

MusicData s.r.o. Optátova 708/37 637 00 Brno IČ: 26227142 DIČ: CZ26227142	Datum		05/2024
	Měřítko		1:75
	Stupeň		DVZ
Akce: VRCHLICKÉHO DIVADLO LOUNY OBJEKT: ČÁST OZVUČENÍ k.ú. Louny Osvoboditelů 411, 440 01 Louny 1	Kontroloval: Jan Smutný		
	Vypracoval: Stanislav Muryc		
Investor:	Město Louny Mírové náměstí 35, 440 01 Louny 1	Paré	Číslo výkresu 01
Obsah:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		

OBSAH

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. ÚVOD

- B.1.1. ÚČEL DOKUMENTACE, ROZSAH ŘEŠENÍ
- B.1.2. POUŽITÉ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE
- B.1.3. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

B.2. KONCEPCE

B.3. OZVUČENÍ

- B.3.1. VÝKONOVÉ OZVUČENÍ
- B.3.2. ŘÍZENÍ VÝKONOVÉHO OZVUČENÍ
- B.3.3. AUDIOTECHNOLOGIE, VYBAVENÍ TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ
- B.3.4. DOROZUMÍVÁNÍ
- B.3.5. PŘÍPOJNÁ MÍSTA
- B.3.6. ELEKTROINSTALACE

B.4. PATENTOVÉ A LICENČNÍ NÁROKY

B.5. ENERGETICKÁ BILANCE

B.6. ODPADNÍ LÁTKY

B.7. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE PŘI REALIZACI, OBSLUZE A ÚDRŽBĚ

B.8. ZÁVĚR

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Stavba:	Rekonstrukce audiotechniky a světelného parku – velký sál
Místo stavby:	Vrchlického divadlo Osvoboditelů 411 440 01 Louny
Investor:	Město Louny Mírové náměstí 35 440 01 Louny 1
Projektant:	MusicData s.r.o. Optátova 708/37 637 00 Brno Stanislav Muryc Jan Smutný Martina Švecová
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro výběrové řízení
Datum provedení projektu:	05/2024
Druh stavby:	Ozvučení

B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. ÚVOD

B.1.1. ÚČEL DOKUMENTACE, ROZSAH ŘEŠENÍ

Interiér divadla bude procházet rozsáhlou rekonstrukcí, se kterou souvisí i modernizace jevištních technologií a elektroinstalace. Vzhledem k aktuálnímu stavu dotčených zařízení, které nesplňují současné technologické standardy a nevyhovují požadavkům na provoz divadla, byl vytvořen návrh rekonstrukce následně uvedených provozních celků. Je nutné konstatovat, že stávající technologické části ozvučení jsou již velmi opotřebené, nefunkční a vzhledem ke stáří již není možné je opravovat. Tento projekt si klade za cíl navrhnout pro divadlo optimální řešení, která v horizontu min. 10 let umožní spolehlivý, bezproblémový provoz a vyhoví maximálnímu počtu požadavků kladených jednotlivými produkcemi.

B.1.2. POUŽITÉ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE

Výchozím podkladem pro zpracování této projektové dokumentace bylo jednání se zástupci investičního odboru města, technického personálu objektu a vedení divadla spojené s prohlídkou všech dotčených prostor. Při návrhu vlastností a parametrů souborů byly brány v potaz jejich požadavky a také vlastní zkušenosti projektantů z obdobných dříve řešených projektů s ohledem na maximálně současné moderní řešení dle světově uznávaných standardů. Projektová dokumentace vznikla na základě měření na místě, výkresových podkladů stavební části a PBŘS.

