

## **OŚWIADCZENIE**

**Oświadczam, że przedmiotowy projekt został sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

(Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami)

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Grzegorz DRELICH, upr. SLK/0605/POOE/04

# WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU.....	2
OPIS TECHNICZNY.....	4
1    PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2    ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
3    INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO .....	5
3.1    GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU .....	5
4    ZASILANIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	6
4.1    ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE .....	6
4.1.1    ROZDZIELNIA GŁÓWNA RGB.....	6
4.1.2    TABLICA OŚWIETLENIA BOISKA TOB .....	6
5    GŁÓWNE TRASY KABLOWE.....	6
6    INSTALACJA OŚWIETLENIA BOISKA.....	6
6.1    OPRAWY OŚWIETLENIOWE .....	7
6.2    MASZTY OŚWIETLENIOWE I FUNDAMENTY .....	9
6.2.1    KONSTRUKCJA SŁUPA.....	9
6.2.2    KONSTRUKCJA PODESTU SERWISOWEGO .....	10
6.2.3    KONSTRUKCJA BELEK DO MOCOWANIA NAŚWIETLACZY .....	10
6.2.4    ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	10
6.2.5    ELEMENTY DODATKOWE .....	10
6.3    TRASY KABLOWE .....	10
7    INSTALACJA ZRASZANIA MURAWY BOISKA .....	11
8    INSTALACJA MONITORINGU .....	11
9    SYSTEM NAGŁOŚNIENIA STADIONU.....	14
9.1    ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA .....	14
9.2    OPIS FUNKCJONALNY .....	14
9.3    OPIS SYSTEMU.....	15
9.4    SYMULACJA ELEKTROAKUSTYCZNA.....	17
9.5    WYKAZ PRAC MONTAŻOWYCH.....	17
10    INSTALACJE UZIEMIENŃ OCHRONNYCH I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	25
11    INSTALACJA ODGROMOWA.....	26
12    OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	26
13    OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	26
14    BILANS MOCY.....	26
15    UWAGI KOŃCOWE.....	26

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

NR RYS.	ARK.	TYTUŁ RYSUNKU	
E_01	1/1	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
E_02	1/1	RZUT PARTERU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
E_03	1/1	RZUT PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
E_04	1/1	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	
E_05	1/1	TRASY KABLOWE INSTALACJI NAGŁOŚNIENIA	
E_06	1/1	MONTAŻ GŁOŚNIKÓW POD DACHEM TRYBUNY - PRZEKRÓJ	
E_07	1/1	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA	

## **ZAŁĄCZNIKI**

- Z1. Uprawnienia projektującego
- Z2. Zaświadczenie o przynależności do izby inż. budownictwa projektującego

# OPIS TECHNICZNY

## 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczny i branży sanitarnej
- Wizja lokalna
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Przepisy obowiązujące na dzień sporządzenia projektu, a w szczególności:
  - USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z dnia 9 lutego 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 290));
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(zmiany z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422));
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
  - ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2013.260 j.t. ze zm.) – DP;
  - Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 ze zm.);
- polskie normy

PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-HD 60364-5-534:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7 701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-HD 60364-7-704:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbioru
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2: 2008	Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3: 2011	Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4: 2011	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 12464-1:2012/Ap2:2010	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-EN 12193:2019-01	Światło i oświetlenie - oświetlenie w sporcie
PN-EN 12464-2:2014-05	Światło i oświetlenie

## 2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze projekt zawierać będzie instalacje elektryczne zewnętrzne (terenu), instalacje elektryczne wewnętrzne budynku oraz instalacje niskoprądowe.

**W szczególności instalacje zewnętrzne zawierać będą:**

- Wewnętrzną sieć rozdzielczą zasilającą rozbudowywaną część budynku, oświetlenie, gniazda i urządzenia,
- Instalację oświetlenia boiska,
- Instalację oświetlenia terenu,
- Instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego budynku,
- Instalację gniazd wtykowych i zasilania urządzeń,
- Instalację monitoringu trybun,
- Instalację nagłośnienia trybun i boiska,
- Zasilanie systemu nawadniania murawy,
- Instalację uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych,
- Instalację odgromową.

## 3 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Do wyznaczenia obszaru oddziaływania projektowanego oświetlenia, CCTV i zasilania urządzeń uwzględniono aktualną normę PN-EN 12464-2 światło i oświetlenie oraz następujące akty prawne:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z(Dz.U.2013.1409 j.t. ze zm.) – PB; art.3, pkt 20): obszar oddziaływania obiektu - należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu;
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2015.199 j.t.) – PZP;
- ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2013.260 j.t. ze zm.) –DP;
- Rozporządzenie MI z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 ze zm.);
- Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 ze zm.);

Zgodnie z normą PN-EN 12464-2 teren inwestycji zakwalifikowano do strefy E2 o niskiej jasności. Projektowane oświetlenie nie przekracza wartości maksymalnych światła przeszkadzającego podanych w tablicy 2 powyższej normy.

Realizowana inwestycja nie zmieni funkcji jaka przeważy na obecnym terenie.

**Obszar oddziaływania obiektu budowlanego mieści się w całości na działce inwestora.**

### 3.1 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU

Budynek będzie wyłączany pożarowo.

Na elewacji zostało zaprojektowane złącze, zasilone ze szkoły. W złączu QP zostanie zabudowane wyłączenie pożarowe budynku. Za uruchomienie głównego wyłącznika prądu będzie odpowiadał przycisk wyłączenia pożarowego PP1 zainstalowany przy wejściu do budynku. Z szafki QP zostanie zasilona rozdzielnica główna budynku TGB.

## **4 ZASILANIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Projektowany budynek zaplecza oraz oświetlenia boiska piłkarskiego będą zasilane ze szkoły. Zostanie wykonana WLZ z istniejącej rozdzielnicy głównej szkoły do projektowanej tablicy budynku TGB.

Szafkę monitoringu zasilić z istniejącej rozdzielnicy zaplecza RZ, z dobudowanego zabezpieczenia RCD  $dJ=30mA$  z członem nadprądowym B10, przewodem YDY3x2G5, dopuszcza się wykorzystanie istniejących obwodów na potrzeby zasilania monitoringu.

### **4.1 ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE**

#### **4.1.1 ROZDZIELNIA GŁÓWNA RGB**

Na holu parteru jest zabudowana główna rozdzielnica budynku RGB. W rozdzielnicy są zabudowane obecnie zabezpieczenia poszczególnych obwodów, oraz tablica oświetlenia boiska TOB. Tablica RGB będzie zasilana z istniejącej tablicy szkoły.

#### **4.1.2 TABLICA OŚWIETLENIA BOISKA TOB**

Na elewacji budynku należy zabudować tablicę oświetlenia boiska TOB. Szczegóły zostaną przedstawione na etapie Projektu Wykonawczego.

## **5 GŁÓWNE TRASY KABLOWE**

Kable zasilające i okablowanie monitoringu pokazano na rysunkach. Kable należy układać w ziemi zgodnie z normą SEP N SEP-E-004.

W celu umożliwienia identyfikacji ułożonych kabli należy zastosować oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być wykonane z materiału odpornego na wpływy środowiska oraz mieć trwałe napisy.

Miejsca skrzyżowań i zbliżeń kabli z innym uzbrojeniem oraz drogami komunikacyjnymi osłonić rurami z PCV, zgodnie z planem uzbrojenia terenu.

Przewody sygnałowe monitoringu układać w odległości min. 25cm od przewodów elektroenergetycznych.

## **6 INSTALACJA OŚWIETLENIA BOISKA**

Oświetlenie boiska projektuje się oprawami ze źródłami LED zawieszonymi na masztach na wysokości 20m. Oprawy LED posiadają własne układy zasilające.

Instalacje oświetlenia terenu przewidziano oprawami LED montowanymi do tych samych masztów co oświetlenie boiska.

Przy załączeniu wszystkich opraw oświetlenie spełnia normę dla II klasy rozgrywek zgodnie z PN-EN 12193 Oświetlenie w sporcie. W projekcie zastosowano sekcjonowanie oświetlenia umożliwiające dostosowanie natężenia do form aktywności prowadzonych na boisku.

Wewnątrz masztów zabudować szafki z zabezpieczeniami indywidualnymi opraw, zaciskami kablowymi oraz switch CCTV.

Łączenie oświetlenia będzie odbywać się za pomocą styczników załączanych przez mikrosterownik programowalny umieszczony w rozdzielnicy TOB. Sterowanie odbywać się będzie z przełączników umieszczonych w rozdzielnicy TOB pod kłapką zamykaną na kluczyk. Sygnały z przełączników łączenia oświetlenia i przekaźnika zmierzchowego będą doprowadzone do sterownika, który będzie załączał poszczególne obwody oświetleniowe ze zwłoką czasową pozwalającą na ograniczenie prądu rozruchowego.

## 6.1 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Zaprojektowano oświetlenie boiska piłkarskiego, oświetlenie trybun oraz oświetlenie wewnętrzne budynku szatniowego.

