

## 1. ZÁKLADNÍ INFORMACE

### 1.1 Použité normy a předpisy

Při tvorbě dokumentace a následně při realizaci díla budou použity následující směrnice Evropského parlamentu a Rady (potažmo NV):

- směrnice 2006/95/ES (NV 17/2003 Sb.) - elektrická zařízení nízkého napětí
- směrnice 2004/108/ES (NV 616/2006/Sb.) - elektromagnetická kompatibilita – EMC

a k jejich plnění pak zejména české technické normy:

- ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
- ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
- ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb- Shromažďovací prostory
- ČSN 33 2420 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely
- ČSN ISO 226 Akustika - Normované křivky stejné hlasitosti (011687)
- ČSN EN 13200-1 Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky  
Zařízení informační technologie
- ČSN EN 60950-1

## 2. KONCEPCE

Prostor zimního stadiónu je určen k pořádání sportovních akcí. Jedná se zejména o hokej, krasobruslení, veřejné bruslení a další. Koncepte projektu je zpracována s ohledem na toto využití, použitá zařízení jsou navržena ve standardním provedení a množství. Celé ozvučení bylo navrženo pomocí simulace tak, aby došlo k ideálnímu pokrytí stadiónu akustickým tlakem, byl kladen důraz na srozumitelnost pro diváky na tribunách a sportovce na hrací ploše.

## 3. PROVOZNÍ SOUBORY

Projektová dokumentace řeší tyto provozní soubory:

### 3.1 Ozvučení haly

Ozvučením se rozumí pokrytí prostoru haly z některého ze zdrojů signálu (bezdrátové mikrofony, přehrávače, přepážkové mikrofony) v celém frekvenčním pásmu pro dostatečnou srozumitelnost a s dostatečným akustickým tlakem. Pro reprodukci zvuku jsou používány reprosoustavy, které jsou popisovány v další části studie. Napájení reprosoustav je zajištěno zesilovači a řízeno maticovým distribučním systémem. Ozvučení spočívá v ozvučení samotného prostoru sportovní haly a VIP salónu. Můžeme je tedy rozdělit do tří částí a to ozvučení tribun, hrací plochy a VIP prostor. Je zde kladen velký důraz zejména na srozumitelnost a to jak hudební reprodukce, tak mluveného slova při komentování sportovních utkání a usnadnění práce během tréninku. Dalším z požadavků je komunikace mezi trestnou lavicí a rozhlasovou kabinou.

#### 3.1.1 Zdroje signálu

Základním zdrojem signálu jsou mikrofony. Ty budou využívány při jakémkoli typu akce. Počítáno je se dvěma přepážkovými mikrofony s ovládacími tlačítky, bezdrátovým systémem s jedním náhlavním a jedním ručním mikrofonom, multimediálními přehrávači. V prostoru jsou umístěna dvě přípojná místa a to v rozhlasové kabině a na trestné lavici. Do těchto přípojných míst bude možné zapojit zdroje signálu umístěné v přenosném obalu, nebo jakékoliv externí audio zařízení pro přehrávání zvukového záznamu. V kabině zvukaře bude umístěn dvoukanálový přijímač pro bezdrátové mikrofony. Do prostoru haly budou umístěny antény pro bezdrátový mikrofonní systém. Je zde možnost komunikace mezi trestnou lavicí a režii zajištěná odposlechovými reproboxy a přepážkovými mikrofony.

Ve VIP budou umístěny dva výkonné nástěnné reproboxy. Bude možné provést odposlech z ledové plochy nebo použít oddělený zdroj signálu.

Parametry:

- Přepážkový mikrofon – elektretový kondenzátorový mikrofon, husí krk 32 cm, zabudovaný limiter, LED indikace hlasitosti, tři druhy tlačítek - PTT (Push-To-Talk), Select all, Clear all a výběr zón (1-4), RJ45 pro digitální/analogový audio výstup, RS485 datové připojení.
- Bezdrátový set - bezdrátový kombinovaný set určený pro moderování, prezentace, živý zpěv, televize a divadla. Set je sestavený z bezdrátového dvoukanalového přijímače, jednoho ručního bezdrátového mikrofonu s kondenzátorovou hlavou a jedním náhlavním mikrofonom s kondenzátorovou hlavou
- Digitální přehrávač – CD, MP3, USB, TUNER, CD Player / MP3 Player, AM/FM Tuner s RDS, USB slot, Memory card slot pro SD/MMC karty, RS232 ovládací port, 2 fixní audio výstupy (RCA), 1 variabilní, LCD displej s ID3 a RDS Velikost : 19" (do racku)
- Digitální přehrávač – Profesionální přehrávač internetových rádií s unikátní technologií Linum™, která zabráňuje výpadku hudby u krátkodobého přerušení internetového spojení. Databáze vTuner zahrnuje více než 30 000 stanic, rozdělených dle žánru, lokace, země. Přední panel je osazen 2,8" TFT displejem se skvělou čitelností a intuitivním ovládáním pomocí otočného funkčního tlačítka. Výstup je stereo symetrický, ovládání je možné i přes dálkový ovládač RMT40 (není součástí balení).

