

**TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA**

veřejná zakázka

**„Pořízení nového zvukového systému vč. příslušenství“**

zadávana formou jednacího řízení s uveřejněním ve smyslu ustanovení § 60 a následujících zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů

**Zadavatel:** Společenské centrum Trutnovska pro kulturu a volný čas  
**sídlem:** náměstí Republiky 999, Střední Předměstí, 541 01 Trutnov  
**IČ:** 72049537  
**DIČ:** CZ72049537  
**zastoupen:** MgA. Liborem Kasíkem, ředitelem

**1. ÚVOD**

V rámci permanentního vývoje audiovizuálních technologií a stále se zvyšujících požadavků hudebních, divadelních a dalších kulturních uskupení je nutná modernizace a rozšíření stávajícího ozvučovacího systému. Nový systém musí být komplexnější a svými parametry odpovídat současným světovým funkčním a kvalitativním standardům v ozvučení hudebních těles, s plánovanou minimální technickou a morální udržitelností 10 let.

Investice počítá s pořízením nejmodernějšího vícekanálového ozvučovacího systému a veškerého potřebného příslušenství, splňujícího požadavky nejnáročnějších hudebních projektů, které lze v daném prostoru realizovat. Systém musí být navíc jednoduše demontovatelný a jako celek nebo některá jeho část použitelný pro ozvučení lokálních akcí pořádaných mimo objekt Společenského centra Trutnovska pro kulturu a volný čas (dále jen „SCT“).

**2. MINIMÁLNÍ TECHNICKÉ PODMÍNKY DODÁVANÉHO ZVUKOVÉHO SYSTÉMU VČETNĚ PŘÍSLUŠENSTVÍ**

Nově pořízený systém musí být kvalitativně, technicky a zvukově plně kompatibilní se stávajícím zvukovým vybavením SCT a musí umožňovat vzájemné propojení obou systémů a jejich používání při kulturních akcích.

Zvukový systém bude objektově orientovaný škálovatelný audiosystém, který dokáže pracovat s jednotlivými audio zdroji jako s prostorovými objekty opatřenými parametry panorama, vzdálenosti, šířky a elevace. Zvukový systém bude vícekanálový (teoreticky až 64 vstupních audio objektů a až 64 výstupních kanálů), s inteligentním procesingem, dovolujícím v reálném čase měnit poslechový vjem v auditoriu tak, aby pozice zdroje zvuku (například zpěváka) lokalizovaná poslechem co nejpřesněji odpovídala jeho skutečné pozici v prostoru, a to při poslechu v kterémkoliv místě auditoria.

Zvukový systém bude umožňovat konfigurace L/R, L/C/R a 7kanálový frontální systém s dalšími alespoň 5 kanály pro surroundové a efektné reproboxy s možností simulace dozvuku auditoria. Na dolních frekvencích musí být zvuk posílen subbasovými reproboxy v počtu min. 8 ks v end-fire a cardio režimu, Subbasové boxy budou zavěšeny na konstrukci pod střešou SCT.

Celý zvukový systém musí být variabilní a přizpůsobitelný pro všechny používané režimy uspořádání sálu - „kukátko“, koncert na stání/sezení a ples.

Dodané reproboxy musí být použitelné i jako vykrývací boxy pro přední řady auditoria (front fill) nebo dozvučení zadních řad sálu (delay).

Zvukový systém bude obsahovat frontální systém, který zajišťuje lokalizované vnímání jednotlivých zvukových objektů a prostorový zvukový vjem pro alespoň 80% publika. Frontální systém bude složený z reproboxů s reproduktory do velikosti 10“ v dostatečném počtu pro co nejkonzistentnější pokrytí ozvučovaného prostoru. Surroundové reproboxy budou koaxiálního typu a budou kompatibilní se stávajícími koncovými zesilovači používanými v sálu SCT s možností doplnění systému či použití jako

samostatných jednotek pro účely různých typů představení. Surroundové reproboxy musí být umístěny pod stropem balkonu a vybaveny mobilním riggingem pro jednoduchou demontáž, případně otočení reproboxů při jejich použití jako delay. Frontální systém bude dále zahrnovat alespoň sedm clusterů, z toho pět clusterů jako hlavní scénický systém a dva clustery rozšiřující šířku panoramy. Vzhledem k polyfunkčnímu zaměření sálu SCT a požadavkům na rovnoměrné pokrytí bude frontální systém typu line-source. Scénický systém bude umožňovat změnu úhlů mezi elementy dle simulace v software systému a kvalifikaci pokrytí systému. Systém pro rozšíření panoramy pak může být tvořen boxy s pevnými úhly mezi elementy.