Należy zabudować po 16 szt. na maszt opraw oświetleniowych o minimalnych parametrach jak poniżej:

Strumień: 39800 lm

Moc: 330.0 W

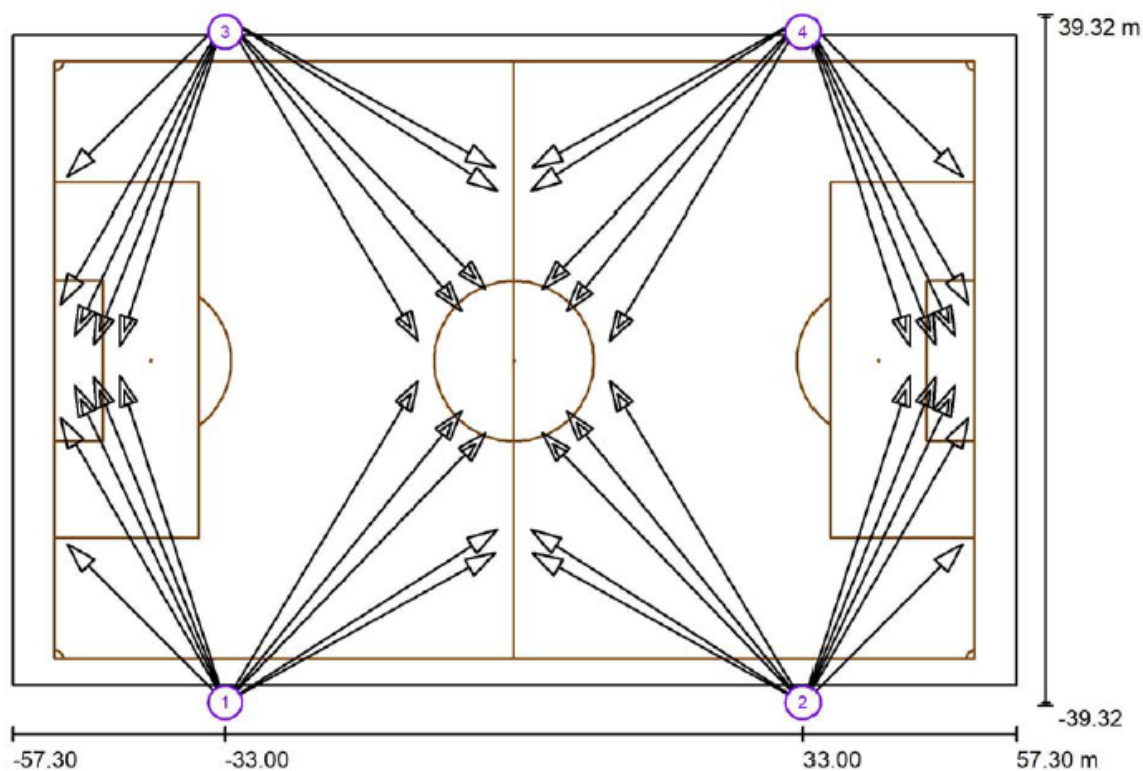
Luminaire classification according to CIE: 100

CIE flux code: 31 73 99 100 100

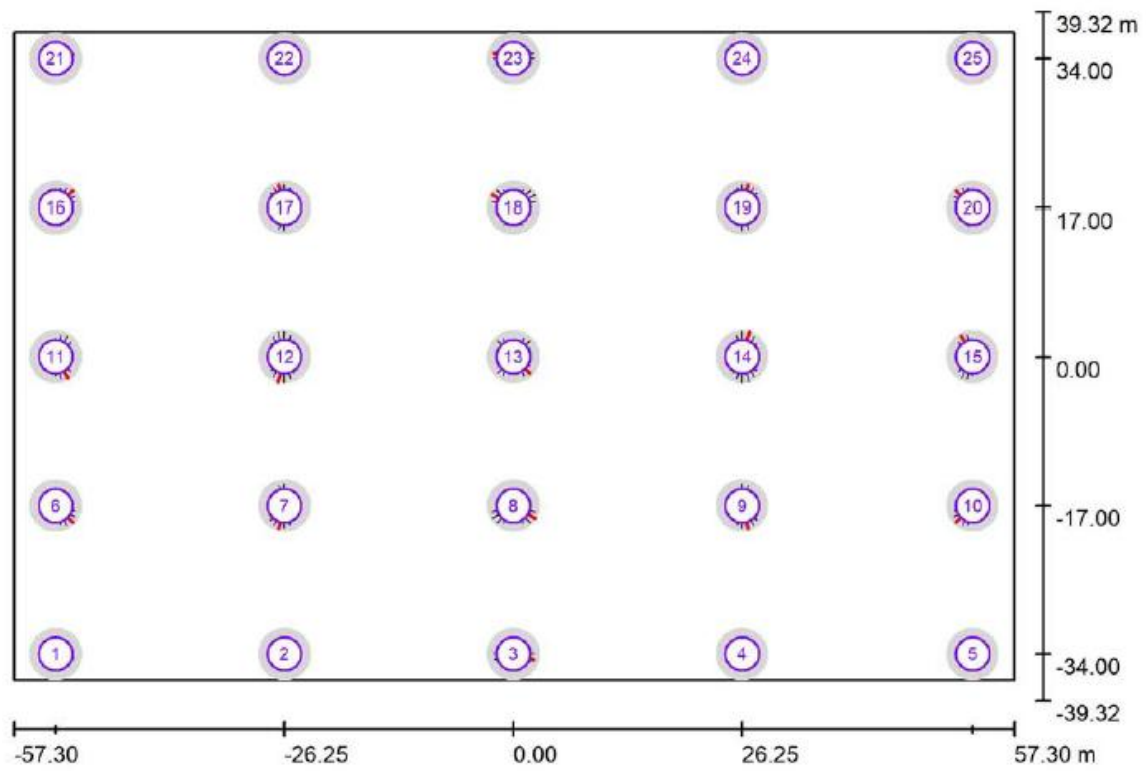


Poniżej przykładowe obliczenia oświetlenia dla zastosowanych opraw:

### Exterior Scene 1 / Sport Luminaires (Coordinates List)

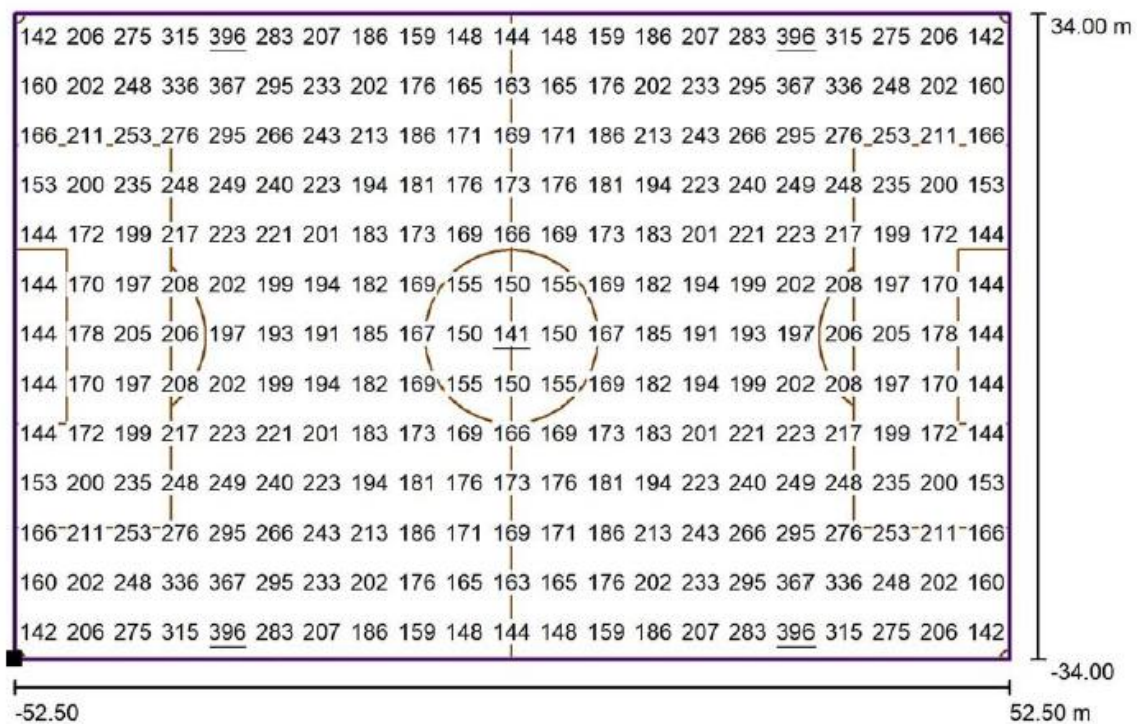


## Exterior Scene 1 / GR Observer (Results Overview)





## Exterior Scene 1 / Soccer Field Calculation Grid (PA) / Value Chart (E, Perpendicular)



Values in Lux, Scale 1 : 751

Position of surface in external scene:  
Marked point: (-52.500 m, -34.000 m, 0.000 m)



Grid: 21 x 13 Points

$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u_0$	$E_{min} / E_{max}$
208	141	396	0.68	0.36

Na potrzeby oświetlenia

## 6.2 MASZTY OŚWIEŹLENIOWE I FUNDAMENTY

Oprawy oświetleniowe należy zawiesić na masztach stalowych. Maszty będą posadowione na fundamentach prefabrykowanych o masie około 2700kg. Zastosowano maszty następujących parametrach

### 6.2.1 KONSTRUKCJA SŁUPA

Konstrukcja główna (słup) pełnościenna o przekroju wielokąta foremnego o zmiennym przekroju (zbieżna na całej długości). Trzon słupa powstaje w wyniku obróbki arkusza blachy na prasie krawędziowej (formowanie na zimno). Spoina wzdłużna słupa czołowa równa grubości łączonego materiału (pełny przetop). Płyta podstawy mocowana do słupa spoiną pachwinową. Wykonanie konstrukcji prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1090-2. W przypadku gdy słup składa

się z wielu segmentów scalenie następuje poprzez nasuw poszczególnych sekcji na placu budowy. Sposób scalania konstrukcji słupa (poszczególnych segmentów) oraz montaż słupa prowadzić zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.

### **6.2.2 KONSTRUKCJA PODESTU SERWISOWEGO**

Podest serwisowy służy bieżącemu utrzymaniu i konserwacji naświetlaczy. Konstrukcja podestu składa się z ramy nośnej z profili kwadratowych.

### **6.2.3 KONSTRUKCJA BELEK DO MOCOWANIA NAŚWIETLACZY**

Belki do mocowania naświetlaczy wykonane z profili kwadratowych ze stali mocowane do trzonu słupa. W belkach należy przewidzieć otwory do mocowania naświetlaczy oraz otwory do prowadzenia okablowania.

