SPIS TREŚCI

1.1. Podstawa opracowania ... 3
1.2. Wstęp i zakres opracowania ... 3
1.3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną ... 3
1.3.1. Sposób układania linii kablowych ... 4
1.3.2. Złącze główne ... 4
1.4. Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie ... 5
1.4.1. Wewnętrzne linie zasilające ... 5
1.4.2. Rozdzielnice obiektowe ... 5
1.5. Oświetlenie wewnętrzne obiektu ... 5
1.5.1. Oświetlenie podstawowe ... 5
1.5.2. Oświetlenie awaryjne ... 6
1.6. Oświetlenie kompleksu sportowego ... 6
1.6.1. Zasilanie instalacji oświetleniowej boiska ... 9
1.6.2. Układ sterowania oświetleniem ... 9
1.6.3. Uziemienie i instalacja odgromowa ... 9
1.7. Standardy wykonania instalacji elektrycznych ... 10
1.7.1. Instalacje obwodów oświetleniowych ... 10
1.7.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych ... 10
1.7.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych ... 10
1.7.4. Trasy drabin i koryt kablowych ... 11
1.7.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe ... 11
1.8. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu ... 11
1.9. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa ... 11
1.9.1. Instalacja odgromowa ... 11
1.9.2. Instalacja uziemienia ... 12
1.9.3. System połączeń wyrównawczych ... 12
1.9.4. Ochrona przeciwprzepięciowa ... 13
1.10. Bilans mocy ... 13
1.11. Instalacje niskoprądowe ... 14
1.11.1. Teletechniczna kanalizacja kablowa ... 14
1.11.2. Instalacja monitoringu wizyjnego ... 14
1.11.3. Instalacja nagłośnienia ... 15
1.12. Środki ochrony przeciwporażeniowej ... 17
1.12.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV ... 17
1.13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) ... 17
1.13.1. Instruktaż pracowników ... 17
1.13.2. Środki bezpieczeństwa na placu budowy ... 17
1.13.3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ... 18
2. WYMAGANIA DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ... 19

3. UWAGI KOŃCOWE 20
4. ZAŁĄCZNIKI 21
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....22

CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:
1. Zlecenie i wytyczne inwestora;
2. Wizję lokalną;
3. Ustalenia międzybranżowe;
4. Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
5. Obowiązujące normy, przepisy i standardy techniczne.

1.2. Wstęp i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy/techniczny instalacji elektrycznych na potrzeby rozbudowy i przebudowy wieloobiektowego kompleksu sportowego w Koniecpolu.

Inwestorem przedsięwzięcia jest:
Gmina Koniecpol
Chrząstowska 6A
42-230 Koniecpol

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzą:
- Rozdzielnica główna obiektu nN;
- Złącza kablowe elektryczne nN;
- Główna linia zasilająca;
- Układ zasilania w energię elektryczną;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnice elektryczne, obwodowe;
- Instalacja oświetlenia podstawowego;
- Instalacja oświetlenia awaryjnego;
- Instalacja oświetlenia płyty boiska;
- Instalacja oświetlenia bieżni;
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja gniazd wtyczkowych wydzielonych;
- Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych;
- Instalacja zasilania odbiorników związanych z technologią wentylacyjną i klimatyzacyjną;
- Instalacja odgromowa;
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Instalacja CCTV;
- Instalacja nagłośnienia.

Niniejszy projekt stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy opisem technicznym, a innymi częściami dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące – założenie to nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wyjaśnienia właściwego rozwiązania.

1.3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

W celu zasilania w energię elektryczną obiektu będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano linię kablową nN wychodzącą z zestawu złączowo pomiarowego ZZP. Główną linię zasilającą GLZ należy doprowadzić do zacisków wejściowych złącza ZG.

Instalacja elektryczna nN pracuje w układzie TN-C-S. Rozdział instalacji elektrycznej przewidziano w złączu ZG.

1.3.1. Sposób układania linii kablowych

Kable zasilające 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.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z sieciami uzbrojenia podziemnego stosować rury ochronne. Projektowane kable 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.

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.

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/Cu 30x4 i połączyć z masztami i złączami;
- W przypadku odkrycia podczas prac ziemnych niezinwentaryzowanych geodezyjnie urządzeń, wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od istniejącej infrastruktury podziemnej.

1.3.2. Złącze główne

Centralnym, głównym punktem rozdziału energii elektrycznej na napięciu niskim (0,4 kV) w obiekcie jest złącze główne.

W złączu zainstalowane będą:
- Wyłącznik mocy;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Rozłączniki bezpiecznikowe;
- Wyłączniki instalacyjne;
- Aparatura kontrolno-sterująca;

Poszczególne aparaty będą montowane na szynach standardowych TH lub na płytach montażowych.

Ze złącza zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:
- Złącza i rozdzielnice elektryczne.
- Urządzenia elektryczne w terenie.

Rozdzielnicę główną należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:
- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 30 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;

- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewację zewnętrzną.

Z rozdzielnicy głównej następuje dalszy rozdział energii elektrycznej na napięciu niskim, przemiennym, trójfazowym (0,4 kV, 50 Hz) w kierunku rozdzielnic strefowych oraz końcowych odbiorników energii elektrycznej.

