportowego

Oświetlenie boiska sportowego zostanie zrealizowane oprawami klasy LUXIONA TROLL ATENA LINE OUTDOOR LED MEDIUM SH 840 o szczelności IP65 mocy 165W, wydajności świetlnej 24000LM, wytrzymałości na uderzenia IK08 i uchwytem obrotowym w konstrukcji. Skuteczność świetlna oprawy $[\text{lm/W}] = 122$, żywotność LED 83000h.

Oprawy należy zamontować na słupach okrągłych aluminiowych klasy SAL-80 o wysokości 8m z wysięgnikami typu WN dostosowanymi ściśle do sposobu mocowania tego rodzaju naświetlaczy. Lokalizację słupów przyjęto poza ogrodzeniem boiska w odległości 1,0m. Wyjątek stanowi słup nr 1, który został posadowiony w odległości 1,55m od ogrodzenia ze względu na przewidywany tam drenaż. Słupy należy posadowić na betonowych fundamentach klasy B-60 tak by złącza słupowe były od strony zewnętrznej – nie od strony ogrodzenia boiska. Tabliczki bezpiecznikowe powinny być wyłącznie w II klasie izolacyjności i szczelności IP 54 np. NTB-1 i NTB-2. Wkładki bezpiecznikowe o wartości 2A. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy ułożyć przewód YLYżo $3 \times 1,5\text{mm}^2$.

Linie kablową oświetlenia wykonać kablem YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$ układanym na całej długości w rurze ochronnej DVR 50. Zasilanie opraw należy wykonać z podziałem na trzy fazy. Załączanie oświetlenia będzie się odbywać ręcznie łącznikiem pokrętnym w tablicy **TOB**. Załączenie oświetlenia będzie sygnalizowane lampką kontrolną.

6. Szafa odbiorów peryferyjnych SOP

Do zasilania odbiorów przenośnych okazjonalnych takich jak np. pompa do wód drenażowych itp. przewidziano szafę wolnostojącą **SOP**, którą należy zabudować w pobliżu słupa nr 5. Dobrano szafę typu SKRF 400/600/1 z jedną kwaterą i drzwiczkami. W szafie na płycie montażowej przewidziano zainstalowanie kompletnej rozdzielni klasy LUBLIN [9018112] z kompletnym wyposażeniem zaopatrzone w gniazda 230V 16A i 400V 16A. Przed rozdzielnią

należy zabudować łącznik SK40-2.8210/OB13ZC. Zasilanie wykonać z tablicy **TOB** kablem YKYżo 5 × 6mm² układanym w rurze ochronnej DVR 50 na całej długości wg trasy pokazanej na rysunku E-1. W szafie należy wykonać uziemienie przewodu ochronnego PE. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω. Szafa **SOP** będzie normalnie bez napięcia. Podanie zasilania tylko w przypadkach koniecznych łącznikiem w tablicy **TOB**. Załączenie jest wtedy sygnalizowane lampką kontrolną.

7. Ochrona od porażen

Jako system ochrony od porażen przyjęto szybkie wyłączenie. Wewnętrzne instalacje i sieci będą pracowały w układzie **TN-C-S**. Wszystkie przewody ochronne powinny być w kolorze żółto-zielonym. Tablica TOB i szafa SOP posiada II klasę izolacji i nie podlegają dodatkowej ochronie od porażen. W całej instalacji zastosowano przewód ochronny **PE**, który będzie oddzielony od przewodu neutralnego **N**. W instalacjach odbiorczych należy zabudować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływnościowym 30mA [w rozdzielni LUBLIN – jest na wyposażeniu] i 300mA [tablica TOB – oświetlenie boiska].

Należy wykonać uziemienie przewodu **PE** w szafie **SOP**. Uziemienie wykonać płaskownikiem St/Zn 25 × 4mm oraz uziomami prętowymi St/Zn Ø 16mm przyłączając płaskownik do uziemienia słupów oświetleniowych. Rezystancja tego uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω. Dodatkowo przewidziano uziemienie konstrukcji wszystkich słupów oświetleniowych. Uziemienie wykonać płaskownikiem St/Zn 25 × 4mm układanym wraz z kablem oświetleniowym. Przy słupach nr 4 i 6 dodatkowo wykonać uziomy prętowe St/Zn Ø 16mm. Rezystancja tych uziomów nie może przekraczać wartości 30Ω.

8. Uwagi końcowe

Prace montażowe przeprowadzić zgodnie z projektem, normami PN-IEC 60364, i „Warunkami Technicznymi wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” Część D Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej oraz Część D Zeszyt 4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne rezystancji izolacji, uziemień roboczych oraz skuteczności ochrony od porażen. Następnie należy wykonać próby funkcjonalne instalacji i sporządzić dokumentację powykonawczą.

Każda zmiana opraw oświetleniowych w szczególności mocy, wydajności świetlnej oraz parametrów fotometrycznych może zmienić oświetlenie i rezultat będzie inny od zakładanego.

Projekt podlega ochronie przewidzianej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora!

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zestawienie mocy

Moc zapotrzebowana dla oświetlenia boiska **$P = 1,32kW$**

Moc zapotrzebowana dla odbiorów peryferyjnych **$P = 3,00kW$**

Razem moc zapotrzebowana **$P_z = 4,32kW$**

Obciążalność:

$$I = \frac{4320}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 6,7A$$

Dobrano zabezpieczenia w tablicy głównej szkoły – bezpiecznik D02 - 25A

[ze względu na możliwość przyłączania odbiorników okazjonalnych peryferyjnych]

Dobrano linię zasilającą do tablicy **TOB** – 5 × LgY 10mm² o obciążalności
 $I_z = 52 \times 0,91 = 47,3A$

2. Sprawdzenie skuteczności odłączenia napięcia

Zwarcie założono w tablicy **TOB**

- Zabezpieczenie w tablicy głównej szkoły – bezpiecznik D02 25A
- Prąd wyłączalny wynosi $I_a = k \times I_n = 4,4 \times 25 = 110A$
- Wymagana impedancja pętli zwarcia:

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad U_o = 230V \quad Z_s \leq \frac{230}{110} = \underline{\underline{2,09\Omega}}$$

Skuteczność ochrony od porażeń zostanie zachowana jeżeli impedancja pętli zwarcia do stacji transformatorowej nie przekroczy wartości **$\underline{\underline{2,09\Omega}}$** .

Opracował

Inż. Marek Czwartosz