Procesor optimalizovaný pro digitální zpracování signálu – Digital Signal Processing (dále jen „DSP“) musí být schopný zpracovávat audio signál se vzorkovací frekvencí min. 48KHz na vstupu i výstupu. Vstupní i výstupní signál bude ve formátu MADI. Zvukový systém bude mít hlavní i záložní DSP jednotku pro účely redundance. Dle nastavení objektových parametrů bude DSP jednotka schopna rozložit signál mezi jednotlivé reproboxy tak, aby nevznikaly nežádoucí interference. Součástí DSP bude i systém simulující dozvuk s nastavitelnými parametry (např. délka dozvuku, ekvilizace, množství dozvuku v závislosti na parametru vzdálenosti objektu, předozadní vyvážení úrovně dozvuku, zpoždění dozvuku a šířky dozvuku). Systém dozvuku bude automaticky zajišťovat, že generovaná ozvěna ze surroundových reproboxů k libovolnému posluchači v publiku nedorazí dříve, než přímý zdroj zvuku z frontálního systému. DSP jednotka bude generovat downmix v podobě mono, stereo, L/C/R a 5.1 kanálů.

Objektové parametry zvukového systému budou přímo ovladatelné pomocí ovládacích prvků mixážní konzole s plnou integrací včetně master úrovně a skupin. Změny parametrů budou probíhat v reálném čase. Ovládací software objektově orientovaného audiosystému bude schopen synchronizovat nastavení vstupních kanálů z mixážní konzole včetně názvů objektů.

### **3. SOUČÁSTI DODÁVANÉHO ZVUKOVÉHO SYSTÉMU VČETNĚ PŘÍSLUŠENSTVÍ**

#### **3.1. ZAVĚŠENÍ – LÁVKA**

Součástí dodávky zvukového systému je nová pochozí technická lávka, která bude fungovat jako nosný prvek pro příhradovou konstrukci, na kterou se bude věšet jak PA systém, tak i světelná technika. Lávka musí být pojízdná, aby umožňovala přesunutí zvukového systému na požadovanou pozici podle momentálního uspořádání sálu.

Subbasové reproboxy musí být zavěšeny v ose střešní konstrukce SCT na „I“ nosníku a musí mít možnost posuvu dle umístění technické lávky. Závěsný systém subbasových reproboxů musí umožňovat jejich jednoduchou demontáž.

#### **3.2. REPRODUKTORY**

Vícekanálový frontální systém složený z 5 clusterů hlavního scénického systému a 2 clusterů rozšiřující šířku panoramy. Frontální systém bude zavěšen na pojízdné pochozí lávce. Na pojízdné konstrukci pod střešou bude centrální subbasový prvek s až 8 subwoofery v kardio end-fire konfiguraci. Ozvučovací systém doplňuje surround systém složený ze 7 koaxiálních boxů rozmístěných okolo sálu, to vše kompatibilní se stávajícím vybavením SCT.

Scénický systém bude složen z 5 samostatných závěsů, rovnoměrně rozmístěných v rámci šířky scény, po 8ks reproboxů s nastavitelným úhlováním mezi elementy, s 2x 6,5" měniči. Každý závěs bude obsahovat rám pro zavěšení reproboxů.

Systém rozšiřující panoramy tvoří na každé straně 1 závěs Line source reproboxů s 10" měničem a konstantním zakřivením vně scénického systému.

Systém bude možno rozšířit o reproboxy ze stávajícího inventáře SCT.