### 3.1.2 Řízení systému

Celý systém ozvučení spočívá v řízení jednotlivých vstupů signálu, jejich zpracování a nasměrování do patřičných výstupů. Jako vstupy slouží výše uváděné zdroje signálu. Řídící jednotka je usazena v technologické skříni umístěné v kabině zvukaře a je ovládána pomocí tabletu nebo jiného mobilního zařízení kompatibilní s iOS nebo Android. K zajištění dostatečného pokrytí Wi-Fi slouží access point osazený na střed haly pod střešní konstrukci.

Parametry:

- 8 symetrických stereo vstupů (Line/Mic) phantomové napájení 48V, 4 nesymetrické stereo vstupy, 2 symetrické prioritní vstupy (Line) 10 vstupů pro vnější ovládací prvky 8 kontaktních vstupů + 2 prioritní 8 symetrických stereo výstupů 8 relé výstupů (kontakty NO/NC) 8 výstupů Možností ovládání: RS232 / TCP / IP, webové rozhraní (Ethernet) / iPhone / iPad napájení: 110 - 240V AC / 50 - 60 Hz hmotnost: max. 8,85 kg

### 3.1.3 Reprosoustavy a zesilovače

Výstup z řídicí jednotky je odveden přes dvoukanalové zesilovače do jednotlivých reprosoustav. Ty zajišťují celoplošné rovnoměrné pokrytí tribun a herní plochy. Navrhujeme využití reproboxů zavěšených na střešní konstrukci. Tyto reproboxy budou zavěšeny jednotlivě na náhlovány pro rovnoměrné pokrytí haly s minimem nežádoucích odrazů.

Celoplošné pokrytí akustickým tlakem bude simulováno pomocí programu EASE.

Zavěšení reprosoustav:

Reprosoustavy budou zavěšeny na ocelových konstrukcích. Budou rozmístěny dle schématu, který je přiložen ve výkresové části. Součástí projektové dokumentace ve stupni DSS bude statické posouzení střešních nosníků a revizní zpráva.

Parametry:

- Zesilovače – Koncový zesilovač Class D pro hudební skupiny, kluby a DJ, 2x 1000W/8Ohm, 2x 1725W/4Ohm, 2x 2600W/2Ohm. Výkony: - 2 Ohm Stereo - 2600 W (2 x 2 ohms), - 4 Ohm Stereo - 1725 W (2 x 4 ohms), - 8 Ohm Stereo - 1000 W (2 x 8 ohms), - Zesilovač Class D, Ochrany: teplotní, DC ochrana, subsonic ochrana, ochrana proti špatné zátěži, ochrana proti pod/nadpětí
- Zesilovače – Class D stereo zesilovač 2x 150W Stereo @ 4 Ω 2 x 150 W Stereo @ 8 Ω 2 x 80 W Bridge @ 8 Ω 300 W, Vstupy: 2x XLR + 2x XLR linkový pro propojení s dalším zesilovačem Výstupy: 2x speakon a euro konektory THD+N: < 0.1 % Signal/Noise: >100 dB Frekvenční rozsah: 20 Hz - 20 kHz Zdroj: 110 - 240V AC / 50 - 60 Hz Rozměry: 482 x 44 x 330 mm Hmotnost: 4.37 kg

- Reproboxy – Instalační reprosoustava, 1 x 12", 1 x 1,4", 350Watt RMS, 8Ohm, Horna 60° x 40°, 90° x 55°, 60° - 90° x 55° (asymmetric, rotační), citlivost 105 dB (1W@1m, Fullspace, (62Hz - 20kHz) [dB SPL]), 2-pásmový pasivní X-Over, 40 x 74 x 42 cm, 26kg
- Reproboxy – 5" dvoupásmový nástěnný reprobox, RMS výkon: 50 W, Max výkon: 100 W, Max SPL: 104 dB, Frekvenční rozsah (-10 dB): 55 Hz - 20 kHz, Frekvenční rozsah (±3 dB): 70 Hz - 18 kHz, Nastavení výkonu/Impedance: 40 / 20 / 10 W / 8 Ohm/100V, Citlivost(1W / 1m): 87 dB, Rozměry (Š x V x H): 212 x 147 x 136 mm, Hmotnost: 2.54 kg, Barva: černá

### 3.2 Elektroinstalace

Elektroinstalace bude provedena kabely uloženými v kabelových žlabech a chráničkách. Použity jsou kabely bezhalogenové dle PBŘS, prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou ošetřeny požárními ucpávkami. Horizontální trasy budou obecně uloženy v drátěných žlabech nebo volně v podhledu. Vertikální trasy jsou v provedení lišt a chrániček.

