

1	SYSTEM NAGŁOŚNIENIA.....	2
1.1	WYMAGANIA FUNKCJONALNE.....	2
1.1.1	Zestawienie linii głośnikowych.....	3
1.1.2	Linie głośnikowe.....	3
1.2	ELEKTRONIKA.....	3
1.2.1	Wzmacniacze mocy.....	3
1.2.2	Transmisja sygnału audio oraz sterowania.....	3
1.3	PERYFERIA.....	5
1.3.1	Stanowisko Komentatora.....	5
2	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ ORAZ SPECYFIKACJA.....	6
3	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	8
4	WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	8

# 1 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

System nagłośnienia stadionu sportowego w Krobi, który swoim zasięgiem będzie obejmował:

- Nagłośnienie trybuny głównej
- Nagłośnienie trybuny gości,

## 1.1 WYMAGANIA FUNKCJONALNE

- System sieciowy pracujący w cyfrowej sieci audio wykorzystującej medium światłowodowe lub miedziane oraz profesjonalny protokół transmisji sygnału audio w sieci Ethernet. Maksymalna latencja to 4 ms, rozdzielczość transmisji to minimum 24 bity;
- System będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej lub 100V
- Dobór wzmacniaczy mocy dla techniki nisko-impedancyjnej zapewni wystawienie zestawów głośnikowych mocą program (2x wartość mocy znamionowej zestawu głośnikowego);
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza;
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 12 punktowe) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej strefy nagłośnienia;
- Stanowisko komentatora sportowego wyposażone w mikser audio oraz zestaw mikrofonów przewodowego i bezprzewodowego, odtwarzacz audio;
- jedno przyłącze szafy rack w kontenerze wschodnim oraz jedna para anten systemu mikrofonów bezprzewodowych;
- Procesory DSP muszą mieć możliwość wprowadzenia filtrów korygujących charakterystykę częstotliwościową dla wykorzystanych zestawów głośnikowych.
- Zastosowane zestawy głośnikowe zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni;
- Zestawy głośnikowe dla przestrzeni trybun górnych zainstalowane na słupach za trybunami.
- Zestawy głośnikowe montowane na zewnątrz powinny być przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych i cechować się:
  - stopniem ochrony na poziomie min. IP 55;
  - posiadać obudowę odporną na promieniowanie UV;
  - oraz grill i inne elementy metalowe wykonane z materiałów odpornych na warunki zewnętrzne takich jak aluminium, stal nierdzewna;
- Obudowy zestawów głośnikowych powinny mieć obły kształt rozbijający wiatr z racji montażu pod zadaszeniem stadionu;
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.
- Sterowanie cyfrowym mikserem z przenośnego tabletu

### 1.1.1 Zestawienie linii głośnikowych

W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie linii głośnikowych.

Lp.	MIEJSCE	ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP_1	Moc LG	TYP LG
		100		
1	TRYBUNA GŁÓWNA	3	300	N. IMP.
2		2	200	N. IMP.
3	TRYBUNA GOŚCI	1	60	100V

### 1.1.2 Linie głośnikowe

Dla linii głośnikowych pracujących w trybie nisko-impedancyjnym, należy stosować okablowanie głośnikowe o przekroju  $2 \times 4 \text{ mm}^2$  o parametrach : Konstrukcja: linka miedziana (99,95% czystej miedzi) Przekrój żył:  $2 \times 4.0 \text{ mm}^2$  Temperatura pracy:  $-30^\circ\text{C}$  do  $80^\circ\text{C}$  Minimalna temperatura otoczenia dla przewodów ułożonych na stałe:  $-40^\circ\text{C}$  Minimalna temperatura układania:  $-5^\circ\text{C}$  Próba napięciowa 50Hz: 2000VMin. rezystancja izolacji:  $20\text{M}\Omega \times \text{km}$  Minimalny promień gięcia:  $5 \times \varnothing$  ( $\varnothing$  - średnica przewodu) Dla linii głośnikowych pracujących w trybie 100V, należy zastosować okablowanie głośnikowe o przekroju  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .

## 1.2 ELEKTRONIKA

### 1.2.1 Wzmacniacze mocy

Do zasilenia projektowanych linii i zestawów głośnikowych wykorzystano:

jeden typy wzmacniacza mocy.

Wzmacniacz mocy zainstalowany będzie w szafie rack SZ\_1 w budynku zlokalizowanym za główną trybuną w pomieszczeniu technicznym nr 38 . Minimalne parametry wzmacniacza zostały podane w punkcie zestawienie oraz specyfikacja.