### **6.2.4 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Konstrukcja stalowa słupa zabezpieczona przed korozją przez ocynkowanie zanurzeniowe.

### **6.2.5 ELEMENTY DODATKOWE**

Dostęp do podestu obsługowego (system komunikacji pionowej) za pomocą atestowanego systemu SOLL. System wyposażony w zabezpieczenie chroniące przed upadkiem. Drabina zaczyna się 3,0m od poziomu urządzonego terenu. Nie rzadziej niż 8-10 m zastosować podesty spoczynkowe.

Układy zapłonowe montowane wewnątrz dolnej sekcji słupa na szynach montażowych, trasy kablowe wg wytycznych projektanta branży elektrycznej. Dostęp do układów zapłonowych poprzez wnękę rewizyjną zabezpieczoną przed dostępem osób nieupoważnionych.

Każdy z masztów należy trwale połączyć z uziomem za pomocą płaskownika pomiedziowanego 30x4 mm. W części nadziemnej płaskownik pomalować na kolor zielono - żółty. Na maszcie wykonać i zabezpieczyć złącze pomiarowe.

Poniżej przedstawiono przykładowe wykonanie masztów i fundamentów.

## **6.3 TRASY KABLOWE**

Kable zasilające słupy oświetleniowe pokazano na planie instalacji oświetlenia. Kable należy układać w ziemi zgodnie z normą SEP N SEP-E-004, po wyznaczeniu trasy kablowej przez uprawnionego geodetę. Głębokość rowu kablowego winna wynosić 70cm, dla kabli oświetleniowych w gruncie, szerokość wykopu 50cm, ziemia z wykopu winna być odkładana na jedną stronę celem umożliwienia dostępu do rowu na całej jego długości. Łuki na zmianach kierunku prowadzenia kabla winny wynosić tyle ile promień gięcia kabla (dla kabli polwinitowych 10x średnica zewnętrzna). Po wyrównaniu dna rowu kablowego należy wykonać na nim 10cm podsypkę z piasku, ułożyć kabel lekko falistą linią, przykryć go 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego, następnie nad kablem rozłożyć niebieską folię oznaczającą przebieg kabla. Folia winna posiadać grubość min. 0,5mm i szerokość 20cm.

W celu umożliwienia identyfikacji ułożonych kabli należy zastosować oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być wykonane z materiału odpornego na wpływy środowiska oraz mieć trwałe napisy.

Miejsca skrzyżowań i zbliżeń kabli z innym uzbrojeniem oraz drogami komunikacyjnymi osłonić rurami z PCV, zgodnie z planem uzbrojenia terenu.

## **7 INSTALACJA ZRASZANIA MURAWY BOISKA**

W projekcie przewidziano zasilanie instalacji zraszania oraz trasę kabli do urządzeń. Urządzenia sterujące instalacją zabudować wewnątrz obudowy rozdzielnic R1. Przewody prowadzić po trasach pokazanych na rysunku E-001 oraz równolegle do rur w osłonie rurek PCV (do elektrozaworów). Urządzenia sterujące okablowanie instalacji wydano w projekcie zraszania.

## **8 INSTALACJA MONITORINGU**

Z uwagi na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa na terenie obiektu, projektuje się wykonanie instalacji monitoringu w oparciu o kamery IP. Obraz z kamer ma być przekazywany do cyfrowego rejestratora sieciowego NVR umieszczonego w szafie monitoringu SM w budynku zaplecza.

Ze względu na dużą odległość do punktów kamerowych umiejscowionych na masztach oświetleniowych zastosowano kable światłowodowe prowadzone z szafy SM do wnęk masztów M2 i M5, gdzie podłączone są do 8 portowych switchy do których podłączone są kamery monitoringu za pomocą kabla UTP kat.6.

System monitoringu składa się z :

- Szafy monitoringu typu rack 19 cali 12U 600x450 do zawieszenia na ścianie
- rejestratora sieciowego IP
- 8-portowego switcha z 2 gniazdami SFP
- mediakonwerterów TX to FX z wkładkami SFP MM LC
- switchy PoE+ z wkładkami SFP MM LC (montowanych w masztach oświetleniowych)
- Zabezpieczeń przepięciowych
- 12 kamer 5MPx zewnętrznych z zasilaniem PoE
- komputera PC z monitorem 24" (stacja dozoru)
- zasilacza awaryjnego UPS
- okablowania miedzianego UTP kat.6 i światłowodowego 4x50/125 OM3
- skrzynek zakończeniowych kabla światłowodowego FTTH.

### **PUNKTY KAMEROWE I KAMERY**

W projekcie za punkt kamerowy PK przyjęto zestaw kamer tubowych zamontowanych na pojedynczym maszcie oświetleniowym. W punkcie kamerowym znajdują się 2 kamery.

Do monitorowania przewidziano zewnętrzne kamery IP 5Mpx tubowe z zasilaniem PoE umieszczone na masztach oświetleniowych na wysokości ~5m (montaż kamer na słupach za pomocą uchwyty słupowych z adapterem do kamer tubowych)

### **SYSTEM REJESTRACJI VIDEO**

Obraz z kamer będzie przekazywany do rejestratora NVR IP wyposażonego w 2 dyski twarde po 6TB każdy umożliwiające zapis i przechowywanie przez okres minimum 7 dni dla maksymalnej rozdzielczości kamer i szybkości 15kl/s (okres zapisu i przechowywania można wydłużyć zmniejszając rozdzielczość zapisu i szybkość FPS). Archiwizacja obrazu poprzez nagranie na płytę DVD lub zewnętrzny dysk twardy przez port USB.

Stanowisko dozoru ma opierać się o komputer PC wyposażony w 24" monitor podłączony do rejestratora poprzez sieć LAN. Dostęp do nagrań monitoringu możliwy poprzez sieć LAN i za pomocą urządzeń mobilnych.

## **LOKALIZACJA URZĄDZEŃ**

Rejestrator NVR , mediakonwertery światłowodowe, switch CCTV i zasilacz UPS umieścić w szafie SM w budynku zaplecza.

Kamery monitoringu rozmieścić na masztach oświetleniowych zgodnie z rysunkami i schematem. Switche CCTV PoE+ umieścić wraz z zasilaczami i zabezpieczeniami przepięciowymi w puszkach montowanych wewnątrz masztów oświetleniowych. W masztach umieścić również puszki zakańczające kabli światłowodowych FTTH. Dostęp do urządzeń we wnękach masztów oświetleniowych zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych .

## **OKABLOWANIE**

Sygnał z kamer do rejestratora będzie przekazywany poprzez sieć okablowania UTP kat.6 prowadzonego z kamer umieszczonych na masztach do skrzynek przyłączeniowych ze switchami umieszczonymi w masztach oświetleniowych M2 i M5. Od switchy w masztach do media konwerterów w szafie SM sygnał przesyłany przez kabel światłowodowy - AR02 (SL-JH) 4x50/125 OM3 uniwersalny wzmocniony.

Należy używać kabli zewnętrznych do ułożenia w ziemi z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym.

Kable UTP wprowadzić do masztów przez otwór w fundamencie a następnie wyprowadzić ze przez otwór na wysokości montażu kamer (otwór zabezpieczyć antykorozyjnie).

## **ZASILANIE**

Zasilanie szafy monitoringu SM (do zasilacza UPS) należy wykonać z istniejącej rozdzielnicy zaplecza RZ z wydzielonego obwodu przewodem YKY 3x2,5 i zabezpieczyć przepięciowo.

Zasilane kamer przez kabel sygnałowy systemem PoE ze switchy umieszczonych w masztach oświetleniowych M2 i M5.

Switche w masztach zasilic kablem YKY 3x2,5mm z rozdzielnicy R1 obw. K.

## **OZNACZENIA**

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia powinny mieć odzwierciedlenie w urządzeniach monitorujących i okablowaniu oraz dokumentacji.

## **TESTY**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system.

## **SPECYFIKACJA GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ SYSTEMU**

### Rejestrator sieciowy NVR

Minimalne wymagania:

- 16 Kanałowy Rejestrator Sieciowy
- H.265/H.264/MJPEG podwójny strumień kodowania
- Nagrywanie max. 16 kamer IP@8Mpx,6MPx,5Mpx,4Mpx,3Mpx,1080p,1.3Mpx,720p, max. bitrate 200 Mbps
- Synchroniczne odtwarzanie wszystkich kanałów
- Jednoczesna praca wyjść HDMI 4K i VGA
- Zdalna obsługa ustawień parametrów nagrywania kamer (wybrane modele)
- Wyszukiwanie kamer IP w sieci, obsługa PTZ przez sieć
- Zaawansowana video detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu
- Inteligentne funkcje: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, zniknięcie/pozostawienie przedmiotów, detekcja twarzy, detekcja audio, liczenie osób
- Obsługa 4 dysków SATAIII max. 6TB każdy, 2 porty USB, 1 wejście i 1 wyjście audio, 16

wejść i 4 wyjścia alarmowe

- Wbudowany web serwer, obsługa przez CMS (DSS/Smart PSS/BCS Manager), DMSS, aplikacja mobilna BCS (iOS, android), P2P

Rejestrator wyposażony w 2 dyski twarde po 6TB każdy przeznaczone do pracy ciągłej

#### Switch SWT

Minimalne wymagania:

- 8 x 100 Mb/s PoE+
- 2 x 1000 Mb/s SFP UPLINK
- Przepustowość 5.6 Gb/s
- Zasilanie - 48 VDC (zasilacz 100 ~ 240 VAC/48 VDC w komplecie)
- Wydajność 130 W dla portów 1 do 8, nie więcej niż 30 W dla jednego portu,
- Temperatura pracy -40°C ~ 70 °C

#### Kamera zewnętrzna – tubowa

Minimalne wymagania :

- rozdzielczość 5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", SmartSens
- funkcja dzień/noc - filtr IR
- obiektyw motor-zoom, auto-focus, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
- Prędkość przetwarzania -30 kl/s dla 2592 x 1520 i niższych rozdzielczości
- 3 strumienie kodowania
- zaawansowane funkcje analizy obrazu - sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zmiana sceny, zmiana kolorystyk
- czułość od 0.01 lx
- oświetlacz IR, zasięg do 50 m
- pobór mocy 5W, ( 10W-IR wł.)