Uwaga:
Należy wykonać opis szafy 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 identyfikacje) zgodne z numeracją obwodów na schematach. Rozdzielnica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

1.4. Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV pracujących w układzie sieciowym TN-S doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych, których lokalizacja została dopasowana do charakteru i powierzchni obiektu, wielkość i rodzaj zależą od zapotrzebowania na energię elektryczną w danym obszarze. Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

1.4.1. Wewnętrzne linie zasilające

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic głównych niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych w terenie.

1.4.2. Rozdzielnice obiektowe

W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie rozdzielnic elektrycznych obiektowych niskiego napięcia, które podzielono pod względem funkcjonalnym.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:
- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszenie zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewacje zewnętrzne;
- Kompletną tablicę rozdzielczą przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

1.5. Oświetlenie wewnętrzne obiektu

1.5.1. Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie podstawowe wnętrzowe zaprojektowano w oparciu o kryteria zawarte w przepisach i polskich normach. Przyjęto odpowiednie wartości natężenia oświetlenia dla danych pomieszczeń zgodnie z obowiązującą PN:
- Pomieszczenie trenera – 300lx

- Sanitariaty, szatnie – 200lx
- Komunikacje – 100lx
- Pomieszczenia techniczne – 200lx

Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.
Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wnętrzowego w pomieszczeniach będzie odbywać się przy zastosowaniu:

- Lokalnych wyłączników pojedynczych, schodowych i świecznikowych, a także czujek ruchu w pomieszczeniach użytkowych o niewielkiej powierzchni;
- Czujników ruchu w pomieszczeniach sanitarnych;
- Lokalnych przycisków współpracujących z przekaźnikami bistabilnymi w przypadku ciągów komunikacyjnych oraz pomieszczeń wyposażonych w kilka wejść;
- Automatycznie przy zastosowaniu zegara sterującego.

Rysunki instalacji oświetleniowej zawierające szczegółową lokalizację opraw oświetleniowych należy porównać oraz rozpatrywać z projektem wykonawczym architektury, w którym podane zostaną dokładne lokalizacje projektowanych sufitów podwieszanych.
W przypadku ewentualnej kolizji opraw oświetleniowych z elementami instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych, oprawy należy przesunąć eliminując kolizję.

Prace związane z konserwacją opraw oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów, jak i z przepisami BHP

1.5.2. Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
  - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
  - Oświetlenie strefy otwartej;
  - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.
W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.
Z uwagi na charakterystykę obiektu przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego pełniących funkcję oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej, nie występują strefy wysokiego ryzyka.
Wewnętrzne moduły awaryjne zasilające oprawy awaryjne powinny posiadać co najmniej 1-godzinną autonomię działania. W pobliżu przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu, gaśnic, urządzeń istotnych dla bezpieczeństwa należy zapewnić natężenie 5 luksów (poza drogą ewakuacyjną). Wartość natężenia oświetlenia ewakuacyjnego wynosić będzie minimum 1 lx.

Zastosować oprawy wyposażone w autotest. Należy stosować oprawy wyłącznie z certyfikatem CNBOP.

1.6. Oświetlenie kompleksu sportowego

Oświetlenie treningowego boiska piłkarskiego zaprojektowano na sześciu masztach o wysokości max. 16m. Na czterech masztach należy zamontować po 4szt opraw asymetrycznych typ 1, na dwóch masztach po 3szt opraw typ 1. Fundamenty, maszty i głowice oświetleniowe wg projektu

konstrukcyjnego. Pozycje masztów wg rysunków zagospodarowania terenu. Oświetlenie sportowe wg PN-EN 12193:2019 - klasa oświetleniowa II (przyjęto 200lx).

Oświetlenia bieżni zaprojektowano na dziewięciu masztach o wysokości 12m. Na każdym z masztów należy zamontować zestaw LED typ 2. Dodatkowo na każdym z masztów projektuje się oświetlenie dozorowe LED typ 3. Fundamenty, maszty i głowice oświetleniowe wg projektu konstrukcyjnego. Pozycje masztów wg rysunków zagospodarowania terenu. Oświetlenie sportowe wg PN-EN 12193:2019 - klasa oświetleniowa III (przyjęto 100lx).

Oświetlenie parkingu zaprojektowano na słupach o wysokości 8m i oprawach LED typ 3, Natężenie średnie na parkingu zgodnie PN-EN 12464-2:2014.

Wymagania oświetlenia sportowego potwierdzone przez wyniki symulacji komputerowych wskazano jak niżej:

Boisko treningowe piłkarskie:

-natężenie poziome średnie: Eśr=215lx,
-równomierność u1: Emin/Eśr=0.70,
-równomierność u2: Emin/Emax= 0.35,
-współczynnik olśnienia GRmax=47.2

Bieżnia:

-natężenie poziome średnie: Eśr=127lx,
-równomierność u1: Emin/Eśr=0.60,
-równomierność u2: Emin/Emax= 0.28,

Wyniki obliczeń równoważnych nie powinny być gorsze niż wskazane powyżej.

