

5. Projekt instalacji elektrycznych

Spis treści

1. Wstęp	33
2. Podstawa opracowania.....	33
3. Zakres opracowania.....	33
4. Zasilanie.....	34
5. Oświetlenie boiska	35
6. Sposób układania linii kablowych	35
7. Bilans mocy.....	37
8. Uziemienie i instalacja odgromowa	38
9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	38
10. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ)	39
11. Uwagi końcowe	40
12. Załączniki	41
13. Spis rysunków.....	41

OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego projektu są instalacje elektryczne wewnętrzne oświetlenia terenu zewnętrznego, dla rozbudowy i przebudowy boiska wielofunkcyjnego przy PSP Nr 14 w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Niniejszy projekt stanowi część projektu wielobranżowego.

2. Podstawa opracowania

Projekt sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora;
- Ustalenia z przedstawicielami Inwestora;
- Wizję lokalną w terenie;
- Ustalenia międzybranżowe;
- Obowiązujące normy, przepisy i standardy techniczne.

3. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi następujące zagadnienia:

- Układ zasilania w energię elektryczną;
- Opracowanie instalacji oświetleniowej;
- Dobór słupów i opraw oświetleniowych wraz z ich rozmieszczeniem;
- Dobór rozdzielnic/szaf oświetleniowych;
- Dobór elektroenergetycznych linii kablowych;
- Dobór zabezpieczeń przetężeniowych projektowanych obwodów;
- Wykonanie obliczeń sprawdzających;
- Instalacja uziemienia;
- Ochrona przeciwporażeniowa.

4. Zasilanie

W celu zasilania w energię elektryczną oświetlenia boiska będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano linię kablową nN wychodzącą z istniejącej rozdzielnicy (RE) zlokalizowanej w piwnicy. W istniejącej rozdzielnicy jest rezerwa mocy dla zasilania projektowanego oświetlenia. Rozdzielnicę doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy o podstawie 63A 3p i wkładkami 25A o charakterystyce gG.

Linię zasilającą należy doprowadzić do zacisków wejściowych rozdzielnicy SOB. Rozdzielnicę tą należy zabudować zgodnie z rysunkiem, a następnie wyprowadzić z niej linie kablowe w kierunku masztów oświetleniowych.

Zasilanie od rozdzielnicy (RE) w kierunku szafy oświetleniowej (SOB) wykonać kablem en. eN typu YKYżo 5x16 mm² 0,6/1 kV. Linię kablową w budynku prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych. Wyprowadzenie kabla z budynku należy zabezpieczyć poprzez przepust gazo-wodo szczelny.

Szafkę oświetleniową należy uziemić stosując bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 mm. Wartość oporności uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

Trasę linii kablowej jak i rozdzielnicę oświetlenia terenu wskazano na planie zagospodarowania terenu.

W projektowanej rozdzielnicy zabudować:

- rozłącznik główny
- ogranicznik przepięć klasy B+C
- wyłącznik instalacyjny obwodów sterujących
- styczniki sterujące obwodów oświetleniowych
- wyłączniki instalacyjne obwodów oświetleniowych
- przyciski sterujące

Rozdzielnicę wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym rys. E-102

Rozdzielnica w obudowie w II klasie ochronności.

Układ sieci w projektowanym terenie – TN-C-S.

Uwaga:

Należy wykonać opis szafy oświetlenia zgodnie z przepisami (tabliczki ostrzegawcze, dodatkowo opisać poszczególne człony).

Wszystkie kable wychodzące z rozdzielnic elektrycznych oraz zainstalowane aparaty elektryczne w ich wnętrzach muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające ich identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schematach. Rozdzielnica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

5. Oświetlenie boiska

Przewidziano zastosowanie masztów oświetleniowych przykręcanych do fundamentów. Zaprojektowano maszty stalowe 16-kątne o wysokości $h=10\text{m}$, posadowione na fundamentach prefabrykowanych, betonowych. Na słupach należy zainstalować oprawy do oświetlenia terenów sportowych. Oprawy montowane na systemowych głowicach przeznaczonych do montażu trzech naświetlaczy z możliwością regulacji. Do obliczeń przyjęto oprawy z źródłami LED o mocy 155W i temperaturze barwowej światła 5000K.

Rozmieszczenie poszczególnych słupów, pokazano na planie zagospodarowania terenu. Linie zasilające projektowane obwody oświetlenia zewnętrznego będą wykonane kablami elektroenergetycznymi 1 kV typu YKYżo 5x6 mm² – zasilanie oświetlenia boiska.

Oprawy oświetleniowe zasilane będą jednofazowo z obwodów trójfazowych poprowadzonych z rozdzielnic boiska. Sterowanie oświetleniem boiska wielofunkcyjnego odbywać się będzie poprzez przyciski zlokalizowane w prawej części służącej do sterowania oświetleniem. Oprawy zasilane w systemie 1/2 i całość – zgodnie ze schematem zasilania.

Zabezpieczenia zwarciovowe poszczególnych opraw w postaci bezpieczników 4 A należy zainstalować w tabliczkach zaciskowych wewnątrz zamykanych wnęk słupów oświetleniowych.

Dla opraw wykonanych w II klasie ochronności zabrania się podpinania przewodu PE do oprawy.

6. Sposób układania linii kablowych

Kable zasilające i oświetleniowe układać według zasad określonych w normie N SEP-E-004 *"Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"*. Po wykonaniu wykopu kable elektroenergetyczne układać w rowie kablowym (w 20 cm warstwie piasku) na głębokości 0,7m mierzonej prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. W wykopie kable układać linią falistą.