#### 3.2.1 Napájecí, přípojná a ovládací místa

- 1) Technologická skříň v rozhlasové kabině - jedná se o ocelo-plechový rack, rozměry 600x800 mm výška 42U se skleněnými dveřmi

Osazení:

- Řídící jednotka – matice (3U)
- Zesilovače
- Bezdrátový přijímač
- Wi-Fi router

- 2) Převážný obal

Jedná se o atypický přepravní kufr z voděodolné překližky, včetně zámku a madel. Kufr bude sloužit hlavně pro připojení zdrojů signálů na trestné lavici nebo v rozhlasové kabině.

Osazení:

- Digitální přehrávač
- Internetové rádio
- Bezdrátové mikrofony
- Přepážkový mikrofon

- 3) Přípojná místa rozhlasová kabina

- 4) Přípojná místa trestná lavice

### RZA – rozvaděč

Rozvaděč RZA bude obsahovat centrální zapínání a jištění pro třífázový rozvod. Budou z něho napájeny okruhy rozvodu nízkého napětí pro technologickou skříň.

## 4. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Nejsou kladeny.

## 5. PATENTOVANÉ LICENČNÍ NÁROKY

Nejsou kladeny.

## 6. ENERGETICKÁ BILANCE

Náročnost části ozvučení z hlediska elektrického příkonu:

Pol.	Soubor	Popis zařízení	Příkon
1	Ozvučení	Výkonové zesilovače, řídicí komponenty, přípojné body	8,0 kW
2	Soudobost	0,95	7,6 kW

## 7. BEZPEČNOST PRÁCE OBSLUHY A ÚDRŽBY

Bezporuchový provoz vyprojektovaného zařízení a bezpečnost práce včetně ochrany zdraví při práci předpokládá provádění provozu a údržby dle platných předpisů a podkladů dodavatelů jednotlivých zařízení. Vyprojektované zařízení smí obsluhovat pouze osoba k tomu určená a poučená. Obsluhu určí a poučení zajistí provozovatel. Udržovat zařízení může pouze osoba k tomu určená a znalá. Údržbu určí a kvalifikaci zajistí provozovatel. Údržba bude prováděna v pravidelných cyklech dle revizního řádu. Pracovníci obsluhy musí být seznámeni s předpisy a normami pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních. Současně musí tito pracovníci prokázat základní znalosti pojmů o elektrických zařízeních a musí být prokazatelně poučení a obeznámeni s obsluhou elektrických zařízení. U osob bez elektrotechnické kvalifikace užívající elektrická zařízení se provede seznámení s jeho obsluhou např. formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem. Osoby s elektrickou kvalifikací, pověřené obsluhou a údržbou elektrických zařízení, musí odpovídající kvalifikaci doložit zkouškou. Všichni pracovníci obsluhy musí být poučení o první pomoci při úrazech elektrickým proudem a zacházení s elektrickými zařízeními při požárech a při zátopách. Provozovatel je povinen vypracovat místní provozní řád, který bude obsahovat podrobné poučení obsluhy zařízení, v němž je nutno zdůraznit, že ruční ovládání kteréhokoli zařízení nebo pohonu slouží výhradně pro potřeby údržby, oprav a seřizování a pokud přesto přijme obsluhovatel provoz na ruční ovládání, je zodpovědný za bez závadový provoz i za případnou havárii. Po nainstalování ozvučovacího systému je zakázáno provádět na ocelových konstrukcích práce spojené se svařováním elektrickým obloukem. Systém obsahuje citlivé součástky, které může silné elektromagnetické pole případně i bludný proud šířící se po konstrukci vážně poškodit, popřípadě zničit.

## 8. ZÁVĚR

Koncepce ozvučení zohledňuje požadavky uživatele s ohledem na charakter plánovaných akcí zimního stadiónu. Navrhované zařízení svou technologickou vyspělostí zaručuje vysoce kvalitní spolehlivý provoz a jednoduché ovládání pro obsluhu. Veškerá použitá zařízení jsou určena pro systémy pevných instalací a splňují potřebné provozní a bezpečnostní normy.