B.1.3. 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 33 2420 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely
- ČSN IEC 1200-52 Pokyn pro elektrické instalace - Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Výběr soustav a způsoby kladení vedení
- ČSN 33 2130 Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2000-4-41 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50110-1 ed. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb- Shromažďovací prostory
- ČSN EN 60268-16-ed.2 Elektroakustická zařízení - Část 16: Objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči.
- ČSN EN 60445 ed.4 Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN 33 1500 El. předpisy. Revize el.zařízení
- ČSN 33 2000-1 ed.2 El. instalace budov - Základní ustanovení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 El. zařízení - Výběr a stavba el.zařízení, všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 El. zařízení - Výběr soustav a stavba vedení

- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 El. zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-56 ed.2 El. zařízení - Napájení zařízení sloužících v případě nouze
- ČSN 33 2000-7-713 El. instalace budov – Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Nábytek
- ČSN 33 2000-7-729 El. zařízení - Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN 34 2300 ed.2 Elektrotechnické předpisy - Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních - zásady bezpečnosti práce při zacházení s elektrickým zařízením osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

B.2. KONCEPCE

Koncepce si klade za cíl navrhnout řešení, které neomezí žádné současné, ani budoucí požadavky kladené na zvukovou aparaturu divadla, umožní budoucí rozšíření systému co do počtů současně zpravávaných kanálů a výkonu DSP pro realtime audioprocesing. Zároveň bude mít na zřeteli dokonalé pokrytí všech částí hlediště i jeviště vyrovnaným akustickým tlakem v co nejširším frekvenčním pásmu při vynikající srozumitelnosti.

B.3. OZVUČENÍ

B.3.1. VÝKONOVÉ OZVUČENÍ

V provozním souboru výkonové ozvučení je popsán systém (dále jen „PA“), který zajišťuje ozvučení divadelního sálu. Tento systém se skládá ze středovýškových pasivních reproboxů typu line-array v konfiguraci L+R+SW, přičemž levou a pravou stranu tvoří cluster šesti dvoupásmových reproboxů a jednoho basového, zavěšených na stropní konstrukci, dle dílenské dokumentace pro konkrétní PA.

Parametry :

- Pasivní line array reprobox, výkon min. 750W / 80hm, Maximální SPL minimálně 136 dB peak, frekvenční rozsah minimálně 59Hz až 20kHz, touringová verze, max. 12° vertikální úhel, min. 80° horizontální úhel, rozměry maximálně (Š x V x H) 531 x 288 x 355mm, hmotnost maximálně 21kg.
- Pasivní subbasový reprobox, frekvenční rozsah při -6 dB minimálně 40 Hz to 120 Hz, citlivost minimálně 1W@1m 101 dB SPL, touringová verze, rozměry maximálně (Š x V x H) 437 x 531 x 704mm, hmotnost maximálně 40kg.

Ozvučení basovým frekvenčním pásmem zajišťují dva subbasové reproboxy v mobilním provedení.

Parametry:

- Kompaktní basový reprobox s minimálně 1x 18" neodymovým reproduktorem, vyrobený ze zakázkové ohýbané překližky z baltské břízy a topolu, lze použít ve standardním nebo kardioidním režimu, frekvenční rozsah minimálně 32 Hz - 120Hz, Maximální SPL minimálně 140 dB peak, výkon minimálně 2450W /40hm, rozměry maximálně (Š x V x H) 680 x 559 x 775mm, hmotnost maximálně 50kg."

Pro vykrytí předních řad hlediště budou nainstalovány dva středovýškové reproboxy umístěné na vnější straně scéniové zdi.

Parametry:

Reprobox s vyzařovacím úhlem 60°x60° otočný zvukovod, min. 400W / 16 Ohm, max. 126 dB peak, s uživatelsky rotační hornou (otáčení bez nářadí a rozdělení boxu snadným pohybem zezadu) pro jednoduché nastavení 60° x 60° pokrytí, možno použít vertikálně či horizontálně.

Sál je také vybaven dvěma sadami monitorových reproboxů. První z těchto sad je pevně instalovaná v obou portálech. Druhá sada je čistě mobilní a může sloužit i jako efektové ozvučení při divadelních představeních.