#### **WYKAZ SPRZĘTU:**

Lp.	Nazwa	Ilość
1	„SM” Szafa rack 12U 600x450 do zawieszenia na ścianie	1
2	zasilacz awaryjny UPS 1000VA (o głębokości nie większej niż 300mm)	1
3	kamera zewnętrzna z zasilaniem PoE 5MPx	12
4	16 kanałowy rejestrator sieciowy NVR (obsługujący kamery o rozdzielczości 5MPx)	1
5	Dysk twardy HDD 6TB (do pracy ciągłej)	2
6	Switch CCTV 10/100/1000Mb 8-RJ45, 2 x SFP	1
7	mediakonwerter 10/100/1000BASE-T(X) to 1000BASE-FX Gigabit Ethernet z wkładkami SFP MM LC	2
8	switch PoE+ 8xRJ45, 2xSFP z wkładkami SFP MM LC do zastosowań w trudnym środowisku wraz z zasilaczem 48-52V(montaż w masztach oświetleniowych)	2
9	Zabezpieczenie przepięciowe zgodne z okablowaniem UTP kat.6	12
10	skrzynka zakończeniowa kabla światłowodowego FTTH	4
11	komputer PC z monitorem 24" (stacja dozoru )	1
12	okablowanie miedziane UTP kat.6 PE i światłowodowe 4x50/125 OM3	mb

Dopuszcza się stosowanie innych zamiennych urządzeń i oprogramowania o parametrach nie gorszych od podanych w przedmiotowej specyfikacji i dopuszczonych do obrotu i stosowania na

## 9 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA STADIONU

### 9.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA

W projekcie przewidziano użycie dwóch następujących zestawów głośnikowych:

- I. Zestawy głośnikowe szerokopasmowe do nagłośnienia trybun
- II. Zestawy głośnikowe typu „Long Throw” (dalekiego zasięgu) do nagłośnienia płyty boiska.

Zarządzanie całym systemem nagłośnienia odbędzie się ze stanowiska spikera w budynku gospodarczym na trybunie. Szafę ze sprzętem przewidziano w tym samym pomieszczeniu. System będzie podzielony na strefy. Będzie możliwość kierowania komunikatów do wybranych stref. Spiker lub inna upoważniona osoba będzie mogła poruszać się po terenie całego obiektu z mikrofonami bezprzewodowymi. Możliwość taką dają anteny kierunkowe umieszczone na trybunie zadaszonej na pomieszczeniu speakera. Regulacja poziomu głośności będzie odbywać się z poziomu konsoli na stanowisku Spikera lub zdalnie za pomocą tableta lub telefonu.

Cała instalacja będzie się składała z fabrycznie nowych komponentów objętych gwarancją producenta.

System musi spełnić następujące wymagania:

- zapewnia poziom dźwięku na trybunach o poziomie co najmniej o 6 db wyższym niż przyjęty poziom hałasów na trybunach
- zapewnia nierównomierność nagłośnienia: nie większa niż +/- 3 dB mierzoną w całym paśmie częstotliwości dla co najmniej 85% powierzchni trybun
- umożliwia reprodukcję przetwarzanych częstotliwości w szerokim zakresie pasma
- zapewnia bezprzewodową transmisję dla minimum 2 mikrofonów bezprzewodowych doryęcznych
- zapewnia niezbędne do obsługi imprez źródła dźwięku: minimum 1 odtwarzacz CD/MP3
- umożliwia funkcję duckingu (wyciszania sygnału muzycznego w trakcie mówienia przez spikera)
- podział na co najmniej dwie strefy nagłośnienia.

### 9.2 OPIS FUNKCJONALNY

Stadion pełni wiele rozmaitych funkcji, dlatego zaprojektowane nagłośnienie musi spełniać określone warunki pracy dla różnych typów wydarzeń. Podstawową funkcją Stadionu, jest funkcja areny sportowej, na której rozgrywane są mecze piłkarskie. Ponadto na stadionie mogą odbywać się imprezy takie jak: występy artystyczne, uroczystości rangi państwowej itp.

Projektuje się amplifikatornie w pomieszczeniu spikera w w budynku gospodarczym po stronie zachodniej stadionu. Przewiduje się użycie dwu czterokanałowych wzmacniaczy mocy z wbudowanym procesorem DSP oraz technologią dystrybucji mocy na poszczególne kanały: "power sharing" oraz działających w cyfrowym protokole DANTE.. Zestawy głośnikowe zostaną połączone w technologii niskoohmowej ze wzmacniaczami mocy kablami głośnikowymi o odpowiednich przekrojach zapewniających eliminację spadków mocy.

Sygnały audio pochodzące ze źródeł dźwięku takich jak mikrofony przewodowe i

bezprzewodowe, wieloformatowe odtwarzacze muzyki, komputery itp., będą dystrybuowane w systemie nagłośnienia trybun przy użyciu cyfrowej konsoli fonicznej.

#### **Działanie systemu nagłośnienia na trybunach ( ZGT 1- ZGT 9)**

Nagłośnienie trybun zostanie zrealizowane w oparciu o 9 zestawów głośnikowych (ZGT 1 – ZGT 9 ) z podziałem na 5 linii głośnikowych. Zestawy będą połączone naprzemiennie w pary co zapobiega utraceniu sygnału na sąsiednich sektorach w przypadku uszkodzenia jednej z linii głośnikowych.

Linia 1: ZGT 1 – ZGT 2

Linia 2: ZGT 3 – ZGT 6

Linia 3: ZGT 4 – ZGT 7

Linia 4: ZGT 5

Linia 5: ZGT 8 – ZGT 9

Do amplifikacji zestawów głośnikowych nagłośnienia trybun zostanie użytych 5 kanałów wzmacniacza mocy z wewnętrznym procesorem DSP umożliwiającym zastosowanie EQ , a także obróbkę dynamiczną (limity) zabezpieczającą zestawy głośnikowe przed uszkodzeniem.

#### **Działanie systemu nagłośnienia płyty boiska ( ZGB 1 – ZGB 4)**

Nagłośnienie płyty boiska zostanie zrealizowane w oparciu o 4 zestawy głośnikowe dalekiego zasięgu z podziałem na 3 linie głośnikowe. Do amplifikacji zestawów głośnikowych nagłośnienia boiska zostaną użyte 3 kanały wzmacniacza mocy z wewnętrznym procesorem DSP umożliwiającym zastosowanie EQ, a także obróbkę dynamiczną (limity) zabezpieczającą zestawy głośnikowe przed uszkodzeniem. Dzięki temu każdy zestaw głośnikowy będzie można niezależnie regulować zarówno pod kątem głośności jak i barwy dźwięku.

Linia 6: ZGB 1 - ZGB 2

Linia 7: ZGB 3

Linia 8: ZGB 4

### **9.3 OPIS SYSTEMU**

#### **Topologia instalacji**

System elektroakustyczny został zaprojektowany w taki sposób, aby równomiernie pokryć całą widownię, uzyskać odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego przy zachowaniu kontroli nad promieniowaniem fali akustycznej w taki sposób, aby nie grać w żadne powierzchnie odbijające, a dźwięk był kierowany tylko na trybuny. W celu zapewnienia wysokiej jakości reproduktowanego dźwięku została zaprojektowana od podstaw cała droga elektroakustyczna od mikrofonu przez procesor do zestawów głośnikowych. Oznacza to że wszystkie urządzenia są ze sobą kompatybilne i zintegrowane pod kątem funkcjonalności i zapewnienia wysokiej jakości przetwarzanego dźwięku.

Cała instalacja będzie się składała z fabrycznie nowych komponentów objętych gwarancją producenta.

Poniżej przedstawiano opis poszczególnych komponentów systemu.

#### **Okablowanie i przyłącza**

Okablowanie będzie prowadzone wysokiej klasy kablami głośnikowymi serii instalacyjnej o wysokiej odporności mechanicznej i niezawodności.

Średnica kabli głośnikowych będzie dobrana w zależności od lokalizacji zestawów głośnikowych oraz ich mocy. Zakłada się użycie kabli o średnicach 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> oraz 2x4 mm<sup>2</sup> oraz 2x 6 mm<sup>2</sup> do głównych zestawów głośnikowych. Zaleca się zastosowanie takiego rozwiązania, ze względu na występujące spadki napięć na długich dystansach dla cieńszych kabli oraz dużą moc, którą należy dostarczyć do głośników.

Pozostałe kable jakie zostaną użyte w instalacji to:

skrętka F/UTP cat 5e

analogowy kabel mikrofonowy (podłączenia źródeł dźwięku, rejestrator)

Projektuje się przyłącza ściennie do podłączeni przewodów głośnikowych w pomieszczeniu spikera oraz panel przyłączeniowy w szafie rack.

Wszystkie użyte przyłącza sygnałowe należy wykonać w oparciu o wysokiej klasy gniazda i wtyki.

### **Mikrofony przewodowe**

W systemie nagłośnienia będą pracowały następujące mikrofony:

2 mikrofony w pomieszczeniu Spikera umieszczone na statywie biurkowym lub podłogowym.

### **Mikrofony bezprzewodowe**

W instalacji przewidziano zestaw 2 mikrofonów bezprzewodowych. Mikrofony te pracują w domenie cyfrowej co oznacza, że mowa ludzka przetwarzana jest w samym mikrofonie a następnie przesyłana bezprzewodowo do odbiornika gdzie dźwięk jest dekodowany na sygnał analogowy. Takie rozwiązanie zapewnia bardzo wysoką jakość dźwięku oraz lepszą separację od zakłóceń oraz bardzo dużym zasięgiem działania. Ilość mikrofonów podyktowana jest specyfiką zadań jakie mają spełniać.