#### **3.3. ZESILOVAČE**

Celý zvukový systém musí být řešen jako pasivní s externími zesilovači. Zesilovače musí být digitální, 4kanálové, s integrovaným DSP a továrními presety pro optimalizaci provozních podmínek všech použitých

reproboxů. Navíc musí být kompatibilní se stávajícími reproboxy v SCT. Každý zesilovač musí být nezávisle řízený a musí disponovat jak analogovými, tak digitálními vstupy a výstupy.

Zesilovače musí být zabudovány do 19" mobilních racků vybavených koly, distribucí napájení s přívodem 400 V a konektivitou pro snadné připojení a odpojení reproboxů. Zesilovače musí být umístěny v co nejkratší vzdálenosti od technické lávky.

Zesilovače pro front fill, surround a delay boxy musí být umístěny v technické místnosti režie SCT v samostatném racku s vestavěnou distribucí napájení s přívodem 400 V a konektorovým panelem. Zapojeny budou z části do stávající instalace SCT.

Všechny zesilovače musí být v reálném čase ovládaný a monitorovány po síti standardu Ethernet prostřednictvím PC s příslušným SW.

### **3.4. ODBAVENÍ ZVUKOVÉHO SIGNÁLU**

Investice počítá s pořízením digitálního zvukového mixážního pultu, který bude plně kompatibilní se stávajícími digitálními pulty a stageboxy SCT. Musí umožňovat fungování v režimu sdílení stageboxů mezi ním a stávajícími pulty a zároveň ve stand-alone režimu bez použití dalšího (monitorového) pultu. Dále musí mít minimálně 26 nezávislých 100 mm motorizovaných faderů a dvě dotykové obrazovky. Pult bude dodán v transportním case. Výbava pultu musí umožňovat jeho plnou integraci do popsaného vícekanálového systému pro zpracování a distribuci zvuku.

### **3.5. MATRIX**

Zvukový systém musí být vybavený digitálním Matrix procesorem, umožňujícím propojení zvukových pultů s processingem vícekanálového systému a distribuci zpracovaných signálů pro reproduktory v SCT. Musí být také schopný stand-alone ovládaní a odbavení zvukových signálů bez nutnosti připojení dalšího zvukového pultu. Součástí Matrix procesoru musí být mobilní stage box v konfiguraci minimálně 32 In / 8 Out pro připojení stávajícího analogového rozvodu SCT a periférií v technické kabině.

### **3.6. AMBIENTNÍ MIKROFONY**

Součástí dodávky bude set minimálně 5ti kvalitních kondenzátorových mikrofonů pro ambientní snímání prostoru jeviště, pevně instalovaných nad prostorem jeviště. Mikrofony se budou připojovat analogově do matrix procesoru či zvukové pultu v technické režii.

### **3.7. KABELOVÉ ROZVODY**

Stávající kabeláž bude doplněna novými kabely příslušných typů a průřezů dle platných norem ČSN a EN. V maximální míře se využijí stávající kabelové trasy, kde to bude nutné, budou kabely vedeny po povrchu v elektroinstalačních lištách, žlabech nebo chráničkách.

### **3.8. KALIBRACE A NASTAVENÍ ZVUKOVÉHO SYSTÉMU**

U nově instalovaného zvukového systému bude dle podmínek výrobce před uvedením do provozu provedena kontrola nastavení a kalibrace systému. K uvedení systému do provozu bude vystaven oficiální měřicí protokol.

## **4. BLIŽŠÍ TECHNICKÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ INSTALOVANÝCH V RÁMCI ZVUKOVÉHO SYSTÉMU**

- Pasivní 2 pásmový WST box s proměnlivým zakřivením pomocí úhlů mezi elementy, řízený zesilovači
  - Použitelná šířka pásma (-10dB): 70 Hz – 20 kHz
  - Nominální směrovost (-6dB): Horizontální 100°, Vertikální podle počtu elementů v clusteru a nastavených úhlech mezi elementy
  - Maximální SPL: 138 dB
  - Komponenty: LF – 2x 6,5" s neodymovým magnetem, HF – 1x 1,75" kompresní driver s neodymovým magnetem a DOSC waveguide
  - Nominální impedance: 6Ω
  - Ocelový rigging s antikorozi úpravou a nastavitelnými úhly 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12,5, 15°