Parametry:

- Min. frekvenční rozsah @-6 d: 63 Hz-20kHz, min SPL@1m: 136 dB Peak, Vyzařovací úhly min. 100°x100°, Impedance max. 8, Rozměry max. (ŠxVxH) 384x497x274mm, váha max. 15kg

PA napájí skupina nízkohmových zesilovačů a DSP procesoru umístěných v technologické skříni MS.01.

Parametry:

- 4-kanálový zesilovač třídy D s výkonem 4x 2500W / 2Ohmy s integrovaným DSP procesorem, možnost vzdáleného ovládání pomocí softwaru na PC nebo tabletu, funkce továrního přednastavení pro konkrétní typy reproboxů včetně ochrany a limitérů, otočné podsvícené tlačítko a barevný dotykový displej s úhlopříčkou 4,3" na předním panelu, možnost vložení rošiřující karty pro digitální přenos zvuku, možnost montáže do 19" racku, rozměry maximálně 2U 19" rack, hloubka maximálně 502mm, hmotnost maximálně 17kg.
- 4-kanálový zesilovač třídy D s výkonem 4x 1300W / 2Ohmy s integrovaným DSP procesorem, možnost vzdáleného ovládání pomocí softwaru na PC nebo tabletu, funkce továrního přednastavení pro konkrétní typy reproboxů včetně ochrany a limitérů, otočné podsvícené tlačítko a barevný dotykový displej s úhlopříčkou 4,3" na předním panelu, možnost vložení rošiřující karty pro digitální přenos zvuku, možnost montáže do 19" racku, rozměry maximálně 2U 19" rack, hloubka maximálně 502mm, hmotnost maximálně 17kg.
- DSP procesor - flexibilní vstupy analog, AES, USB, DANTE, EQ 2x 8 pásm., ochrany, automatické nastavení pro jakýkoliv zesilovač
- Zesilovač min.2 analogové zvukové vstupy x 2 zvukové výstupy, min. výkon 2x 950/4Ω, 2x 500W/8Ω, min. výkon bridge: 1x 1840W/8Ω, Ultra lehká technologie, vEfektivní progresivní ventilační systém, Ovládání hlasitosti pomocí knobů, které jsou snadno přístupné na přední straně, POWER ON, SIGNAL, CLIP a PROTECT LED diody na přední straně, účinný systém ochrany proti zkratu, přehřátí a stejnosměrnému proudu, trvale aktivovaný vestavěný obvod proti klipu, max. rozměry (Š x V x H): 482,6 x 88(2U) x 266mm, max. hmotnost: 6,15kg

Celý systém je navržený na základě počítačové simulace pokrytí akustickým tlakem, která byla provedena na konkrétní ozvučovací systém. Při realizaci musí být dodrženy následující minimální parametry:

- Systém musí dosáhnout srozumitelnosti řeči metodou STI min.0,74 na 90ti % sedadel v sále.
- Systém musí poskytovat maximální nepřetržitou hladinu hluku nejméně 105 dB a špičkovou hladinu hluku nejméně 115 dB, s odchylkami nepřesahujícími na každém sedadle +/- 3 dB.
- Frekvenční charakteristika měřená na sedadlech musí být v rozmezí 2 – 8 kHz max. +/- 3 dB.

Do tohoto souboru dále spadá lokální ozvučení v přilehlých prostorách hereckých šaten, foyer, chodeb, restaurace a toto ozvučení je zajišťováno signálovými rozvody, zesilovači se 100V úrovní a multikanálovým signálovým procesorem (dále jen „matice“). Tento systém je přímo napojen na řízení výkonového ozvučení hlavního sálu a inspicentský systém, které jsou probírány v dalších podkapitolách.