Zestaw składa się z :

2 nadajniki doreczne (Henheld)

dwa odbiorniki

kompletu anten i akcesoriów montażowych

Mikrofony będą pracować w sieci cyfrowej DANTE.

### **Inne źródła dźwięku**

W systemie przewidziano 2 odtwarzacze audio oraz jeden odtwarzacz kart SD z funkcją zapisu. Odtwarzacze będą służyć m.in. do odtwarzania reklam oraz do muzyki tła.

### **Przesyłanie sygnałów**

Przesyłanie sygnałów będzie się odbywało między następującymi lokalizacjami:

stanowisko Spikera z cyfrową konsolą foniczną oraz źródłami dźwięku (CD/MP3/SD, mikrofony)

zestawy głośnikowe

Połączenia między poszczególnymi lokalizacjami będą zrealizowane w domenie cyfrowej oraz analogowej.

Między konsolą foniczną a wzmacniaczem cyfrowo poprzez sieć cyfrową DANTE

Odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych także pracują w sieci DANTE

Ze względu na duże moce zestawów głośnikowych zdecydowano o instalacji nisko-ohmowej. Od Amplifikatorni do zestawów głośnikowych zostaną położone kable głośnikowe o odpowiednich średnicach.

### **Cyfrowa konsola foniczna**

Konsola zostanie wstępnie skonfigurowana do wszystkich funkcji jakie ma pełnić, w taki sposób, aby użytkownik nie musiał ingerować w zaawansowane funkcje. Dla bardziej zaawansowanych użytkowników będzie możliwe indywidualne kreowanie brzmienia poszczególnych mikrofonów.

Do konsoli będą podłączone następujące źródła sygnału :

2 x Mikrofony bezprzewodowe

2 x mikrofon na kablu

2 x Odtwarzacz CD/MP3/USB

Ewentualnie komputer/Ipad



Monitory odsłuchowe  
Stanowisko Spikera będzie wyposażone w monitory odsłuchowe do monitorowania przebiegu wydarzeń sportowych pod kątem realizacji dźwięku.

#### **Wzmacniacze**

Zdecydowano o zastosowaniu dwu wzmacniaczy czterokanałowych z wbudowanymi procesorami DSP, wewnętrznymi matrycami 4x4 oraz technologią „power sharing”. Procesory wbudowane we wzmacniacze muszą charakteryzować się bardzo wysokimi parametrami jakościowymi poprzez wykorzystanie takich układów logicznych, dzięki którym możliwe jest obliczanie konwersji sygnałowej w jakości 24 bit, 48kHz. Zarządzanie systemem nagłośnienia odbywać się będzie z poziomu konsoly cyfrowej.

#### **Sterowanie**

Przewiduje się możliwość sterowania konsolą cyfrową za pomocą mobilnego urządzenia typu tablet.

Zasieg sieci Wifi na całej powierzchni murawy zapewni punkt dostępowy umieszczony na dachu trybuny.

### **9.4 SYMULACJA ELEKTROAKUSTYCZNA**

W celu sprawdzenia poprawności doboru zestawów głośnikowych pod względem ilościowym i technicznym stworzono model 3D stadionu i przeprowadzono obliczenia symulacyjne. Symulacja elektroakustyczna znajduje się w załączeniu do projektu.

### **9.5 WYKAZ PRAC MONTAŻOWYCH**

#### **Instalacja okablowania**

Instalacja wszystkich kabli będzie się odbywać w zależności od warunków (drogą napowietrzną lub ziemną w peszlach w rurach stalowych/w metalowych korytach kablowych/w listwach elektroinstalacyjnych/ w kanałach kanalizacyjnych przeznaczonych do teletechniki)

#### **Kable głośnikowe**

Instalacja linii głośnikowych dla punktów :

Trybuny– 5

Płyta boiska – 2

#### **Montaż zestawów głośnikowych**

##### **Trybuny**

Na trybunie wschodniej należy przeprowadzić montaż zestawów głośnikowych do dźwigarów konstrukcji dachowej trybun za pomocą specjalnie zaprojektowanych uchwytów. Dokładny plan rozmieszczenia poszczególnych zestawów głośnikowych znajduje się na rysunku wykonawczym.

##### **Murawa**

Zestawy Głośnikowe grające na murawie i bieżni należy zamocować do słupów oświetleniowych umieszczonych w 4 narożnikach stadionu za pomocą specjalnie zaprojektowanych uchwytów.

Wysokość montażu: 9 m

Kąt pochylenia między 6 a 12 stopni.

Plan rozmieszczenia poszczególnych zestawów głośnikowych znajduje się na rysunku wykonawczym.

#### **Montaż pozostałych urządzeń**

Na stanowisku Spikera zaprojektowano centrum sterowania systemem i realizacji dźwięku. Wszystkie urządzenia ( oprócz konsoli i monitorów odsłuchowych, mikrofonów przewodowych) muszą być zamontowane w szafie rack.

### **Uruchomienie i szkolenie**

Programowanie urządzeń oraz uruchomienie i strojenie systemu.  
Przetestowanie systemu oraz szkolenie personelu.

### **Harmonogram prac**

Oględziny obiektu oraz przygotowanie miejsc do przewiertów [0,5d]  
Wykonanie przewiertów [0,5d]  
Układanie rur/koryt kablowych [0,5d]  
Montaż kabli głośnikowych (metalowe rury/koryta kablowe do konstrukcji ) [1d]  
Zakończanie kabli wtykami adekwatnymi do użytych zestawów głośnikowych [10,5d]  
Montaż Nagłośnienia [1d]  
Programowanie urządzeń oraz uruchomienie i strojenie systemu [1d]  
Przetestowanie systemu oraz szkolenie personelu [1d]  
Sumaryczny szacowany czas instalacji 6 dni.  
1d = 1 dzień roboczy 8h pracy przewidzianej dla 4 ludzi.  
Czas pracy jest szacowany i może ulec zmianie, zarówno skróceniu, jak i wydłużeniu.

### **Parametry techniczne instalacji**

Obciążenia konstrukcji dachowej oraz słupów spowodowane instalacją zestawów głośnikowych :

Obciążenie wynosi do 30 kg dla każdego z punktów ZGT 1 – ZGT 9

Obciążenie wynosi do 25 kg dla każdego z punktów ZGB1- ZGB 4

Podane wartości nie uwzględniają ciężaru dedykowanych, customowych uchytyów oraz kabli głośnikowych!

Do nagłośnienia będzie wymagane przyłącze elektryczne 3-fazowe minimum 32 A w pomieszczeniu Amplifikatorni

Należy przewidzieć moc potrzebną do zasilenia urządzeń co najmniej 7000 W.

Cała instalacja elektryczna dedykowana do systemu Audio musi być galwanicznie odizolowana od pozostałych obwodów elektrycznych oraz musi zostać przyłączona do uziomu o rezystancji nie większej niż 10Ω!!!

Amplifikatornia powinna mieć utwardzoną podłogę w celu postawienia na niej skrzyni rack 19"

Amplifikatornie muszą być wyposażone w klimatyzację lub system wymuszonego obiegu powietrza.

Amplifikatornie muszą być wyposażone w niewodne systemy gaśnicze.

### **SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ**

Poniżej zamieszczono Specyfikacje Istotnych Warunków Zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość użycia urządzeń o parametrach nie gorszych niż te podane w specyfikacji.

#### **1. [K-DANTE] - Karta Dante do konsoly [MIX 1]**

- Nie mniej niż 32-kanalowy nie gorszy niż 48 kHz, dwukierunkowy interfejs audio sieci Dante
- Szybka, nie mniej niż 24-bitowa transmisja sygnału z dokładną synchronizacją do próbki i niską latencją
- wielościeżkowej rejestracji i odtwarzania do 64 kanałów
- Nie mniej niż Dwa złącza RJ45 pozwalające na bezpośrednie stworzenie redundantnego połączenia.

## **2. [MIX 1] - KONSOLETA MIKRSERSKA**

- typ : Cyfrowa konsola foniczna
- Wejścia Nie mniej niż 40 kanałów wejściowych, z czego nie mniej niż 16 kanałów wejściowych wyposażonych w wysokiej klasy przetworniki mikrofonowe o parametrach przetwarzania nie gorszych niż 24 Bit/48 kHz, 114 dB dynamiki
- Latencja wejście lokalne/wyjście lokalne wejście lokalne>precsing na szynach wejściowych i wyjściowych>wyjście lokalne nie większa niż 0,8 ms
- Pasma przenoszenia Nie gorsze niż 20Hz-20000Hz (+0,5/-1dB)
- Automatyka Nie mniej niż 8 x DCA i nie mniej niż 6 x MUTE
- Wyjścia Nie mniej niż 25 szyn miksujących w tym: nie mniej niż 16 x AUX, nie mniej niż 6 x MATRIX, nie mniej niż 3 x MASTER
- Powierzchnia sterująca Nie mniej niż 17 zmotoryzowanych tłumików o długości 100 mm
- Każdy kanał musi być wyposażony w kolorowy wyświetlacz umożliwiający zmianę koloru oraz wprowadzenie nazwy kanału definiowane przez użytkownika
- Każdy kanał musi być wyposażony we wskaźnik działania bramki szumów i kompresora
- Funkcja solo
- Funkcja mute
- Procesor efektowy Nie mniej niż 16 monofonicznych silników efektowych
- Obróbka sygnałów Kompresor, bramka szumów, EQ dostępne dla każdego kanału
- Filtr dolnozaporowy na każdym kanale wejściowym
- 31 punktowy korektor graficzny
- RTA Tak - 100 pasmowy analizator dla każdego kanału
- Wyświetlacz Przekątna wyświetlacza nie mniejsza niż 7 cali, rozdzielczość nie gorsza niż 800 x 480 pixeli
- Karty rozszerzeń Tak - możliwość zainstalowania kart umożliwiających przesyłanie sygnałów w formatach DANTE i MADI
- Fizyczne złącza na tylnym panelu konsoli nie mniej niż 16 x XLR (złącza dla szyn wejściowych); nie mniej niż 8 x XLR (złącza dla szyn wyjściowych miksujących); nie mniej niż 1 x XLR (złącze dla kanału Talkback); nie mniej niż 1 x XLR (złącze dla wyjścia AES/EBU); nie mniej niż 2 x TRS (złącze dla szyn MONITOR OUT); nie mniej niż 6 x TRS i nie mniej niż 2 x RCA (złącza dla szyn AUX IN); 6 x TRS i 2 x RCA (złącza dla szyn AUX OUT); nie mniej niż 2 x MIDI (złącza MIDI IN/MIDI OUT); nie mniej niż 1 x USB 2.0 (komunikacja z komputerem); 1 x RJ45 (komunikacja sieciowa); 1 x RJ45 (system odsłuchowy); nie mniej niż 2 x RJ45 (komunikacja z modułami wejść/wyjść)
- Wskaźnik wysterowania poziomu wyjściowego Na wyjściu 2 x 12 segmentowy
- Całkowite zniekształcenia harmoniczne Nie większe niż 0,02%(@20Hz-20kHz THD)
- Przesłuchy między kanałami Nie większe niż -74dB
- Waga Nie większa 17 kg
- Wymiary (W×S×G) Nie większe niż 215 x 625 x 510 mm
- Uwagi: konsolę należy dostarczyć z kartą DANTE; możliwość podłączenia iPod oraz iPhone poprzez złącze USB