Parametry techniczne opraw:

Typ 1 – oprawa oświetlenia sportowego LED - 940W

Oprawa projektorowa do oświetlania obiektów sportowych o rozsyle asymetrycznym – kąt asymetrii w zakresie 57-67stop.
-min. stopień IP 66,
-min. stopień IK08,
-min. trwałość 50000h L80B10 dla temp. Ta=25˚ C,
-min. moc oprawy (wraz z układem zapłonowym) 940W,
-I klasę ochronności,
-max. waga opraw: 22,4kg,
-skuteczność świetlna min. 122 lm/W
-współczynnik Scx nie większy niż: 0,196m2 dla dla 0°,
-wskaźnik oddawania barw 70,
-temperatura barwowa 5700K,
-obudowa i ramka: odlew aluminium,
-układ optyczny zabudowany w jednolitej obudowie, konstrukcja obudowy zapobiegająca „zanieczyszczaniu" światłem otoczenia,
-wskaźnik migotania poniżej 1%,
-układ zapłonowy sterowany protokołem DALI, min. IP66, waga max 5.7kg, ochrona przepięciowa 10kV, maksymalna odległość od układu do oprawy 200m, obudowa aluminium EN AC-43400 lub EN AC-44300, zasilanie 400V AC / 50÷60Hz, sprawność > 0,95 i współczynnik mocy > 0,97, zakres temperatur -40°C and +45°C;

Typ 2 – system oświetlenia sportowego LED - 795W

Zestaw trzech modułów (opraw) zasilanych z jednego zasilacza. Każdy z modułów musi posiadać

możliwość regulacji w pionie i poziomie niezależnie. Układ optyki dobrany pod oświetlenie bieżni – rozsyły symetryczne średni i szeroki oraz eliptyczny.
-min. stopień IP 66,
-min. stopień IK08,
-min. trwałość 100000h L90B10 dla temp. Ta=25˚ C,
-max. moc zestawu (wraz z układem zapłonowym) - 795W,
-I klasę ochronności,
-max. waga opraw: 3x 9.6kg,
-skuteczność świetlna min. 154 lm/W
-współczynnik Scx nie większy niż: 3 x 0,13m2 dla dla 65°,
-wskaźnik oddawania barw 70,
-temperatura barwowa 5700K,
-obudowa i ramka: odlew aluminium,
-moduły LED odchylane niezależnie dla uzyskania lepszej równomierności i ograniczenia olśnienia, zakres regulacji +/-60˚, tolerancja +/-5˚
-układ zapłonowy sterowany protokołem DALI, min. IP66, waga max 6.1kg, ochrona przepięciowa 10kV, maksymalna odległość od układu do oprawy 200m, obudowa aluminium EN AC-43400 lub EN AC-44300, zasilanie 400V AC / 50÷60Hz, sprawność > 0,95 i współczynnik mocy > 0,97, zakres temperatur -40°C - +45°C;

Dane wejściowe do obliczeń równoważnych:

-wymiary boisk\stref wg rzutów architektonicznych,
-siatka obliczeniowa: boisko piłkarskie 5x5m, bieżnia 3x3m, wysokość płaszczyzn obliczeniowych 0m
-pozycja masztów (wg dokumentacji),
-max. wysokość masztów 16m dla boiska, 12m dla bieżni
-obliczenia olśnienia wg UEFA dla współczynnika odbicia murawy max. 25%,
-współczynnik utrzymania 0.85
-wyniki obliczeń nie gorsze niż wskazane powyżej.

Rozwiązania równoważne nie mogą przekraczać mocy czynnej dla poszczególnych scen.

Oświetlenie terenu.

Do oświetlenia terenu projektuje się oświetlenie LED na słupach 8m. Oświetlenie wg PN-EN 12464-2:2014, przyjęto: drogi, parkingi - 10lx.

Parametry techniczne opraw:

Typ 3 – oprawa oświetlenia parkingu i oświetlenie dozorowe LED - 50W

-wymiary: 571 x 224 x 114 mm
-max. moc opraw: 53 W
-max. strumień świetlny oprawy: 7535lm
-min. skuteczność świetlna: 142 lm/W
-max. waga: 5,5 kg
-max. powierzchnia stawiająca opór wiatrowi: 0.05 m²
-min. stopień IP 66,
-min. stopień IK09,
-min. trwałość 100000h L95B10 dla temp. Ta=25˚ C,
-II klasę ochronności,
-wskaźnik oddawania barw 70,
-temperatura barwowa 4000K,
Obudowa: kompaktowa z aluminium (EN AC-44300) odlewane ciśnieniowo, malowane proszkowo teksturowany na kolor antracytowy (zbliżony do RAL7043), trzon: na kolor antracytowy (zbliżony do RAL7043). Klosz: szkło 5mm. Elementy mocujące: stal nierdzewna z powłoką zapobiegającą korozji galwanicznej. Układ optyczny z rozsyłem dla wąskich ciągów pieszo-jezdnych. Certyfikat ENEC.

Typ 4 – oprawa oświetlenia architektonicznego słupek LED - 14W

-wymiary: Ø150 x 700 mm
-max. moc opraw: 14 W
-max. strumień świetlny oprawy: 583lm
-min. skuteczność świetlna: 42 lm/W
-max. waga: 4,2 kg
-min. stopień IP 65,
-min. stopień IK10,
-min. trwałość 50000h L80B10 dla temp. Ta=25˚ C,
-II klasę ochronności,
-wskaźnik oddawania barw 70,
-temperatura barwowa 4000K,
Daszek i obudowa: aluminium malowane proszkowo na kolor szary 900.
Klosz: poliwęglan, lekko-opalowy, odporny na promieniowanie UV.

Rozwiązania równoważne nie mogą przekraczać mocy czynnej dla poszczególnych scen, wyniki symulacji równoważnych nie gorsze niż w symulacjach referencyjnych, zachować architektoniczny kształt oprawy.