Parametry reproboxů (počet dle VV):

- Technické specifikace: impedance: 8Ω, vysoká impedance: 70/100V, výkon RMS: 100W, volby výkonu při 100V minimálně v rozsahu 3,5-60 W, frekvenční rozsah minimálně (-10 dB): 30 Hz - 20 kHz, citlivost minimálně 1W/1m: 89dB, rozměry max. (Š x V x H): 268 x 242 x 264mm, hmotnost max. 4,25 kg, barva černá RAL 9005
- Technické specifikace: impedance: 8Ω, vysoká impedance 70/100V výkon RMS min. 25W volby výkonu při 100V minimálně 2,5-15 W, frekvenční rozsah (-3 dB) min. 110 Hz - 20 kHz, citlivost (dB

@ 1m 1W) min. 90 dB, rozměry (Š x V x H) max. 132 x 134 x 110mm, hmotnost max. 1,45 kg, barva černá RAL 9005

- Technické specifikace: impedance: 8Ω, vysoká impedance 70/100V výkon RMS min. 50W volby výkonu při 100V minimálně 5-30 W, frekvenční rozsah (-3 dB) min. 90 Hz - 20 kHz, citlivost (dB @ 1m 1W) min. 92,5 dB, rozměry (Š x V x H) max. 242 x 242 x 163mm, hmotnost max. 2,3 kg, barva černá RAL 9005

Parametry zesilovačů:

- Klíčové vlastnosti a specifikace: 4 mono symetrické vstupy, výkon min. 4 x 150 WRMS (100 V), tepelná ochrana, ochrana proti přetížení, anti- Clip systém, ovladače hlasitosti na předním panelu, frekvenční rozsah min. 20 Hz - 30 kHz, rozměry max. (Š x V x H): 440 x 44 x 341mm, hmotnost max. 10,5kg
- Klíčové vlastnosti a specifikace: 4 mono symetrické vstupy + výstup ke každému vstupu, výkon min. 4 x 500 WRMS (100 V), výstupní konektory Euroblock, volitelný HPF (High pass filter) nastavený na frekvenci max. 75 Hz, tepelná ochrana, ochrana proti přetížení, anti- Clip systém, ovladače hlasitosti na zadním panelu, frekvenční rozsah min. 40 Hz - 20 kHz, rozměry max. (Š x V x H): 482 x 88 x 365mm (kromě model), hmotnost max. 7,6kg

Dokumentace řeší i ozvučení malého sálu. Zajišťovat je budou 2 ks mobilních reproboxů s bodovým zdrojem vyzařování na středních a vysokých frekvencích. Pro nízké frekvence bude dodán 1 ks sub basu. Procesing a buzení signálu zajištěno DSP procesorem a nizkoohmovým zesilovačem. Doplněné o reproduktorový stativ a distanční tyč. Zesilovač a procesor v přepravním 19" racku.

Parametry:

- Mobilní reprobox - Frekvenční rozsah (+6 dB) min. 63Hz - 20kHz Maximální SPL@1m: min. 136dB Peak Vyzařovací úhly min. základní 100°x100° volitelný 110°x60° pomocí volitelného příslušenství Crossover frekvence min. 63Hz nebo 85Hz Impedance min. 8Ω Osazení 1x Koaxiální neodymový min. 10palcový LF driver + max. 1,7palcový HF driver, max. Rozměry (Š x V x H): 384x497x274mm Váha max.15kg
- Sub bas - Frekvenční rozsah @-6 dB: min. 40Hz - 120Hz Maximální SPL@1m: min. 139 dB peak, Crossover frekvence: max. 85Hz nebo 120Hz Impedance: max. 4 Ω, Osazení 1x max. 15palcový neodymový reproduktor se 4palcovou cívkou, Rozměry max. (Š x V x H): 550 x 430 x 650mm Váha: 35kg
- Procesor - flexibilní vstupy analog, AES, USB, DANTE, EQ 2x 8 pásm., ochrany, automatické nastavení pro jakýkoliv zesilovač
- Zesilovač - min. 4- kanálový koncový zesilovač, výška max. 1U,min. 4 nezávislé kanály, min. 4x1300W, Vždy 2 kanály je možné zapojit do můstku. Min. 2x 2600W/8Ω, hmotnost max. 7.5kg