## **3. [MICB 1] - Odbiornik 2-kanałowy systemu bezprzewodowego o parametrach nie gorszych niż:**

- szerokości pasma nie mniejsza niż 310 MHz ( od nie więcej niż 480 MHz do nie mniej niż 780 MHz)
- cyfrowy odbiornik dwukanałowy UHF typu true diversity
- transmisja z kodowaniem nie mniejszym niż 24-bit
- przeznaczony do montażu w szafie typu rack 19" / 1U
- całkowite opóźnienie nie większe niż 2.2 ms
- gniazda antenowe BNC
- Zakres dynamiki: nie gorszy niż 115 dB
- wejścia / wyjścia audio XLR i jack
- szyfrowanie transmisji z kodekiem TriplePlay zapewnia opóźnienie poniżej 1,2 ms, wysoką odporność na błędy oraz najwyższą jakość dźwięku
- możliwość równoległej pracy do 8 odbiorników
- wyświetlacz ze wskazaniem stanu baterii, rodzaju nadajnika oraz kapsuły mikrofonowej
- możliwość sterowania i monitoringu w sieci za pomocą zintegrowanego serwera sieciowego
- Nie mniej niż jeden port RJ45 DANTE

## **4. [MICNH 1 - MICNH 2] - Ręczny nadajnik cyfrowego bezprzewodowego systemu mikrofonowego wraz z wymienną kapsułą o parametrach nie gorszych niż:**

- kompaktowa konstrukcja wyposażona w funkcję blokady nadajnika
- pasmo o szerokości nie mniejszej niż 315 MHz
- moc nadajnika nie mniej niż 10 mW ( dla opcji standard) / 50 mW ( dla opcji high)
- Zakres dynamiki: nie gorszy niż 115 dB
- transmisja z kodowaniem nie mniej niż 24-bitowym
- zasięg nie mniejszy niż 280 metrów
- całkowite opóźnienie nie większe niż 2.3 ms
- synchronizacja nadajnika z odbiornikiem w czasie poniżej 1 sekundy
- wyświetlacz OLED ze wskazaniem stanu baterii, typu nadajnika oraz kapsuły
- styki do ładowania akumulatora w ładowarce
- szyfrowanie transmisji radiowej
- waga nie większa niż 160g ( bez baterii i bez kapsuły)
- wymiary: długość nie większa niż 230 mm, średnica nie większa niż 40 mm

Wymienna kapsuła mikrofonowa dynamiczna o charakterystyce kardoidalnej przeznaczona do współpracy z nadajnikami bezprzewodowymi ręcznymi o parametrach nie gorszych niż:

- Pasmo przenoszenia nie gorsze niż 60 - 16000 Hz
- Czułość nie mniejsza niż 2,2 mV / Pa @ 1 kHz
- Wymiary: długość nie większa niż
- Waga nie większa niż 180 g

#### **5. [ANT 1 - ANT 2] Aktywna antena kierunkowa systemu mikrofonów bezprzewodowych o parametrach nie gorszych niż:**

- Zakres częstotliwości: nie gorszy niż: 490 - 900 MHz
  - Wzmocnienie anteny nie mniej niż 5 dBi
  - Możliwość wyboru wzmocnienia w 3 stopniach: 0 dB (pasywne), +6 dB, +12 dB
  - Pobór energii: 8-9 V DC, 75 mA
  - Impedancja falowa: 50  $\Omega$
  - Wzór biegunowy / szerokość wiązki: nie mniej niż 110 ° (-10 dB) w pionie
  - Temperatura robocza: ° C do +45 ° C
  - Złącze RF: Gniazdo BNC
  - Wymiary całkowite (wys. X szer. X gł.). nie większe niż 400 x 300 x 40 mm
  - Waga nie większa niż: 300 g
- Klasa ochrony IP nie gorsza niż: IP53

#### **6. [CABLE ANT 1 - CABLE ANT 2] - Kabel antenowy o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ kabla nie gorszy niż RG58,
- Oporność: nie więcej niż 50 $\Omega$
- Długość: nie mniej niż 15 m
- Złącza BNC

#### **7. Uchwyt ścienna-sufitowy anten ANT 01-02 mikrofonów bezprzewodowych o parametrach nie gorszych niż:**

- Płyta ścienna: nie mniejsza niż 90 x 90 mm
- Kolor czarny
- Montowanie Ściana lub sufit
- Materiał: malowana proszkowo
- Śruby, kołek: Stal ocynkowana
- Zakres nie gorszy niż 0 ° - 180 °
- Zakres obrotu nie gorszy niż 360 °
- Przegub obrotowy, bezstopniowy
- Głębokość (całkowita): nie więcej niż 350 mm
- Odległość od ściany: nie mniej niż 275 mm (bez anteny)
- Waga: nie więcej niż: 0,88 kg (bez anteny)
- Wymiary: nie większe niż 350 x 100 x 100 mm

#### **8. MIKROFON PRZEWODOWY [MIC 1 - MIC 2] o parametrach nie gorszych niż:**

- rodzaj Mikrofon wokalny typu "do ręki" z włącznikiem

- Typ wkładki Dynamiczna o charakterystyce kardiodoidalnej
- Pasma przenoszenia Nie gorsze niż 50Hz – 15kHz
- czułość Nie mniejsza niż -54,5 dBN/VPa
- impedancja Nie mniejsza niż 300 Ω
- Uwagi: Włącznik ON/OFF

#### **9. SŁUCHAWKI REALIZATORA DŹWIĘKU [HD] o parametrach nie gorszych niż:**

- Rodzaj Słuchawki o budowie zamkniętej
- Typ przetwornika Dynamiczny Średnica nie mniejsza niż 45mm
- Pasma przenoszenia Nie gorsze niż 10Hz – 26kHz
- Maksymalna moc wejściowa Nie mniejsza niż 300mW
- Impedancja Nie mniejsza niż 300 Ω
- Złącze Typu TRS 3,5mm + 6,3mm
- Kabel Nie krótszy niż 300 cm

#### **10. ODTWARZACZ [CD 1] o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ Odtwarzacz CD/MP3/WMA z obsługą pamięci USB oraz kart SD oraz możliwością rejestracji sygnału audio
- Obsługiwane formaty Co najmniej CD audio, MP3, WMA z nośników takich jak: płyta CD, pamięć USB, karta SD
- Złącza 2 x XLR (wejścia analogowe); 1 x XLR (wejścia cyfrowe AES/EBU); 2 x XLR (wyjścia analogowe); 1 x XLR (wyjścia cyfrowe AES/EBU); 2 x RCA (niesymetryczne wejścia analogowe); 1 x RCA (koaksjalne wejście cyfrowe); 2 x RCA (wyjścia analogowe); 1 x RCA (koaksjalne wyjście cyfrowe)
- Rejestracja Możliwość rejestracji na pamięci USB/kartach SD
- Regulacja poziomu sygnału wejściowego do rejestracji
- Obsługa kart pamięci do co najmniej 32GB
- Pasma przenoszenia Nie mniejsze niż 20Hz – 20kHz
- Zakres dynamiki Nie mniejszy niż 106 dB
- Całkowite zniekształcenia harmoniczne THD Nie większe niż 0,01%
- Waga Nie większa niż 3,7kg
- Wymiary (W×S×G) ~44 x 483 × 330mm
- Uwagi: urządzenie przystosowane do montażu w szafie RACK, pilot zdalnego sterowania

#### **11. [KAB 1 - KAB 10] Kable mikrofonowe XLR/XLR do podłączenie źródeł dźwięku o parametrach nie gorszych niż:**

- Przewody: cynowana miedź nie gorsza niż 24 AWG = 7 x 0,20 mm (0,22 mm<sup>2</sup>)
- Izolacja: PE
- Ekran: Oplot z cynowanej miedzi
- Płaszcz: Elastyczny PVC 60 Shore Ø nie mniej niż 6,50 mm
- Złącza renomowanych producentów
- Długość nie mniejsza niż 0,5 m dla 6 sztuk, i nie mniejsza niż 5m dla 4 sztuk.