1.6.1. Zasilanie instalacji oświetleniowej boiska

Projektuje się zasilanie projektowanego systemu oświetlenia płyty boiska treningowego oraz bieżni z projektowanego złącza głównego. Zasilanie systemu opraw oświetleniowych odbywać się będzie za pomocą dedykowanej sieci kablowej. Schemat sieci przedstawiono na rysunkach.

1.6.2. Układ sterowania oświetleniem

Oświetlenia na masztach można dowolnie konfigurować poprzez sterownik - sterowanie DALI. Zakłada się możliwość wyboru scen oświetlenia. Sterowanie ich pracą (zał/wył) odbywać się będzie z panelu sterującego. Sterowanie pracą możliwe będzie z pomieszczenia trenera w budynku jak i poprzez telefon, tablet.
Sterownik ma możliwość płynnej regulacji natężenia oświetlenia od 0% do 100%. Pełne natężenie zostanie osiągnięte po określonym czasie lub zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

1.6.3. Uziemienie i instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie połączenia masztów bednarką stalową pomiedziowaną 30x4mm, w celu uziemienia. Taśmę należy układać równolegle do kabli zasilających na dnie wykopu.
W celu wysterowania potencjałów wokół masztów wykonać uziemienia kratowe. Uziomy będą zagłębione w miarę oddalania się od słupa poczynając od 0,5m aż do 2m. Pierwszy na głębokości 0,5m oddalony od słupa na 1m, kolejne co 3m aż do 10m. Ostatni uziom oddalony od słupa o 10m na głębokości 2m.

Dla masztów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej. Metalowa konstrukcja słupa stanowi element instalacji odgromowej, którą należy połączyć z uziomem.

Boiska / kompleks sportowy nie mogą być użytkowane w czasie burzy.

Pomiędzy obiektami systemu oświetlenia projektuje się ułożenie połączenia wyrównawczego w postaci bednarki stalowej ocynkowanej. Do połączenia wyrównawczego należy podłączyć:

- Konstrukcje stalowe masztów
- Zbrojenie fundamentów masztów
- Obudowy metalowe złącz kablowo-sterujących
- Szyny PE złączy i tablic rozdzielczych

Wszystkie elementy należy podłączyć za pośrednictwem zacisku probierczego, umożliwiającego pomiar parametrów uziemienia.

W przypadku wystąpienia zbliżenia pomiędzy masztami oświetleniowymi, a metalowymi elementami ogrodzenia należy wykonać pomiędzy nimi połączenia wyrównawcze.
Wszystkie połączenia w systemie uziomowym obiektu muszą zapewnić galwaniczną ciągłość.
Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej, z uwagi na ich częściową lokalizację pod docelową nawierzchnią boiska, należy wykonać przed robotami niwelacyjnymi.

1.7. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

1.7.1. Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej należy zasilić jednofazowo z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w budynku i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).
Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo – łączniki oświetleniowe;
- Na drabinkach i korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
W pomieszczeniach biurowych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44.
Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- YDYżo 3x1,5 mm^2 – zasilanie opraw oświetleniowych.

1.7.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP20) w pomieszczeniach biurowych montowane podtynkowo na wysokości 0,3 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach magazynowych i technicznych montowane pod i natynkowo na wysokości 1,6 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w toaletach montowane podtynkowo na wysokości 1,4 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach komunikacyjnych montowane podtynkowo na wysokości 0,5 m.

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy zasilić jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowych dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).
Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:
  - Dla tras poziomych – 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
  - Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, oprzewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x2,5 mm^2.

1.7.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią HVAC obiektu należy zasilić przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV.
Instalacje zasilania odbiorników technologicznych należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo wewnątrz rur ochronnych PVC;
- Na korytach kablowych;

W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

1.7.4. Trasy drabin i koryt kablowych

Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie należy zrealizowana przy użyciu:

- wewnętrznych linii zasilających prowadzonych w kierunku rozdzielnic obiektowych oraz odbiorników o dużej mocy;
- przewodów i kabli elektroenergetycznej w celu zasilania końcowych odbiorników energii elektrycznej

prowadzonych przy zastosowaniu systemu koryt i drabin kablowych wykonanych z blachy stalowej, ocynkowanej.
Zastosowano kilka oddzielnych systemów drabinek i koryt kablowych dla dystrybucji:

- oprzewodowania na potrzeby zasilania odbiorników elektrycznych i oświetlenia;

Systemy koryt kablowych należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami i zaleceniami:

- zrealizować niezbędne przebicia oraz przewierty przez ściany wewnętrzne;
- zejścia pionowe tras kablowych wykonać przy zastosowaniu drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego;
- zastosować koryta stalowe, ocynkowane;
- rozstaw elementów mocujących zgodnie z aprobatą techniczną producenta;
- zachować 20 % rezerwę miejsca na potrzeby ewentualnej rozbudowy obwodów instalacji w przyszłości;
- wszystkie koryta i drabiny kablowe należy mocować w sposób pewny i trwały;

1.7.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą produkcji np. HILTI (stosować zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta).
Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

1.8. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Projektuje przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla budynku klubowego. Wyłącznik mocy zainstalowany w projektowanym złączu RGPOŻ będzie pełnił funkcję głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu; wyposażony zostanie w wyzwalacz wzrostowy uruchamiany przyciskami sterującymi oznaczonymi jako „Przycisk Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu” (PPWP). Przyciski zostaną zainstalowany zgodnie z wytycznymi.
Instalację oprzewodowania PPWP należy wykonać jako podtynkową i/lub natynkową przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu HDGs PH90 3x2,5 mm^2. Obwód wyzwalacza wzrostowego zostanie zasilony z rozdzielnicy elektrycznej RGPOŻ.

