

## Obsah

1	Úvod, řešené prostory.....	3
2	Audio řetězec a výkonové ozvučení .....	3
2.1.	Seznam norem.....	3
2.2.	Pracoviště obsluhy zvukové technologie .....	3
2.3.	Výkonové ozvučení.....	4
2.3.1.	Technologické racky .....	5
2.3.2.	Zavěšení a kotvení prvků zvukového systému .....	5
2.3.3.	Reproduktorové soustavy .....	5
2.3.4.	Výkonové zesilovače.....	5
3	Rozvody a kabelové trasy.....	6
3.1.	Přípojná místa.....	6
4	Závěr.....	6

## 1 Úvod, řešené prostory

Tato technická zpráva popisuje AV vybavení pro rekonstrukci systému ozvučení Městského fotbalového stadionu na ulici Srbská, Brno. Řešenými prostory jsou dvě hlavní tribuny, a přilehlé prostory pro diváky. Primárně se jedná o sektory A, B, C-G, H, I, J, K, L, M, N, O.

Vstupními podklady jsou architektonické výkresy, obhlídka stávajícího stavu, jednání s uživatelem/investorem a závěry studie aktuálního stavu ozvučení.

Zpráva obsahuje tyto části:

- Pracoviště obsluhy a ovládání zvukové technologie
- Výkonové ozvučení
- AV rozvody

## 2 Audio řetězec a výkonové ozvučení

### 2.1. Seznam norem

- [1] DIN 18041:2016-03 – *Acoustic quality in rooms – Specifications and instructions for the room acoustic design*, English translation of DIN 18041:2016-03
- [2] ČSN 73 0525: *Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky. Všeobecné zásady*. Český normalizační institut; únor 1998.
- [3] ČSN 73 0527: *Akustika. Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní účely. Prostory ve školách. Prostory pro veřejné účely*. Český normalizační institut; březen 2005.
- [4] ČSN EN 50849, *Nouzové zvukové systémy*, Český normalizační institut 2017.
- [5] ČSN EN 60268-16 ED.2, *Elektroakustická zařízení – Část 16: Objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči*, Český normalizační institut 2012.

### 2.2. Pracoviště obsluhy zvukové technologie

Pracoviště obsluhy zvukové technologie je umístěno v prostorách tzv. malé tribuny (sektory A1-B4). Tento prostor slouží zároveň jako kabina pro komentátory (moderátory). Bude zde umístěn datový rozvaděč, který obsahuje hlavní řídicí procesor systému, datový přepínač propojující jednotlivé řídicí a výkonové prvky a sadu výkonových zesilovačů pro reproduktory ozvučení sektorů A1-B4. Z hlediska obsluhy bude hlavním řídicím prvkem digitální mixážní pult, který umožňuje připojení všech běžně používaných zdrojů zvuku (mikrofony, audio přehrávače apod.). Dalším prvkem je ovládací panel hlavního řídicího procesoru. Tento panel umožňuje obsluhu

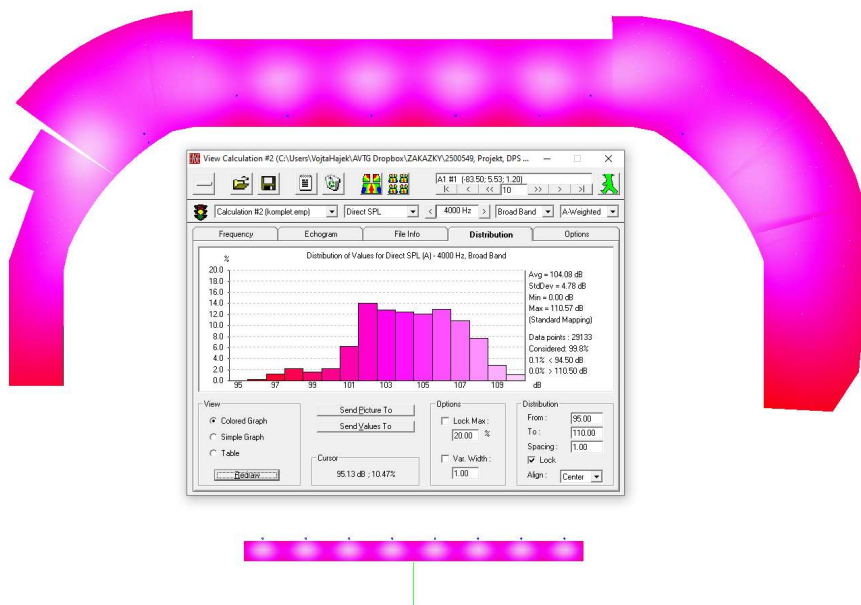
volit z předem nastavených konfigurací systému. Jednotlivé konfigurace umožňují například zapínat ozvučení jen ve vybraných sektorech podle požadavků konkrétní akce. Mixážní pult bude umožňovat vzdálené řízení pomocí bezdrátového tabletu (bezdrátové řízení vyžaduje instalaci Wi-Fi routeru, která není součástí tohoto projektu).

Výkonové prvky umístěné v datovém rozvaděči vyžadují aktivní chlazení a obsahují tedy ventilátory, které v případě vyšších teplot generují slyšitelný šum a další ztrátové teplo. Vzhledem k tomu, že datový rozvaděč je umístěn v poměrně malém prostoru, ve kterém pracují i komentátoři, je nutné vybavit prostor klimatizací, která zbytkové teplo odvede a udrží tak prostoru nezbytný komfort a optimální pracovní podmínky pro výkonové prvky.