#### **12. STATYW MIKROFONOWY [STAND 1 - STAND 2] o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ Statyw mikrofonowy podłogowy na trójnożnej, składanej podstawie
- Zakres regulacji wysokości Od 1 m do 1,6 m
- Długość ramienia nie mniej niż 0,75 m
- kolor czarny

#### **13. [STNAB] STATYW MIKROFONOWY NABIURKOWY o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ Statyw mikrofonowy biurkowy na solidnej podstawie
- Zakres regulacji wysokości Od 0,35 do 0,41 m
- Długość ramienia 0,46 m
- Kolor czarny

#### **14. MONITORY ODSŁUCHOWE REALIZATORA [MON 1 - MON 2] o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ Aktywny dwudrożny zestaw głośnikowy
- Materiał obudowy Obudowa wykonana ze sklejk
- Moc znamionowa Nie mniejsza niż 100W
- Pasma przenoszenia Nie gorsze niż 50Hz – 43kHz
- Przetwornik HF Nie mniejszy 1"
- Przetwornik LF Nie mniejszy 8"

- Wejścia/wyjścia Analogowe
- Złącza 1 x XLR (wejście symetryczne), 1 x TRS 6,3mm (wejście niesymetryczne), 1 x TRS 3,5mm (wejście AUX), 1 x TRS 3,5mm (MONITOR LINK)
- Korekcja Tak - HI BOOST/NEUTRAL/HI CUT
- Maksymalne ciśnienie akustyczne Nie mniej niż 114 dB
- Wymiary (W×S×G) nie większe niż 400mm x 266mm x 300mm

**15. [SWITCH 1 -SWITCH 2] - przełącznica GIGABIT ETHERNET o parametrach nie gorszych niż:**

- Zarządzalna przez przeglądarkę www, RMON, SNMP v1, SNMP v2c, SNMP v3
- Nie mniej niż 8-portowy przełącznik Gigabit PoE+ Ethernet Smart Managed z funkcją zarządzania z chmury
- Porty 10/100/1000 Mb/s w ilości nie mniejszej niż 8
- Obsługa: PoE, FlexPoE, Tryb PoE+, QoS
- Maks. liczba wejść MAC 8000
- Liczba obsługiwanych sieci VLAN 64
- Routing VLAN
- Dynamiczne przypisywanie VLAN
- Rozpoznawanie protokołu MLD
- Routing statyczny
- Zewnętrzny DC 54 V, 2,4 A
- Maks. moc nie mniej niż 140 W (z PoE Max)
- Wymiary (szer. × gł. × wys.) mm
- Nie większe niż : 250 × 111 × 30mm

**16. [AP] - URZĄDZENIE SIECI BEZPRZEWODOWEJ o parametrach nie gorszych niż:**

- Typ Access Point
- Przepustowość Nie mniej niż 1Gb
- Standard sieci IEEE 802.11b/g/n/ac/a

**17. [TAB01] Tablet sterujący o parametrach nie gorszych niż:**

- System iOS
- Pamięć nie mniej niż 64 GB
- Przekątna nie mniej niż: 10 cali
- Wbudowane WI-FI

**18. [AMP 1 - AMP 2] WZMACNIACZ MOCY o parametrach nie gorszych niż:**

- nie mniej niż 4 kanały każdy o mocy przy symetrycznym obciążeniu dla 4 Ohm nie mniejszej niż 2400 W, a dla obciążenia niesymetrycznego moc nie mniejsza niż 3000 W
  - Stosunek sygnału do szumu (S/N ratio) Nie mniej niż 112 dB (A)
  - Pasmo przenoszenia Nie mniejsze niż 20 Hz – 20 kHz (+/- 0,5dB)
  - Całkowite zniekształcenia harmoniczne Nie większe niż 0,05% THD
  - Złącza wejściowe Phoenix
  - Złącza wyjściowe Phoenix
  - nie mniej niż 1 port RJ45 sieci DANTE
  - nie mniej niż 1 port RJ45 Ethernet
  - wbudowany Procesor DSP o przetwarzanie nie gorszym niż 24 Bit@48 kHz
  - Konwertery AD: nie mniej niż: 24-bitowe@ 48 kHz, Zakres dynamiki nie gorszy niż: 125 dB-A - 0,005% THD + N.
  - Konwertery DA: nie mniej niż: 24 Bit@ 48 kHz Zakres dynamiki nie gorszy niż 117 dB-A - 0,003% THD + N.
  - Konwerter częstotliwości próbkowania: nie gorszy niż: 24 bity @ 44,1 kHz do 192 kHz
  - Zakres dynamiki nie gorszy niż 140 dB - 0,0001% THD + N.
  - Latencja nie większa niż 2.6 ms
  - Filtr rozgraniczający Tak - FIR, parametryczny IIR, peaking, hi / lo-shelving, all-pass, band-pass, band-stop, hi / low-pass filtry I liniowa faza zwrotnicy (FIR), Butterworth, Linkwitz-Riley, Bessel: 6 dB / okt do 48 dB / oktav (IIR).
  - Limitery Tak - RMS, PEAK
  - Zdalne sterowanie Tak, poprzez sieć IP
- Wewnętrzna matryca sygnałów analogowych i cyfrowych nie mniejsza niż 4 x 4
- Wymiary (WxSxG) nie większe niż 500 x 45 x 400 mm
  - Waga Nie większa niż 8 kg

#### **19. [RACK 1] SKRZYŃNIA TRANSPORTOWA**

- Typ Skrzynia transportowa typu Flight Case w standardzie 19"
- Szyny rackowe z tyłu i z przodu
- Wysokość nie mniej niż 15 U
- Szuflada 2U
- Zamek motylkowy
- Klapy Odpinane klapy frontowe i tylne
- Materiał Sklejka o grubości minimum 9mm
- Uwagi: należy wykonać skrzynię w wersji mobilnej - na kołach o średnicy nie mniejszej niż 100 mm.

#### **20. [PAN 01 Speakon ] Panel przyłączeniowy rack, 8 x speakon**

- Panel rack o wysokości nie mniej niż 1 U
- Wykonany z blachy malowanej proszkowo na kolor czarny
- Nie mniej niż 8 wysokiej jakości złącz tablicowych typu speakon NL4

#### **21. [ACSPLIT1] zasilająca listwa rack 230V**

- wysokość 1U
- mocowanie doczołowe do szyn rackowych
- nie mniej niż 8 gniazd
- aluminiowa obudowa
- podświetlany wyłącznik
- długość kabla 3m
- zestaw montażowy

#### **22. [ZGT 1 – ZGT 9 ]SZEROKOPASMOWY ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 1: (9 szt.)**

- Typ Pasywny dwudrożny zestaw głośnikowy ze stalową siatką osłaniającą membrany
- Materiał obudowy Obudowa wykonana ze sklejki
- Moc znamionowa Nie mniejsza niż 589 W
- Impedancja nie większa niż  $8\Omega$
- Pasma przenoszenia Nie mniejsze niż 45Hz – 20kHz (50-18kHz  $\pm 3\text{dB}$ )
- Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego Nie mniej niż 130dB
- Przetwornik wysokotonowy Co najmniej 1,3"
- Przetwornik niskotonowy Co najmniej 12"
- Kąt promieniowania w płaszczyźnie poziomej Nie mniej niż 90 stopni ( $\pm 5^\circ$ )
- Kąt promieniowania w płaszczyźnie pionowej Nie mniej niż 60 stopni ( $\pm 5^\circ$ )
- Złącza przepustnica kablowa
- Poziom szczelności nie gorszy niż IP54
- Obudowa zestawu głośnikowego musi być przystosowana do instalacji „na zewnątrz” tzn., nie może mieć żadnych zagłębień, uchwytów czy takich elementów konstrukcyjnych, w których mogłaby zbierać się woda; kabel sygnałowy musi być wprowadzony do obudowy przez dławnicę
- Waga Nie większa niż 29 kg
- Wymiary (W×S×G) nie więcej niż 850 x 400 x 450 mm
- Obracalny horn
- Otwory montażowe do podwieszania
- Linka zabezpieczająca oraz oczka do wkręcenia w głośnik

#### **23. [Opog 1 - Opog4] Obudowa pogodowa dla 4 sztuk głośników ZGT**

- Obudowa pogodowa dla 4 sztuk głośników ZGT w postaci kaptura zabezpieczającego głośniki przed wystawieniem na ciągłe działanie warunków pogodowych
- wykonana wg projektu warsztatowego dostawcy

#### **24. [ZGB 1 – ZGB 4] ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 2: (4 szt.)**

System nagłośnienia murawy boiska powinien składać się z dwudrożnych, szerokopasmowych zestawów głośnikowych dalekiego zasięgu o parametrach nie gorszych niż:

- nie mniej niż jeden przetwornik średnionowy o średnicy nie mniejszej niż 10 cali
- nie mniej niż jeden przetwornik ciśnieniowy wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 2 cale
- nominalna propagacja energii akustycznej w płaszczyźnie poziomej  $60^\circ$  ( $\pm 5^\circ$ )

- nominalna propagacja energii akustycznej w płaszczyźnie pionowej  $50^\circ (\pm 5^\circ)$
- zestaw głośnikowy powinien być konstrukcją współosiową wyposażoną w roztrąb
- dolna granica pasma przenoszenia nie niższa niż 150 Hz
- górna granica pasma przenoszenia nie niższa niż 12 kHz
- moc w standardzie AES (tryb pracy ciągłej/szczytowa) nie mniejsza niż 280W/1120W
- nominalna impedancja zestawu głośnikowego  $8\Omega$
- Zestaw musi być wyposażony w transformator 100V
- Moc dla 100V nie mniejsza niż 150W
- Czułość: nie mniejsza niż 103 dB SPL @1W/1m
- zestaw głośnikowy powinien mieć certyfikat odporności na warunki atmosferyczne według normy nie niższej niż IP54
- waga zestawu nie większa niż 18 kg
- zestaw głośnikowy powinien być wyposażony w uchwyt

**25. Zestawy dedykowanych uchwytów do mocowania głośników ZGT 1 - ZGT 9 oraz ZGB 1 – ZGB 4 do konstrukcji wsporczej dachu lub słupów oświetleniowych o parametrach nie gorszych niż:**