Użycie przycisku PWP powoduje pozbawienie zasilania odbiorników sieci podstawowej;

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu opisać i oznakować zgodnie z PN.

1.9. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa

1.9.1. Instalacja odgromowa

Wszystkie budynki należy wyposażyć w instalację odgromowa. Budynki zostały zakwalifikowane do IV poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej na podstawie obliczeń kalkulacji ryzyka. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia

piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System).
Projektuje się system wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą budynek wraz z infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Należy zastosować:

- siatkę zwodów poziomych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu na betonowych wspornikach odgromowych;
- zwody pionowe, nieizolowanych w postaci masztów odgromowych wykonanych ze stopu materiałów AlMgSi o odpowiedniej wysokości zainstalowanych na dachu przy zastosowaniu podstaw betonowych i połączonych ze siatką zwodów poziomych.

Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (np. drabinki kabłąkowe, wyłaz dachowy). Urządzenia elektryczne zainstalowane na dachu chronić za pomocą zwodów pionowych o wysokości zapewniającej wymagany stopień ochrony odgromowej.
Złącza kontrolno-pomiarowe stosować na połączeniu przewodów odprowadzających z bednarką wyprowadzoną z uziemienie. Przewody odprowadzające wykonać z pręta stalowego, ocynkowanego o średnicy 8mm. Od złączy do uziomu prowadzić bednarkę typu Fe/Cu 30x4 mm.

1.9.2. Instalacja uziemienia

Dla obiektu projektuje się uziom fundamentowy budynku w postaci bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 30x4 mm ułożonej w podbudowie pod posadzką budynku, poniżej izolacji przeciwwilgociowej, w warstwie betonu o grubości min. 5 cm. Połączenia uziomu fundamentowego ze złączami kontrolno-pomiarowymi wykonać za pomocą bednarki Fe/Cu 30x4.
W miejscach wykonania stóp fundamentowych, wyprowadzony płaskownik połączyć metodą spawania elektrycznego z uziemieniem fundamentowym. W miejscach wyprowadzenia bednarki ponad poziom posadzki pozostawić zapas umożliwiający połączenie z szynami wyrównawczymi. Połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z uziemieniem, wykonać przy zastosowaniu złącz kontrolnych dwuśrubowych, zlokalizowanych w gruncie, w celu umożliwienia wykonania pomiaru rezystancji uziemienia.
Na stykach środowisk (beton – grunt rodzimy i beton – powietrze) zabezpieczyć fragmenty płaskownika metodą malowania lakierem asfaltowym (warstwa o długości minimalnie 5 cm w betonie i 5 cm na zewnątrz). Połączenia spawane zabezpieczono antykorozyjnie (lakierem asfaltowym poniżej poziomu posadzki, farbą zabezpieczającą słupy).

Wartość rezystancji uziemienia winna nie przekraczać 5 Ω. W przypadku przekroczenia ww. wartości wykonać dodatkowe uziemienie.

1.9.3. System połączeń wyrównawczych

W budynku przewidziano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) stanowiących środki ochrony uzupełniającej przed dotykiem pośrednim oraz głównej szyny wyrównawczej (GSW). Instalację połączeń wyrównawczych wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm.
Wykonać wypusty uziemienia do wszelkich pomieszczeń technicznych. W pomieszczeniach technicznych wykonać szynę wyrównawczą układając wokół pomieszczenia taśmę Fe/Zn 30x4 mm na ścianie, 50 cm na posadzką oraz 50 cm nad drzwiami i bramami.
Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- Metalowe korytka kablowe.

Połączenie wyrównawcze główne należy wykonać w pobliżu rozdzielnicy głównej jako główna szyna wyrównawcza (GSW) w postaci płaskownika. Do GSW należy przyłączyć:

- Przewód PE głównej linii zasilającej;
- Metalowe powłoki wprowadzanych do budynku przewodów teletechnicznych;
- Uziom obiektu;
- Metalowe elementy wprowadzanych do budynku rurociągów.

Kołnierze połączeń rurowych i połączenia elementów tras kablowych będą mostkowane za pomocą

elastycznych przewodów miedzianych.

1.9.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.
Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).
Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.
Dla ochrony szczególnie czułych urządzeń elektronicznych zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej klasy T3. Ograniczniki tego typu chronią odbiorniki elektryczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez aparaty klasy T2.
Przewidziano zastosowanie ochronników:

- T1+T2 zainstalowanych w złączu głównym;
- T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych.
- T3 zainstalowanych w pobliżu czułych urządzeń elektronicznych.