### 1.2.2 Transmisja sygnału audio oraz sterowania

Transmisja sygnału audio oraz sterowania i zarządzania urządzeniami odbywać się będzie za pomocą urządzeń sieciowych, które zainstalowane zostaną w szafie rack SZ\_1 systemu nagłośnienia zainstalowanej w budynku zlokalizowanym za główną trybuną. System posiadał będzie przyłącze w kontenerze od wschodu dla szafy rack komentatora. W przyłączy

zainstalowany zostanie przełącznik sieciowy umożliwiający transmisję sygnału audio do przełącznika sieciowego zainstalowanego w szafie rack SZ\_1.

Transmisja audio komentatora sportowego realizowana będzie przy wykorzystaniu okablowania światłowodowego pomiędzy urządzeniami sieciowymi z przyłącza, a szafą rack SZ\_1.

Sterowanie systemem będzie możliwe również przy pomocy przenośnego tabletu z oprogramowaniem do zdalnej obsługi cyfrowego miksera audio. Bezprzewodową łączność z systemem zapewni jeden bezprzewodowy punkt dostępowy.

### **1.3 PERYFERIA**

#### **1.3.1 Stanowisko Komentatora**

W systemie przewidziano stanowisko komentatora sportowego, które będzie podłączane do przyłącza w kontenerze wschodnim.

W szafie rack komentatora sportowego zainstalowane zostaną:

- Cyfrowy mikser foniczny z kartą do połączenia z cyfrową siecią audio,
- 2 x odbiornik mikrofonu bezprzewodowego,
- 1 x splitter antenowy,
- odtwarzacz audio cd, usb, bluetooth,
- szuflada 2HU na mikrofony (nadajnik bezprzewodowy, mikrofon przewodowy z kablem),
- Zasilacz.

Do dyspozycji użytkownika w systemie zainstalowany zostanie zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki wraz z kompletem wyniesionych anten, jeden mikrofon przewodowy dla prowadzenia komentarza stacjonarnie, komplet statywów mikrofonowych

Wyniesione anteny systemu mikrofonów bezprzewodowych zostaną zainstalowane na kontenerze wschodnim.

## 2 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ ORAZ SPECYFIKACJA

Lp.	Model / opis	Ilość
<b>Urządzenia głośnikowe</b>		
1	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 8", 1x 1,5" przetwornik ciśnieniowy (cewka 1,5"), efektywność 95 dB, max SPL 121 dB, moc znamionowa 100 W, moc szczytowa 400 W, odczepy transformatora 100 V: 60 W, 30 W, 15 W, impedancja 16 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H90° x V60°, użyteczny zakres częstotliwości 80 Hz - 20 kHz, IP55. Montaż 4 x M8. Wymiary 493x266x250 mm. Waga ≤ 12 kg.	6
<b>Elektronika</b>		
2	Profesjonalny czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D. Wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω, 70 -100 V. Znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 700 W @2/4 Ω, 500 W @8 Ω, 280 W @70 V, 140 W @100 V. Użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1 Hz - 22 kHz. Zniekształcenia THD+N ≤ 0,05 % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz. Wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze. Wbudowana matryca min. 4x4. Funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem ≤ 0,1 dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms, min, 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter. Wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń. Możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5, współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet), wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji Spotify i Airplay. Zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe. Zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF). Wymiary urządzenia nie większe niż 483 x 44,5 x 358 mm, masa ≤ 7,5 kg	1
<b>Stanowisko komentatora</b>		
3	Zestaw bezprzewodowy z mik. do ręki z przetwornikiem dyn. kardoidalnym. Zasięg min 100 metrów. Liczba kanałów min 20. Poziom ciśnienia akustycznego (SPL) min 150 dB. Pasmo przenoszenia mikrofonu min 80 Hz - 18 000 Hz. Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) ≤ 0,9 %. Waga nadajnik do ręki z bateriami max 500g. Czas pracy Ok. 8 godzin (nadajnik do ręki). Częstotliwości transmisji 626-668 MHz. Zakres przestrajania 42 MHz. Stosunek sygnał-szum ≥ 110 dBA. Odbiornik true diversity umieszczony w wykonanej z metalu obudowie o szerokości half-rack z intuicyjnym wyświetlaczem LCD.	2
4	Aktywny splitter antenowy dla 1-4 odbiorników. Zasilanie prądem stałym dostarczane do odbiorników za pośrednictwem kabli BNC. Wejścia: min. 2 x wejścia antenowe (strona A, strona B). Wyjścia: min. 4-kanałowe wyjście (4 x strona A, 4 x strona B). Częstotliwość: 470 - 870 MHz.	1
5	Wzmacniacz antenowy, wzmocnienie ok. ≥ 12 dB, złącza BNC,	2
6	Pasywna antena wielokierunkowa, Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz, impedancja 50 Ω (±5 Ω), złącze BNC, + kabel 10m	2
7	Odtwarzacz audio CD/USB/SD/Bluetooth, wbudowany tuner DAB+, osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA), impedancja wejściowa ≥10 kΩ, impedancja wyjściowa ≥ 200 Ω, nominalny poziom wejściowy min. +4 dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB, obsługiwany system plików FAT16, FAT32, wysokość 1 HU,	1