- Wykonanie wg projektu warsztatowego dostawcy urządzeń głośnikowych
- Uchwyty muszą zaprojektowane I wykonane zgodnie ze sztuką inżynierską, dopasowane do typów dźwigarów dachowych lub słupów oświetleniowych
- Obliczone wytrzymałościowo
- Odporne na warunki atmosferyczne
- Stal ocynkowana ogniowo
- możliwość regulacji dwu płaszczyznach

**26. [LSAFE 1 – LSAFE13] Linki zabezpieczające głośniki o parametrach nie gorszych niż:**

- Certyfikat bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi normami I atestami
- Długość nie mniej niż 150 cm
- Nośność nie mniej niż 100 kg
- Średnica nie mniejsza niż 8 mm
- Wzmocnione zaciski na obu końcach
- Zapięcie do liny zgodne z DIN 56926

**27. [KABL TYP1] PRZEWÓD GŁOŚNIKOWY TYP 1**

- Kabel instalacyjny FRNC
- Bezhalogenowy (Halogen free)
- Żyły miedziane OFC
- Średnica żyły nie mniejsza niż  $2 \times 4\text{mm}^2$
- Średnica zewnętrzna nie większa niż 10,20 mm
- Waga nie mniejsza niż 140 g/m
- Rezystancja nie większa niż 4,5 Ohm/ km
- Pojemność nie większa niż 126 pF/m
- Zakazuje się używania kabli estradowych oraz płaskich kabli w przezroczystej osłonie.
- Temperaturowe warunki pracy od  $-30^\circ\text{C}$  do  $70^\circ\text{C}$

**28. [KABL TYP2] PRZEWÓD GŁOŚNIKOWY TYP 2**

- Kabel instalacyjny FRNC
- Bezhalogenowy (Halogen free)
- Żyły miedziane OFC
- Średnica żyły nie mniejsza niż  $2 \times 6\text{mm}^2$
- Średnica zewnętrzna nie większa niż 11,20 mm
- Waga nie mniejsza niż 225 g/m
- Rezystancja nie większa niż 3,3 Ohm/ km
- Pojemność nie większa niż 126 pF/m
- Zakazuje się używania kabli estradowych oraz płaskich kabli w przezroczystej osłonie.
- Temperaturowe warunki pracy od  $-30^\circ\text{C}$  do  $70^\circ\text{C}$

**29. [KABL TYP3] PRZEWÓD GŁOŚNIKOWY TYP 3**

- Kabel instalacyjny FRNC
- Bezhalogenowy (Halogen free)



- Żyły miedziane OFC
- Średnica żyły nie mniejsza niż 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>
- Średnica zewnętrzna nie większa niż 8,20 mm
- Rezystancja nie większa niż 7,5 Ohm/ km
- Pojemność nie większa niż 136 pF/m
- Zakazuje się używania kabli estradowych oraz płaskich kabli w przezroczystej osłonie.
- Temperaturowe warunki pracy od -30°C do 70°C

### **30. [ KABL CAT5] KABEL ETHERNETOWY CAT5e**

- Kabel instalacyjny FRNC
- Bezhalogenowy (Halogen free)
- Żyły miedziane OFC
- Kategoria CAT5e
- Impedancja 100 Ohm
- Pojemność nie większa niż 49 pF/m

### **31.[ ZSK 01-ZSK 15] ZŁĄCZE KABLOWE Speakon**

- Wtyk głośnikowy 4 polowy typu SpeakOn , plastikowy, żeński
- Rodzaj złącza SpeakON
- Typ żeńskich złącz
- Liczba pinów 4
- Mechaniczny montaż na kablu
- Prąd znamionowy nie mniejszy niż 39A
- Napięcie znamionowe nie mniejsze niż 249V
- Lutowanie elektryczne, zacisk śrubowy
- Przekrój przewodu od 1.5 .do 4mm<sup>2</sup>

### **32.[ ZST 01-ZST 16 ] Gniazdo tablicowe Speakon**

- plastikowa obudowa
- Gniazdo męskie
- Typ D
- Liczba pinów 4
- Płaskie styki powlekane srebrem

### **33.[Rout1] ROUTER WI – FI**

- Typ routera: Dual Band 2,4 GHz, 5 Ghz
- Zasilanie PoE

### **34.[PS1] Przyłącze ściennie**

Skrzynka ścienna Panel rack o wysokości nie mniej niż 2 U, z nie mniej niż 8 otworami uniwersalnymi typu D

- Wykonany z blachy malowanej proszkowo na kolor czarny
- Nie mniej niż 8 wysokiej jakości złącz tablicowych typu speakon NL4

## **10 INSTALACJE UZIEMIENÍ OCHRONNYCH I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Dla potrzeb prawidłowego funkcjonowania urządzeń ochronnych i zapewnienia ochrony odgromowej, projektuje się wykonanie połączenia masztów z taśmą stalową pomiedziowaną 30x4mm. Instalację uziemienia w postaci taśmy stalowej 30x4 mm<sup>2</sup> miedziowanej układać w rowach kablowych min. 15cm poniżej poziomu układania kabli elektroenergetycznych oraz w samodzielnych wykopach.

Rezystancja uziomu winna być mniejsza od  $10\Omega$ .

Złącza kontrolne dla instalacji odgromowej, umieścić na słupach oświetleniowych w rejonie miejsca na maszty oświetleniowe oraz w rejonie trybun.

## **11 INSTALACJA ODGROMOWA**

Dla obiektu przewiduje się zastosowanie ochrony odgromowej w trzeciej klasie ochrony.

Jako instalację odgromową masztów, przyjęto ich konstrukcję stalową, wykorzystując ją jako zwody i przewody odprowadzające poprzez złącze kontrolne do instalacji uziemiającej.

## **12 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA**

Dla projektowanego obiektu, zaleca się zastosowanie ograniczników przepięć typu 1 i typu 2. Dodatkowo oprawy oświetleniowe należy chronić indywidualnymi ochronnikami dedykowanymi do źródeł światła LED, zabudowanymi na tabliczkach słupów.

## **13 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Podstawową ochronę przeciwporażeń zapewnia izolacja zastosowanych przewodów, obudów urządzeń i aparatów oraz połączenie metalowych elementów, dostępnych za pośrednictwem instalacji połączeń wyrównawczych z uziomem.

Ochrona przeciwporażeń przy uszkodzeniu realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 z listopada 2009.

Należy przestrzegać okresowego sprawdzania poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.

## **14 BILANS MOCY**

Przyjmuje się, że maksymalna moc pobierana przez projektowane urządzenia wyniesie max. 30 kW.

## **15 UWAGI KOŃCOWE**

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Szczegóły instalacji elektrycznych i niskoprądowych zostaną przedstawione na etapie Projektu Wykonawczego.

## INFORMACJA DO PLANU BIOZ

### 1. Podstawa opracowania

- ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120 poz. 1125 i 1126).

### 2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót opisuje:

- zasilanie
- rozdział energii,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego budynku
- instalację gniazd wtykowych budynku
- instalację LAN
- instalację CCTV
- instalację nagłośnienia
- zasilanie urządzeń
- kanalizację kablową,

Kolejność realizacji poszczególnych zadań przy budowie zostanie ustalona przez Kierownika Robót w oparciu o technologię robót i kolejność dostawy materiałów i urządzeń.

### 3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Prace wykonywane będą w rejonie czynnej infrastruktury sieciowej. W rejonie inwestycji istnieją zabudowania, uzbrojenie terenu w postaci sieci energetycznych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnej.

### 4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Głównym elementem zagospodarowania działki stwarzającym zagrożenie zarówno dla pracowników budowy jak i osób postronnych są czynne obiekty i infrastruktura techniczna. Teren budowy należy wygrodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

### 5. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

Zagrożenie życia i zdrowia może wystąpić przy wykonywaniu następujących robót:

- transport, rozładunek i składowanie materiałów,
- prace budowlane
- montaż urządzeń
- prace związane z obróbką przewodów (zaciskarki, zagniatarki, itp.),
- prace wysokościowe,
- prace pod napięciem
- prace w wykopach

### 6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bhp dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,

- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia pracowników.

**7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;**

Warunkiem rozpoczęcia wszelkich prac w budynku jest dozwolone po uprzednim przygotowaniu miejsca pracy oraz dopuszczeniu do pracy przez dopuszczającego i kierującego, wskazaniu pracownikom miejsca pracy, pouczeniu o warunkach i zagrożeniach występujących przy wykonywaniu zaplanowanych robót, udowodnieniu braku zagrożenia w miejscu pracy oraz potwierdzenia podpisami dopuszczenia.

Narzędzia i sprzęt używany do wykonywania robót powinny być bezpieczne w zakresie obsługi i zabezpieczone przed porażeniem prądem.

Podczas wykonywania robót pracownicy wykonujący roboty niebezpieczne powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej.

W przypadku stwierdzenia zagrożenia życia i zdrowia należy natychmiast przerwać wykonywane roboty i bezzwłocznie powiadomić kierownika robót.

W celu zapobiegania niebezpieczeństwa na terenie budowy należy:

- Wyznaczyć miejsca magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.
- Wyznaczyć drogi komunikacji i ewakuacji z placu budowy i wnętrza budynku.
- Wyznaczyć miejsca, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.
- Zastosować ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.
- Zastosować ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach.
- Zastosować oświetlenie placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.
- Zastosować podstawową i dodatkową ochronę przeciwporażeniową instalacji elektrycznych placu budowy,
- Zapewnić narzędzia i urządzenia posiadające stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy.
- Ograniczyć prace na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.
- Zapewnić poprawne oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Wyposażyć pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości
- Wykonać nad przejściami daszki i osłony
- W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować,
- Stosować do pionowego transportu materiałów na wysokościach, urządzeń stabilnie i pewnie zamocowanych, a pracownicy obsługujący winni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, hełm ochronny).