- **Pasivní 2 pásmová line source reprosoustava s konstantním zakřivením s bass-reflexovou ozvučnicí, laminárním prouděním, vybavená DOSC waveguidem a měnitelnou směrovostí HF Panflex. Box opatřený vysoce odolným strukturovaným nátěrem.**
  - Použitelná šířka pásma (-10dB): 67 Hz – 20 kHz
  - Nominální směrovost (-6dB): Dle stěny boxu 30°, Panflex: 70°/110°symetricky, 90° asymetricky
  - Měníče: LF – 1x 10" s neodymovým magnetem, HF – 1x 2,5" kompresní driver s neodymovým magnetem a DOSC waveguide.
  - Maximální SPL: 137dB
  - Nominální impedance: 8Ω
  - Hmotnost: do 25 kg
  - Krytí: IP55
  - Integrovaný ocelový závěsný systém s antikorozi úpravou
- **Pasivní 2 pásmová line source reprosoustava s konstantním zakřivením s bass-reflexovou ozvučnicí, laminárním prouděním, vybavená DOSC waveguidem a měnitelnou směrovostí HF Panflex. Box opatřený vysoce odolným strukturovaným nátěrem.**
  - Použitelná šířka pásma (-10dB): 67 Hz – 20 kHz
  - Nominální směrovost (-6dB): Dle stěny boxu 30°, Panflex: 70°/110°symetricky, 90° asymetricky
  - Měníče: LF – 1x 10" s neodymovým magnetem, HF – 1x 2,5" kompresní driver s neodymovým magnetem a DOSC waveguide.
  - Maximální SPL: 140dB
  - Nominální impedance: 8Ω
  - Hmotnost: do 25 kg
  - Krytí: IP55
  - Integrovaný ocelový závěsný systém s antikorozi úpravou
- **Pasivní subwoofer osazený 21" reproduktorem a bass-reflexovou ozvučnicí opatřenou vysoce odolným strukturovaným nátěrem s laminárním prouděním a integrovaným HW pro zavěšení.**
  - Hmotnost: do 50 kg
  - Frekvenční rozsah: 31 – 100Hz
  - Maximální SPL: 138dB
- **Pasivní 2-pásmový koaxiální reprobox**
  - Použitelná šířka pásma (-10dB): 60 Hz – 20 kHz
  - Směrovost: Osově souměrná 100°
  - Maximální SPL: 129 dB
  - LF část: 1x 8" měnič v bass-reflexové ozvučnici s laminárním prouděním
  - HF část: 1x 1,5" kompresní driver s neodymovým magnetem
  - Nominální impedance: 8Ω
- **4 kanálový zesilovač třídy D se spínaným zdrojem**
  - Výstupní výkon: 4x 1 000W RMS do 8Ω i 4 Ω
  - 4 vstupní kanály volitelně Analog, AES, AVB
  - Vestavěný DSP procesor s továrními presety
  - Systém ochrany měničů L-Drive proti příliš velké výchylce, přehřátí a přepětí
  - Řízení po ethernetové síti L-NET
- **Specializovaný DSP procesor**
  - Až 96 vstupních kanálů
  - Až 64 výstupních kanálů
  - Vzorkovací frekvence 48/96kHz
  - 2x optické MADI I/O rozhraní, 1x BNC MADI I/O, rozhraní, 1x BNC Word Clock
  - Objektové parametry pro každý vstup: Panorama, vzdálenost, šířka, elevace, AUX send