Przy wejściach kabli do słupów oraz przy podejściu szafki pozostawić zapasy. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z sieciami uzbrojenia podziemnego stosować rury ochronne. Projektowane linie kablowe na całej długości, należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych takich jak skrzyżowanie czy wejście do osłony otaczającej. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla i rok ułożenia kabla.

W przygotowanym wykopie kable należy układać na podsypce z piasku o grubości 0,1 m. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku o grubości, co najmniej 0,1 m, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 0,25 m. Następnie na warstwie ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim stanowiącą oznakowanie trasy kabla i zasypać gruntem rodzimym. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

Rozbudowa i przebudowa boiska wielofunkcyjnego przy PSP nr 14 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył a następnie zgłosić do odbioru przez Nadzór Inwestorski. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej i punktów oświetleniowych.

Uwaga:

- Przed przystąpieniu do robót należy wykonać wykopy kontrolne;
- Na terenie budowy należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną;
- Teren budowy należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP;
- Teren po wykonaniu wszelkich robót należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego;
- Zabrania się używania sprzętu mechanicznego przy zbliżeniu i skrzyżowaniu kabli nN z innymi sieciami uzbrojenia terenu;
- W wykopie ułożyć bednarkę Fe/Zn 30x4 i połączyć ze słupami i złączami;
- W przypadku odkrycia podczas prac ziemnych niezainwentaryzowanych geodezyjnie urządzeń, wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od istniejącej infrastruktury podziemnej.

7. Bilans mocy

Na podstawie wykonanych obliczeń mocy zainstalowanej oraz zapotrzebowanej dla poszczególnych obwodów instalacji oświetleniowej dobrano odpowiednie przekroje kabli i przewodów elektroenergetycznych oraz poziomy zadziałania aparatów zabezpieczających.

Obiekt będzie zasilany mocą przyłączeniową: $P = 3$ [kW]

Prąd obciążenia ma wartość:

$$I_{obc} = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 4,7 \text{ A}]$$

W celu zasilania szafy oświetleniowej SOB od rozdzielnic RE, dobrano kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x16 mm². Prąd dopuszczalny długotrwale dla ww. układu kabli wynosi 98 A (katalog producenta).

W rozdzielnic (RE) zostanie zainstalowany zabezpieczenie 25A gG.

Wartość spadku napięcia dla zasilania SOB

(odcinek od ZKP w kierunku szafy oświetleniowej SOB):

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_s \cdot l}{s \cdot \chi \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 3000 \cdot 38}{16 \cdot 57 \cdot 400^2} = 0,1 [\%]$$

$$\Delta U \leq \Delta U_{dop}$$

Warunki, jakie musi spełniać linia zasilająca (zabezpieczenie przeciążeniowe należy dobrać w taki sposób, aby przerwanie prądu uważanego za przeciążeniowy – następowało, zanim pojawi się niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji, połączeń, zacisków na skutek wzrostu temperatury ponad wartość dopuszczalną) są następujące:

$$I_{obc} \leq I_n \leq I_z$$

gdzie:

I_{obc} – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym;

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu;

$$4,7 \leq 25 \leq 98 \text{ [A]}$$

Warunki prawidłowego doboru zostały spełnione.

8. Uziemienie i instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie połączenia masztów bednarką stalową ocynkowaną 30x4mm, w celu uziemienia. Projektowane uziemieniem połączyć z istniejącym uziemieniem obiektu.

Taśmę należy układać równolegle do kabli zasilających na dnie wykopu.

Dla masztów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej. Metalowa konstrukcja słupa stanowi element instalacji odgromowej, którą należy połączyć z uziomem liniowym. Boisko nie może być użytkowane w czasie burzy.

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje na niskim napięciu pracuje w układzie TN-S. Instalacje odbiorcze będą pracować w układzie TN-S.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
 - Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
 - otwarcie wyłączników nadprądowych;

Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniającej stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
- miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

10. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ)

▪ *Instruktaż pracowników*

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

▪ *Środki bezpieczeństwa na placu budowy*

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;
- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;
- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

▪ *Informacja BIOZ*

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz.1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu BIOZ - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

11. Uwagi końcowe

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.

Wszystkie prace w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać pod nadzorem zainteresowanych służb (gestorów sieci).

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Obiekt wyposażyć w tabliczki informujące o zakazie przebywania i użytkowania boiska w czasie burzy.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostawy, zainstalowania, uruchomienia, testowania i oddania do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji będących zakresem niniejszego opracowania;
- Uwzględnienia kompletu niezbędnych urządzeń, materiałów instalacyjnych oraz materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora;
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy i przekazanie ich Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy;
- Uwzględniania wszystkich dodatkowych zmian tras instalacyjnych, lokalizacji urządzeń elektrycznych i związanych z tym dodatkowych materiałów wymaganych do wykonania;
- Koordynacji międzybranżowej oraz uwzględniania wytycznych pozostałych branż;
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej;
- Przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów instalacyjnych, szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów instalacyjnych, kart gwarancyjnych, itd.;

12. Załączniki

- Zaświadczenia o przynależności do PIIB projektanta;
- Uprawnienia projektanta;
- Zestawienie materiałowe.

13. Spis rysunków

E - 101	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO
E - 102	SZAFKA OŚWIETLENIA BOISKA SOB. SCHEMAT STRUKTURALNY