1.10. Bilans mocy

l.p.	*Wyszczególnienie*	Jedn.	Ilość	Moc jednostkowa	*Moc zainstalowana*	*Współ. Jedn.*	*Moc szczytowa*	*Uwagi*
					Pi	*kj*	*Psz*	-
-	-	-			*kW*	-	*kW*	-
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1.	***Odbiory podstawowe***							
1.1	Naświetlacze LED 795W	kpl.	9	0,80	7,2	1	7,2	
1.2	Naświetlacze LED 940W	kpl.	22	0,94	20,7	1	20,7	
1.3	Słupki oświetleniowe LED 14W	kpl.	11	0,01	0,2	1	0,2	
1.4	Słupy oświetleniowe LED 53W	kpl.	9	0,05	0,5	1	0,5	
1.5	Słupy oświetleniowe LED 50W	kpl.	16	0,05	0,8	1	0,8	
1.6	Ogrzewanie, wentylacja i oświetlenie złącz ZSO2, ZSO3	kpl.	2	2,62	5,2	0,5	2,6	
1.7	Tablica wyników	kpl.	1	0,50	0,5	1	0,5	
1.8	Sterowanie oświetleniem	kpl.	1	0,40	0,4	1	0,4	
1.9	Monitoring CCTV	kpl.	1	3,16	3,2	0,5	1,6	
1.10	Złącze ZSN1	kpl.	1	6,00	6,0	0,35	2,1	
1.11	Pompownia + pompa głębinowa w zbiorniku	kpl.	1	4,50	4,5	0,5	2,3	
1.12	Budynek klubowy - oświetlenie	kpl.	1	3,06	3,1	0,8	2,4	
1.13	Budynek klubowy - gniazda elektr.	kpl.	1	15,40	15,4	0,3	4,6	
1.14	Budynek klubowy - wentylacja	kpl.	1	2,90	2,9	0,8	2,3	
1.15	Budynek klubowy - pompa ciepła	kpl.	1	12,90	12,9	1	12,9	
1.16	Budynek klubowy - kurtyny powietrzne	kpl.	1	43,40	43,4	0,6	26,0	
1.17	Budynek klubowy - grzałki elektryczne	kpl.	1	23,00	23,0	1	23,0	
1.18	Budynek klubowy - klimatyzacja	kpl.	1	4,79	4,8	1	4,8	
1.19	**Razem:**				**154,5**		**114,8**	
2.	**Zasilanie podstawowe:**				**154,5**		**114,8**	

Wartość mocy zapotrzebowanej dla obiektu wynosi: P_Z=115 kW.

1.11. Instalacje niskoprądowe

1.11.1. Teletechniczna kanalizacja kablowa

W celu zapewnienia możliwości rozprowadzenia kabli sygnałowych na terenie zewnętrznym do projektowanych masztów oświetleniowych oraz projektowanych kamer systemu CCTV należy wykonać teletechniczną kanalizację kablową. Projektowana kanalizacja kablowa składać się będzie z żelbetowych studni kablowych typu SK oraz ciągu kanalizacyjnego z rur typu RHDPEp. Kanalizację planuje się wykonać jako jednotworową. W połowie wykopu nad układanymi rurami będzie układana pomarańczowa taśma ostrzegawcza.

Kanalizacja teletechniczna wybudowana zostanie z rur RHDPEp o konstrukcji gładkiej jednościennej. Zastosowana rura jest o podwyższonej wytrzymałości, nadaje się do układania pod drogami, chodnikami. Z uwagi na powyższe nie planuje się stosowania dodatkowych rur osłonowych przy skrzyżowaniach z innymi sieciami oraz przy przejściach pod drogami.

Na załamaniach trasy kanalizacji kablowej i w miejscach jej rozgałęzień zostaną posadowione studnie kablowe typu SK. Studnie te są wykonane jako monolityczne bloki betonowe. Studnie z czterech stron posiadają zaślepione otwory przeznaczonym do wprowadzenia rur.

Trasę projektowanej kanalizacji teletechnicznej, ustawienie studni oraz miejsca wprowadzeń do budynków przedstawiono na rysunku ukazującym plan zagospodarowania terenu.

1.11.2. Instalacja monitoringu wizyjnego

W celu zapewnienia lepszej ochrony stadionu projektuje się system telewizji dozorowej CCTV wyposażony w kamery telewizyjne stałe oraz na głowicach obrotowych. Monitoringiem objęto teren planowanej inwestycji. System pozwala na przyszłą rozbudowę bez konieczności gruntownej przebudowy zastosowanego rozwiązania. System telewizji dozorowej oparty będzie o rejestrator cyfrowy sieciowy zabudowany w szafie RACK (GPD). Obrazy z kamer wyświetlane będzie na stacji roboczej z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem do obsługi systemu CCTV.
Zaprojektowano system oparty o kamery IP, obraz z kamer będzie przesyłany do rejestratora za pośrednictwem kabli skrętkowych oraz światłowodów. Kamery zamontowane będą na zewnątrz na masztach oświetleniowych na wysokości ~4-5 m. Lokalizację kamer przedstawiono na rysunkach. Ostateczne pola widzenia kamer należy potwierdzić z Użytkownikiem na etapie realizacji.
Przed ostatecznym montażem kamer systemu telewizji dozorowej, Wykonawca przedstawi zamawiającemu zdjęcia z pola widzenia każdej kamery do akceptacji.

Wszystkie przewody systemu CCTV, tam gdzie jest to możliwe, powinny być ukryte tj. schowane w trzonie masztów lub układane na metalowych korytkach metalowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych.
Przed dostawą elementów systemu telewizji dozorowej (CCTV) na budowę, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i zamontowane na budowie. Wykonawca będzie mógł podjąć prace montażowe dopiero po uzyskaniu zatwierdzenia Inżyniera.
Wykonawca uruchomi oraz skonfiguruje oprogramowanie do zarządzania zdalnego w porozumieniu z Użytkownikiem.

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykfalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrolę oraz testy obejmujące:

- Wizualną i funkcjonalną kontrolę wszystkich części instalacji dozorowej CCTV. Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności poszczególnych elementów instalacji.
- Potwierdzenia kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji,
- Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów,
- Zalecany harmonogram prac konserwacyjnych, jeżeli nie uzgodniono warunków na prowadzenie konserwacji,
- Szkolenia w celu umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu.