B.3.2. ŘÍZENÍ VÝKONOVÉHO OZVUČENÍ

V této podkapitole je stručně popsán princip distribuce audiosignálu v rámci divadelního sálu, jeho přilehlých prostor a dalších sálů v rámci divadla. Řízení výkonového ozvučení v divadelním sále je založeno na digitálním multikanálovém protokolu DANTE, který poskytuje nízkolatenční přenos nekomprimovaného audio signálu po místní síti LAN tvořené síťovými prvky a koncovými zařízeními s možností integrace DANTE síťových komponentů. Navrhovaný systém by měl zajistit v zásadě neomezené možnosti síťování v rámci definovaných prostor a umožnit ovládat tento systém ze všech přípojných bodů do místní sítě LAN. V rámci této místní sítě disponuje prostor divadelního sálu v hlavní technologické skříni patchovacím polem, konektorovým polem, kde jsou zakončeny jednotlivé kabelové trasy strukturované kabeláže, dále v podkapitole elektroinstalace. Tímto se zaručuje datové propojení jednotlivých technických pracovišť v divadelním sále a celém objektu.

Pro případy hostujících technických týmů jejichž zařízení nedisponují možností síťování DANTE jsou klíčová přípojná místa vybavena dalšími přípojnými prvky pro přenos dat jinými digitálními protokoly jako jsou MIDI, AES/EBU, SLINK. Pro tyto případy bude místní technologický mobiliář rozšířen o sadu analogově digitálních převodníků pro přenos analogového audiosignálu do sítě a dále do koncových prvků. Další důležitou funkci, která zajišťuje univerzální využití sálu plní digitální procesorová jednotka - matice, která umožňuje přímé analogové nebo digitální připojení do soustavy zesilovačů hlavního PA. Matice musí poskytovat osm vyrovnaných mic/line vstupů, dva stereofonní nesymetrické linkové vstupy na konektorech RCA a osm symetrických lineárních výstupů. Matice musí poskytovat digitální vstupy a výstupy přes síťovou kartu DANTE na konektorech RJ45. Digitální vstupy/výstupy umožňují sdílení digitálního signálu s dalšími procesory, zesilovači, I/O expandéry a dalšími audio zařízeními vybavenými DANTE síťovými kartami.

Minimální parametry pro maticový procesor:

Maticový procesor s otevřenou architekturou, mixážní kapacita min. 64/64 IO, Vzorkovací frekvence 48kHz/44.1kHz; 20Hz to 20kHz: max:+0.5dB, min:-1.5dB; 107dB (typ. Gain:-6dB); DANTE (primar, secundar) 64x64, signálová odezva max. 1.9 msec (AD-DA @48kHz); Celkové harmonické zkreslení: max. 0.05% (+4dBu, Gain:-6dB, 48kHz) 0.1% (+4dBu, Gain: +66dB, 48kHz)" (měřeno pomocí 18dB/Oct filter @80kHz); Dynamický rozsah: 107dB (typ. Gain:-6dB); min. 8 analogových vstupů a 8 výstupů; RS-232C (přenosová rychlost: 38,4 kbps nebo 115,2 kbps); min.GPI 16IN / 8OUT; SD karta, ovládací rozhraní WiFi; komunikace s externími zařízeními příkazy UDP a TCP; možnost připojení externích ovládacích zařízení. Min. 8 kanálů automixer; instalované zvukové systémy ve formě „komponent“, které lze kombinovat a konfigurovat podle potřeby: fadery, přepínače, maticové mixy, selektory zdroje, grafický EQ, Dugan automatické mixování, eliminace zpětné vazby, filtr (HPF, LPF, BPF), mixéry (Delay Matrix, Dugan Automixer, Matrix Mixer, Summer); oscilátor, polarita, repro procesor, směrovač, polarita.