## 2.3. Výkonové ozvučení

Hlavními prvky výkonového ozvučení jsou dvoupásmové kompaktní pasivní reproboxy zavěšené pod konstrukcí střechy. V případě prostoru tzv. malé tribuny (sektory A1-B4) se jedná o 8ks reproboxů osazených 12" basovým reproduktorem a výškovým reproduktorem s 3" cívkou a zvukovodem s vyzařovací charakteristikou 90x60° dosahující akustického tlaku min.131dB SPL. Pro prostory velké tribuny (sektory J, K, L, M) a přilehlé sektory H, I, N, O je určeno 6ks reproboxů s 15" basovým reproduktorem, výškovým reproduktorem s 3" cívkou a zvukovodem s vyzařovací charakteristikou 90x90° dosahující akustického tlaku min. 138 dB SPL. Pro zvýšení rovnoměrnosti pokrytí a srozumitelnosti převážně v sektorech C-D, T-U, E-F, R-S jsou určeny další 4ks reproboxů s 15" basovým reproduktorem, výškovým reproduktorem s 3" cívkou a zvukovodem s vyzařovací charakteristikou 90x90° pro sektory E-F, R-S a 40x30° pro sektory C-D, T-U dosahující akustického tlaku min. 138 dB SPL. Tyto reproduktory budou umístěny na sloupech osvětlení v sektorech P a G.

Akustické simulace dokládají požadované výsledné pokrytí poslechového prostoru:



Rozložení maximálního akustického tlaku v celé šířce spektra.

### 2.3.1. Technologické racky

Výkonové a řídicí prvky ozvučovacího systému budou umístěny ve dvou datových rozvaděčích. Hlavní rozvaděč bude umístěn v prostoru „malé tribuny“ a bude obsahovat hlavní řídicí procesor, datový přepínač a výkonové zesilovače pro reproduktory sektorů A1-B4. Druhý datový rozvaděč slouží pro uložení datového přepínače a výkonových zesilovačů pro sektory H-O, C-D, T-U, R-S, E-F. Bude umístěn v prostoru „velké tribuny“. Přenos digitálního audio signálu mezi oběma rozvaděči bude realizován pomocí stávajícího optického kabelu (2 vlákna).

Každý z rozvaděčů bude pro účely napájení výkonových a ovládacích prvků obsahovat podružný napájecí rozvaděč se vstupem 400V/32A a výstupy 6x 230V/16A samostatně chráněnými jističem a celkově chráněnými proudovým chráničem.

### 2.3.2. Zavěšení a kotvení prvků zvukového systému

Zavěšení reprosoustav bude realizováno zakázkově vyrobenými prvky kotvenými do stávající konstrukce střechy tribun a osvětlovacích sloupů.

### 2.3.3. Reproduktorové soustavy

Aby mohl celý systém fungovat optimálně, musí zajistit rovnoměrné pokrytí všech poslechových pozic. Jednotlivé reprosoustavy musejí mít proto vyrovnané parametry a kmitočtové i směrové charakteristiky. Vzhledem k umístění ve venkovním prostředí je vyžadováno alespoň krytí IP55 a zvýšená odolnost proti povětrnostním vlivům – reproduktory vodě odolné, v místech, kde nejsou reprosoustavy pod střechou, musí být použita plně vodě odolná konstrukce. Je vyžadována certifikace reprosoustav dle EN 54-24 (34 2710).

### 2.3.4. Výkonové zesilovače

S ohledem větší variabilitu a lepší možnosti konfigurace systému je výhodné použít vícekanálové zesilovače se zvýšenou efektivitou. Předpokládá se proto využití 4 kanálových zesilovačů, zdroj i výkonová část pracující ve spínaném režimu (třída D). Jelikož budou zesilovače rozmístěny v rámci areálu dále od sebe, je nutné je vzájemně propojit digitálně, aby nedocházelo k degradaci signálu. Propojení mixážního pultu, řídicího procesoru a výkonových zesilovačů bude proto realizováno pomocí technologie DANTE (TCP/IP). Vyžadována je certifikace zesilovačů dle EN 54-16 (34 2710).

### 3 Rozvody a kabelové trasy

Veškerá nově instalovaná kabeláž musí odpovídat příslušným normám. Propojovací kabely mezi výkonovými zesilovači a jednotlivými reproboxy budou vedeny v konstrukci střech tribun a v kabelových žlabech. Dispozice a navrhované vedení kabelových tras nových rozvodů je uvedena ve výkresové části dokumentace. Specifikace vlastností kabeláže a kabelových tras je obsahem výkazu výměr.

#### 3.1. Přípojná místa

V kabině komentátorů (prostor malé tribuny) bude instalováno přípojně místo pro připojení digitálního mixážního pultu (digitální linka DANTE). Vstupní zařízení (mikrofony, přehrávače, ...) budou připojeny dle potřeby přímo do mixážního pultu.

### 4 Závěr

Tento text popisuje provedení rekonstrukce systému ozvučení Městského fotbalového stadionu na ulici Srbská, Brno. Nedílnou součástí projektu je výkresová dokumentace, která obsahuje konkrétní rozmístění všech prvků tohoto systému v řešeném prostoru a také související kabelové trasy. Pozice reproduktorových soustav, požadavky na jejich parametry a předkládaná podoba jejich rozmístění zaručuje optimální funkci systému s ohledem na rovnoměrnost pokrytí akustickým tlakem a co nejlepší srozumitelnost přenášeného audio signálu.

V této etapě nebude realizováno ozvučení sektorů R-S, T-U.