- Kalibracja, ustawienie i programowanie kamer i systemu telewizji dozorowej w porozumieniu z Użytkownikiem na etapie realizacji,
- Adresację urządzeń w sieci lokalnej ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z harmonogramem dostarczonym przez dostawcę systemu. Konserwacja powinna być wykonywana przez wykfalifikowany personel.

1.11.3. Instalacja nagłośnienia

Zadaniem systemu będzie dostarczenie odpowiedniego poziomu dźwięku dla pola gry oraz trybun. System przeznaczony będzie do przetwarzania sygnału muzycznego oraz sygnału mowy.

Opis systemu

System nagłośnienia opiera się na ośmiu tubowych, dwudrożnych zestawach głośnikowych, zamocowanych na zadaszeniu oraz na słupie oświetleniowym 2H.
Zastosowane zestawy głośnikowe są wyspecjalizowane do zastosowań na obiektach sportowych, takich jak stadiony. Są to rozwiązania pasywne. Zestawy głośnikowe wykonane z formowanego rotacyjnie LLDPE w kolorze jasno szarym. Materiał obudowy jest odporny na zmienne warunki atmosferyczne. Konstrukcja obudowy gwarantuje kilkudziesięcioletnią trwałość w każdych warunkach atmosferycznych. Specjalne kształty nadawane kolumnom mają zagwarantować odpowiednie właściwości akustyczne oraz zabezpieczyć przed gromadzeniem się wody i negatywnym wpływem warunków atmosferycznych. Konstrukcja grilla głośnika (pokrywa przednia) to opatentowana technologia Weather-Stop, która zatrzymuje kurz, piasek, deszcz i inne niepożądane drobiny przed dostaniem się do wnętrza obudowy, nie wpływając przy tym na jakość emitowanego sygnału.
Z zestawów głośnikowych należy poprowadzić 6 linii głośnikowych (zgodnie ze schematem blokowym) do wielokanałowego wzmacniacza o mocy 8 x 250W z wbudowanym procesorem DSP oraz wbudowaną matrycą 8 x 8. Do wzmacniacza należy podłączyć router WI-FI, który pozwoli zarządzać systemem z poziomu ipad'a przy pomocy programu dostarczonego przez producenta.
Wzmacniacz posiada 8 wejść mic/line do których podłączone zostaną źródła dźwięku takie jak: dwa zestawy mikrofonów bezprzewodowych do ręki z wbudowanym nadajnikiem oraz odbiornik z mocowaniem 19" rack, mikrofon przewodowy, odtwarzacz CD/USB/SD .
Całość urządzeń zamknięta w przenośnym case na kółeczkach.
Przyłącze dla szafy rack umieszczone w zewnętrznej puszcze podłogowej o wysokim stopniu ochrony.

Wykaz połączeń

Lp.	NAZWA TRASY KABLOWEJ	SKĄD	DOKĄD	MOC	PRZEKRÓJ	WYSOKOŚĆ MONTAŻU
1.	L01	PRZYŁĄCZE „P1"	L01/ZG01	200W	2 x 2,5 mm^2	6,5 m
2.	L02	PRZYŁĄCZE „P1"	L02/ZG01	200W	2 x 2,5 mm^2	6,5 m
3.	L03	PRZYŁĄCZE „P1"	L03/ZG01	200W	2 x 2,5 mm^2	6,5 m

4.	L04	PRZYŁĄCZE „P1”	L04/ZG01	200W	2 x 2,5 mm^2	6,5 m
5.	L05	PRZYŁĄCZE „P1”	L05/ZG01 L05/ZG02	240W	2 x 2,5 mm^2	4,4 m (pod zadaszeniem)
6.	L06	PRZYŁĄCZE „P1”	L06/ZG01 L06/ZG02	240W	2 x 2,5 mm^2	4,4 m (pod zadaszeniem)
7.	L07	PRZYŁĄCZE „P1”	L07/ZG01 L07/ZG02	240W	2 x 2,5 mm^2	4,4 m (pod zadaszeniem)

Dokładne kąty nakierowania zostaną podane na etapie wykonawstwa.

Specyfikacja urządzeń głośnikowych

Głośniki podwieszany

Lp.	Parametr	Wartość
1	Typ zespołu głośnikowego	2-drożny, tubowy, odporny na warunki atmosferyczne
2	Moc	200W, 70/100V
3	Pasmo przenoszenia	125Hz do 10 kHz (+/-4dB)
4	Skuteczność akustyczna(1W/1m)	100dB SPL(125Hz-10kHz) /101dB SPL (250Hz-4kHz)
5	Maksymalna moc wyjściowa odczep 200W	123dB SPL
6	Obwiednia nominalna(-6dB)	90°H (+1 stopnie/-46 stopni , 1,6kHz do 12,5kHz) 40°V (+16 stopnie/-1 stopni, 1,6kHz do 12,5kHz)
7	Nominalna Impedancja 200W	25 ohm
9	Wymiary	406 x 406 x 405 [mm]
10	Waga	16,8 kg

Głośniki podwieszany

Lp.	Parametr	Wartość
1	Typ zespołu głośnikowego	2-drożny, szerokopasmowy, Tubowy, odporny na warunki atmosferyczne
2	Moc w linii 100V	120W,60W,30W
3	Pasmo przenoszenia	90Hz do 16 kHz(+/- 10 dB)
4	Skuteczność akustyczna(1W/1m)	94dB (125Hz-10kHz muzyka) / 95dB (125Hz-10kHz mowa)
5	Maksymalna moc wyjściowa	116dB SPL /117dB SPL(mowa)

6	Obwiednia nominalna(-6dB)	100 stopni stożkowo
9	Wymiary	229 x 258 x 259 [mm]

1.12. Środki ochrony przeciwporażeniowej

1.12.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV

Instalacje elektryczne wewnętrzne obiektu będą pracować w układzie sieciowym TN-C-S.
Rozdział przewodów PEN na N oraz PE należy wykonać w złączu głównym ZG.
W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku 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.