Divadlo je nyní vybaveno digitální mixážní konzolí Allen Heath SQ 7. Ta je digitálně propojena s A/D převodníkem Allen Heath s 16 vstupy a 8 výstupy. Vzájemná komunikace probíhá digitálně pomocí propojení mezi kartami SLink na jednotlivých zařízeních. Tato technologie bude zachována. Do mixážní konzole bude přidána rozšiřující SQ Dante karta pro kompaktní digitální mixážní pulty Allen&Heath SQ.

Parametry:

- 64x64 kanálů se vzorkovací frekvencí 96 kHz nebo 48 kHz, umožňuje digitální dělení signálu a záznam multitracku. Dva ethernetové porty pro redundanci. Zamykatelné ethernetové konektory. Podpora Dante Domain manager. Kompatibilní s AES67.

Systém PA musí disponovat některými klíčovými vlastnostmi řízení signálu, přenosových schopností a obslužných funkcí:

- Systém je propojen jednou sítí pro přenos audio signálu i řízení kromě výše uvedeného stávajícího zařízení.
- Audio signál ve velmi vysoké kvalitě 48 kHz / 24 bit dosáhne všechny systémové zesilovače ve stejném čase (soufázově) a to za maximálně 130 mikrosekund.
- Všechny komponenty jsou neustále pod plnou kontrolou. Obsluha je vizuálně upozorněna na jakýkoliv přetížený komponent, na vybuzení jednotlivých prvků a kdykoliv může online zasahovat do nastavení z režie. Systém neustále monitoruje všechny důležité parametry (napájecí napětí, na výstupu zesilovače: napětí, proud, impedance ...) a hodnoty lze zapisovat do souboru (log) včetně systémového data a času. Systém umožňuje z režie vypnutí (stand-by) a dálkové zapnutí.
- Kompletní změnu nastavení (zpoždění, zóny, hlasitost...) je obsluha schopna přepnout jedním úkonem v řídícím PC. Změna nastavení proběhne do 1 s.

- Systém umožňuje distribuci mluveného slova pouze do středopásmového systému a programu (hudby) i do subbasů.
- Celý systém je možné řídit z režie a také bezdrátově na přenosném zařízení s WiFi z jakéhokoli místa v hledišti nebo na jevišti.
- Ovládací systém neustále monitoruje stav všech reproduktorů a obsluha je upozorněna na nefunkční komponentu za méně jak 1s.
- Systém kompletně monitoruje reproduktorové sestavy a má nastaveny interní limitace a ochrany tak, aby ani při krátkodobém přetížení nedošlo k poškození reproduktorů.
- Systém musí být tvořen komponenty, které pracují s jednotným komunikačním protokolem pro vzdálenou správu a konfiguraci.

B.3.3. AUDIOTECHNOLOGIE, VYBAVENÍ TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ

Pro potřeby jednoduchých produkcí, popřípadě při použití externího analogového mixážního pultu bude k dispozici konvertor dvou analogových vstupů na 2x Dante výstup.

Prostory sálu a jeviště budou vybaveny čtyřmi kusy ručových mikrofonů pro snímání a záznam celkového zvukového obrazu. Budou pořízeny vysoce univerzální kondenzátorové mikrofony s velmi nízkou hladinou šumu a kardioidní charakteristikou. Tyto ručové mikrofony budou přímo analogově napojeny na matici, která tento audiosignál bude převádět do digitální audio sítě a distribuovat ho po sále a přilehlých prostorech podle potřeby a nastavení.

Divadlo je vybaveno drátovými i bezdrátovými mikrofony. S jejich výměnou ani doplněním se nepočítá.