Lp.	Model / opis	Ilość
8	Cyfrowa konsoleta mikserska, 9-calowy ekran dotykowy, 9 zmotoryzowanych suwaków, Elementy sterujące "Turn & Touch" Interfejs audio 18 x 18 USB 2.0 96 kHz 8 wyjść 6 x Mix Bus + 2 x FX + 2 x Matrix Funkcja DAW Remote (HUI) Obsługa OSC dla instalacji Aplikacja Editor dostępna na tablet (tablet nie jest dołączony) Interfejs 16 x 16 DANTE 6 dowolnie przypisywanych przycisków 2 x 2-kanalowe nagrywanie/odtwarzanie przez port USB 8 efektów + GEQ na szynie mix/stereo, 16 wejść mikrofonowych/liniowych (12 x XLR, 4 x combo XLR/jack 6,3 mm) 8 wyjść liniowych XLR 2 x DANTE (RJ45) Stereofoniczne wyjście słuchawkowe: Jack 6,3 mm USB do hosta USB do urządzenia Ethernet RJ45, Maksymalna liczba kanałów wejściowych 16 Wejścia mikrofonowe 16 Analogowe wejścia liniowe 16 Analogowe wyjścia liniowe 8 Wejście/wyjście analogowe z możliwością rozszerzenia za pomocą karty plug-in Nie Cyfrowe wejścia/wyjścia z możliwością rozbudowy Nie Word Clock Nie Motor fader Tak Interfejs komputerowy USB Interfejs MIDI Nie	1
9	Uchwyt rack do konsolety mikserskiej	1
10	Mikrofon wokalny dynamiczny, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 40 Hz - 16 kHz, charakterystyka kierunkowości superkardioidalna, czułość min. 1,8 mV / Pa, impedancja wyjściowa $\geq 350 \Omega$ , włącznik	1
<b>Szafy i skrzynie</b>		
11	Skrzynia transportowa typu rack, wysokość min. 14 HU, wykonana ze sklejk, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, wyposażona w kółka, otwierana z przodu i od góry, rewizja z tyłu obudowy, szuflada 2 HU, listwa zasilająca, montaż konsolety fonicznej od góry,	1
12	Obudowa metalowa, kolor czarny, min. 3x RJ45, 2x BNC, 2x 230 V,	1
13	Szafa wisząca 12U 19", 590x600x540mm, drzwi szklane, dwusekcyjna	1
<b>Urządzenia sieciowe</b>		
14	Bezprzewodowy, zewnętrzny punkt dostępowy, standard AX1800	1
15	Przełącznik Easy Smart, 5 portów gigabitowych,	1
16	Przełącznik sieciowy przemysłowy na szynę DIN, min. 4 porty RJ-45, min. 2 porty SFP, prędkość transmisji min. 4 x 1Gb/s - IEEE 802.3af/at, PoE+, 52VDC, 30 W / port, 96 W / wszystkie porty, zasilacz, moduł SFP,	1
17	Przełącznik Smart JetStream, 16 portów gigabitowych, 2 sloty SFP	1
<b>Akcesoria</b>		
18	Tablet multimedialny, przekątna ekranu min. 10,2", rozdzielczość min. 2160 na 1620 pikseli przy 264 pikselach na cal (ppi), jasność min. 500 nitów zainstalowana pamięć min. 128 GB, w komplecie pokrowiec, zainstalowane oprogramowanie do zdalnego sterowania: konsoletami fonicznymi, zestawami mikrofonów bezprzewodowych, matrycą audio sali wielofunkcyjnej oraz systemu nasłuchu akcji scenicznej,	1
19	Profesjonalny statyw mikrofonowy, standardowy	3
<b>Usługi</b>		
20	Uruchomienie systemu nagłośnienia na obiekcie, programowanie, strojenie, szkolenie użytkownika,	1
21	Montaż szafy rack, elementy instalacyjne, okablowanie wewnętrzne, transport,	1

### **3 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE**

Szafa rack systemu nagłośnienia SZ\_1 w budynku za trybuną. należy zasilić jednym obwodem z zabezpieczeniem typu C.

Pobór prądu szafy SZ\_1 ~ 3 kW.

Do przyłączy komentatora doprowadzić zasilanie 230 V / 16 A.

### **4 WYTYCZNE INSTALACYJNE**

Zestawy głośnikowe należy dodatkowo zabezpieczyć linką bezpieczeństwa przed upadkiem.