1.13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

1.13.1. 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.

1.13.2. 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.

1.13.3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

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 bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

2. Wymagania dla instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą być dobrej jakości, muszą posiadać atesty, aprobaty i certyfikaty dopuszczające stosowanie je, jako materiały budowlane w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę zarówno spełnienie technicznych wymagań jak i zużycie energii przez dane urządzenie oraz jego sprawność. Dobrane urządzenia powinny charakteryzować się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem energii.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami oraz opracowaniami dotyczącymi innych branż.

3. 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.

W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości.

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).

Istniejące instalacje elektryczne kolidujące z inwestycją należy przebudować lub zdemontować.

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 kompleksu boisk w czasie burzy.

Dla wież oświetleniowych należy opracować kompletny projekt warsztatowy wraz z obliczeniami konstrukcji i doborem fundamentów.

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 wykonawczej i 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.;

UWAGA:

1. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI WSZYSTKIE WYMIARY NALEŻY SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE.
2. WSZYSTKIE ROBOTY WINNY BYĆ PROWADZONE ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ
3. NALEŻY STOSOWAĆ MATERIAŁY WYŁĄCZNIE POSIADAJĄCE ODPOWIEDNIE ZNAKI I CERTYFIKATY.
4. RYSUNKI TECHNICZNE ORAZ OPIS ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE JAKO CAŁOŚĆ OPRACOWANIA.
5. WSKAZANE PRODUKTY NALEŻY ROZUMIEĆ JAKO KOMPLET ELEMENTÓW I DODATKÓW NIEZBĘDNYCH DO WŁAŚCIWEGO MONTAŻU ORAZ ICH POPRAWNEGO FUNKCJONOWANIA ZGODNIE Z ZALECENIAMI PRODUCENTÓW.
6. WSZYSTKIE PRACE PRZYGOTOWAWCZE, PODSTAWOWE, WYKOŃCZENIOWE, UŻYTKOWE, EKSPLOATACYJNE I KONSERWACYJNE ZWIĄZANE Z ZASTOSOWANIEM WSKAZANYCH PRODUKTÓW NALEŻY WYKONYWAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJAMI, PROCEDURAMI I METODAMI WYMAGANYMI PRZEZ PRODUCENTÓW DANYCH PRODUKTÓW, DODATKOWO POWINNY BYĆ ONE POPRZEDZONE ZAPOZNANIEM SIĘ PRZEZ WYKONAWCĘ Z WŁAŚCIWYMI KARTAMI KATALOGOWYMI I INSTRUKCJAMI PRODUCENTÓW.
7. OSTATECZNĄ LOKALIZACJĘ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DOSTOSOWAĆ DO ARANŻACJI WNĘTRZ I UZGODNIĆ NA ETAPIE REALIZACJI Z INWESTOREM I UŻYTKOWNIKIEM.

4. Załączniki

1. Lista kablowa;
2. Obliczenia natężenia oświetlenia wewnętrznego budynku;
3. Obliczenia natężenia oświetlenia boisk.

5. Część rysunkowa

	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	IE-01	Schemat ideowy zasilania	-
2.	IE-02	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Rzut parteru	1:100
3.	IE-03	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Rzut piętra	1:100
4.	IE-04	Instalacja oświetlenia. Rzut parteru	1:100
5.	IE-05	Instalacja oświetlenia. Rzut piętra	1:100
6.	IE-06	Instalacja uziemienia. Rzut parteru	1:100
7.	IE-07	Instalacja odgromowa. Rzut dachu	1:100
8.	IE-08	Schemat ideowy CCTV	-
9.	IE-09	Schemat ideowy nagłośnienia	-
10.	IE-10	Schemat ideowy sterowania oświetleniem boiska treningowego oraz bieżni	-
11.	IE-11	Widok masztów MO1-MO9	-
12.	IE-12	Widok masztów MB2 oraz MB5	-
13.	IE-13	Widok masztów MB1, MB3, MB4, MB6	-
14.	IE-100	Rozdzielnica Główna ZG. Schemat strukturalny	-
15.	IE-101	Rozdzielnica elektryczna RE. Schemat strukturalny.	-
16.	IE-102	Rozdzielnica elektryczna RGPOŻ. Schemat strukturalny.	-
17.	IE-103	Złącze zasilające ZSO1. Schemat strukturalny.	-
18.	IE-104	Złącze zasilające ZSO2. Schemat strukturalny.	-
19.	IE-105	Złącze zasilające ZSO3. Schemat strukturalny.	-
20.	IE-106	Złącze zasilające ZSN1. Schemat strukturalny.	-
21.	ZT-IE01	Instalacja elektryczna. Teren zewnętrzny	1:500
22.	ZT-IE02	Schemat uziemienia boiska	-
23.	ZT-IE03	Schemat ideowy oświetlenia terenu	-