Počítá se s využitím bezdrátového ovládání digitální audio sítě. Pro tuto potřebu bude dodán dotykový tablet, 10,2" úhlopříčka, Multi-Touch IPS displej, 2160 × 1620 px, interní paměť 64 GB, fotoaparát 12/8 Mpx (přední/zadní), Bluetooth, GPS, Wi-Fi, iPadOS 15; Typ procesoru Apple A13 Bionic. Tento bude sloužit k ovládání pomocí příslušných aplikací k mixážnímu pultu, matici a zesilovačů. Propojení pomocí bezdrátové lokální sítě (WLAN) spojené s LAN sítí speciálně pro audio zařízení, zároveň propojení s původní sítí divadla vytvořením virtuální sítě (VLAN) s použitím již nainstalovaných hardware prvků.

Jednoduché ovládání částí ozvučení budou zajišťovat nástěnné ovládací panely umístěné v portále a baru, vybavené čtyřmi tlačítky, 1 otočný ovladač; kompatibilní s maticí; volně konfigurovatelné, ovládání zón ozvučení, vyvolávání presetů apod., podsvícená indikace tlačítek a ovladače. Připojení po Cat5e přímo k matici po sběrnici.

K ovládání hlasitosti v hereckých šatnách budou nainstalovány nové ovladače s tzv. nuceným poslechem. V případě úplného vypnutí uživateli umožní inspicí prioritní vstup pro hlášení na předem nadefinované úrovni hlasitosti. Ovladač hlasitosti pro vedení 70 / 100V s integrovaným prioritním relé 24 VDC. Min. výstupní výkon 40 W, max. rozměry (VxŠxH = 86 x 86 x 38 mm).

B.3.4. DOROZUMÍVÁNÍ

Komunikace pro produkční a technický personál divadla musí být zajištěna systémem, který se bude skládat na vstupní straně ze tří pevných stolních stanic s možností hlášení do různých zón a s konektivitou pro DANTE. Tyto stanice musí být kompatibilní s maticovým procesorem, který bude centrální jednotkou pro řízení distribuce audiosignálu v rámci divadla, musí být napájeny přes ethernetovou kabeláž standardem POE, musí disponovat čtyřmi programovatelnými tlačítky.

Parametry:

- Čtyřtlačítková stolní stanice s konektorem na mikrofon k ovládání procesorů. Možnost hlášení do jednotlivých zón, vyvolávání scén, přednastavené hlášení.

- Elektretový mikrofon, husí krk 18 palců, zakončený XLR, elektronika v základně, vyžaduje phantomové napájení 9 - 52 V, včetně windscreen.

Na výstupní straně budou umístěny odposlechové pasivní a aktivní reproboxy s možností místní nebo centrální regulace hlasitosti v portále a kabinách zvukaře a osvětlovače.

Parametry:

- Technické specifikace: impedance: 8Ω, vysoká impedance 70/100V výkon RMS min. 25W volby výkonu při 100V minimálně 2,5-15 W, frekvenční rozsah (-3 dB) min. 110 Hz - 20 kHz, citlivost (dB @ 1m 1W) min. 90 dB, rozměry (Š x V x H) max. 132 x 134 x 110mm, hmotnost max. 1,45 kg, barva černá RAL 9005
- Poslechové monitory s max. 3,5" wooferem / 1" tweeterem min. 120W výkon pro silný a přesný zvuk, L/R přepínač umožňující libovolné postavené reproduktorů

B.3.5. PŘÍPOJNÁ MÍSTA

Jeviště, hlediště a kabiny budou vybaveny přípojnými místy pro napojení audiotechniky. Přípojná místa budou umístěna v portálech L+R, livepostu, kabinách, zadním jevišti L+R, forbíně. Všechna výše uvedená přípojná místa jsou vybavena příslušným počtem analogových audio linek a přívody strukturované kabeláže stejně tak i rozvodem napájení z rozvaděče RZA. Tato místa jsou požitá k rozvodům výkonových reproduktorových cest. Dimenzování přípojných míst je uvedené ve výkresové dokumentaci a výkazu výměr. Dovoluje připojení, jak analogových, tak i digitálních audio zařízení. Strukturovaná kabeláž kategorie 6 dovoluje přenos digitálního protokolu Dante.

B.3.6. ELEKTROINSTALACE

Elektroinstalace zahrnuje umístění nových rozvaděčů, nové kabelové trasy a osazení přípojných míst.

Zařízení je navrženo pro napěťovou soustavu TN-S, 3+N+PE, 50 Hz, 400V. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí je provedena:

základní – odpojením od zdroje

zvýšená – proudovým chráničem

- měření v hlavním rozvaděči objektu.

Přívody pro rozvaděče z hlavního rozvaděče objektu:

- RZA 40A 3F, 40A 1F

B.4. PATENTOVÉ A LICENČNÍ NÁROKY

Projektová dokumentace je duševním vlastnictvím objednatele po jejím úplném předání. Objednatel s ní smí nakládat v mezích Vyhlášky č. 499/2006 Sb. - Vyhláška o dokumentaci staveb. Na veškeré počítačové programy a ostatní SW nastavení dle konkrétních podmínek a systémů se vztahují ustanovení autorského práva.

B.5. ENERGETICKÁ BILANCE

Ozvučovací technologie v uvažované koncepci při uvažovaném souběhu 0,5 potřebuje přívod vedení NN z hlavního rozvaděče pro rozvaděč RZA 3x40 A.

B.6. ODPADNÍ LÁTKY

Výkonové prvky umístěné v prostoru sálů a technických místností mohou při uvažovaném zatížení produkovat odpadní teplo na úrovni cca 4 kW. Technologická skříň MS.01 se zesilovači je umístěna

v prostoru bočního jeviště, které je dostatečně velké na přirozené odvětrání, není potřeba žádné nucené ani chlazení.

B.7. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE PŘI REALIZACI, OBSLUZE A ÚDRŽBĚ

Bezpečnost práce a ochrana zdraví bude zajištěna v souladu s těmito zákony:

- zákon č. 262/2006 Sb. (zákon zákoník práce)
- zákon č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci),
- zákon č. 258/2000 Sb. (zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů)
- zákon č. 372/2011 Sb. (zákon o zdravotních službách).

Po dobu provádění realizace slaboproudých systémů je zhotovitel povinen dbát na dodržování všech platných bezpečnostních, protipožárních a hygienických předpisů, zejména dodržovat zákon č. 309/ 2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích) a vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 Sb., včetně změny č. 207/1991 Sb., ve kterých jsou stanoveny základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Pracoviště budou rovněž vybavena příslušnými bezpečnostními tabulkami s nápisy pro elektrická zařízení. Místa výskytu rizika a umístění zařízení a pomůcek důležitých pro ochranu zdraví budou vyznačena bezpečnostními barvami a bezpečnostními znaky ve smyslu ČSN ISO 3864-1 a požárními tabulkami v souladu s ČSN 01 8013. Uzemnění těchto zařízení vyhovuje ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 a všem souvisejícím normám. Při obsluze a práci na elektrickém zařízení musí obsluha respektovat ustanovení ČSN EN 50110-1 ed. 3 a ustanovení všech souvisejících ČSN. 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. 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.

B.8. ZÁVĚR

Popsané technologické jsou navrženy v intencích požadavků zástupců kulturního zařízení. Dokáží svými funkcemi naplnit uživatelem požadované provozní vlastnosti s možností značné variability a budoucí rozšiřitelnosti. Koncepce je formátově a protokolově nezávislá a umožní nasazení jak analogových, tak digitálních technologií a transportních standardů. V horizontu několika let bude možno počítat s provozem jevištní technologie na vysoké úrovni a bude možno počítat s produkcemi ve velmi širokém spektru.