- Automatické mixdowny: Mono, stereo, LCR, 5.1
- Parametrický room engine simulující dozvuk
- **Mobilní rack na kolečkách pro uložení 3 ks zesilovačů**
  - Velikost 8U
  - Zasouvací dveře
- **MADI splitter/router, konvertor formátů.**
  - MADI I/O porty: 2x SC multimode optika, 2x BNC koaxiální, 75Ω
  - Pro každý výstup možnost volby vstupu
  - Redundantní napájení: 2x 84V – 264 V AC / 47 –63 Hz
- **Počítač optimalizovaný pro běh audio aplikací**
  - RAM: min. 16 GB DDR4
  - Úložiště: min. 256GB SSD
  - OS: kompatibilní s Microsoft Windows 10 (používaný v prostorách místa plnění)
  - min. 2x HDMI, 1x Display Port
  - Sít: min. 1x SoundGrid (EtherCon), 1x Ethernet (RJ45)
  - USB: min. 8x USB2/USB3, 1x USB-C
  - Možnost montáže min. 2 zařízení na 2U rackovou polici
- **Digitální mixážní konzole s integrovaným audio engine**
  - až 72 vstupních kanálů
  - až 36 Aux / Sub-Group sběrnic
  - LR/LCR Master sběrnice
  - 12x8 Matrix s plným procesingem
  - až 119 Dynamických ekvalizérů
  - Vzorkování 48/96 kHz
  - min. 2x Redundantní napájecí zdroj
  - min. 24 motorizovaných, na dotek citlivých faderů, dvojice samostatně přiřaditelných master faderů; volně konfigurovatelné banky ve třech vrstvách
  - Lokální konektivita: min. 8 lokálních mic/line vstupů a min. 8 line výstupů 2x MADI@48kHz / 1x MADI@96kHz
  - Ovládání přes dotykový displej
  - min. 2x 64 kanálový DMI slot na rozšiřující moduly
- **Digitální matrix jednotka s procesingem**
  - až 128 vstupních kanálů
  - až 48 mix sběrnic
  - min. 8 programovatelných MACRO tlačítek
  - až 96 kHz vzorkování
  - min. 4x 64 kanálový DMI slot na rozšiřující moduly
  - min. 3x 8 kanálový SD slot na rozšiřující moduly
  - min. 4x A3232 - 32 kanálový I/O port pro připojení stageboxů
  - min. 2x ASTAR port - 128 I/O kanálů
  - Ovládání pomocí Ethernetu
  - Možnost PoE ovládacích panelů
- **Moduly pro rozšíření konektivity DiGiCo SD12 a 4REA4**
  - min. 1x SD AES I/O – digitální AES/EBU, vstupně-výstupní karta, min. 8 mono kanálů I/O
  - min. 1x SD AES out – digitální AES/EBU výstupní karta, min. 8 mono kanálů
  - min. 1x SD MIC in – analogová vstupní karta s mikrofonními předzesilovači, min. 8 kanálů
  - min. 3x DMI MADI (BNC) – až 64 kanálové vstupně/výstupní rozhraní MADI s konektory BNC

- **Digitální MADI stagebox**
  - Až 32 mic/line vstupů
  - min. 8 line výstupů
  - Cat5 MADI rozhraní
- **Rozhraní umožňující sdílet D-Rack se dvěma nebo třemi konzolemi**
  - Umožňuje připojení D-Racku k libovolné DiGiCo konzoli
  - USB napájení
- **Precizně konstruovaný kardioidní koherentní HD mikrofon s frekvenčním rozsahem 20Hz – 25kHz**
  - Frekvenční rozsah: 20Hz – 25kHz ( $\pm 2$ dB na 30cm)
  - Polární směrová charakteristika: kardioidní
  - Citlivost: 10mV/Pa (-40dBV/Pa)
  - Napájení: 24–48V Phantom, 10mA
  - Maximální akustický tlak: 145dB SPL

## 5. ZAŠKOLENÍ OBSLUHY ZVUKOVÉHO SYSTÉMU

Zaškolení obsluhy v rozsahu min. dvou dnů a zahrnující alespoň následující tematické okruhy:

### 1. Zapojení a nastavení systému pro bezproblémový provoz

Zapojení a nastavení všech součástí zvukového systému a popis implementace.

### 2. Uživatelské rozhraní

Seznámení s ovládacími prvky software a jejich funkcí.

### 3. Objektově orientované míchání zvuku

Vysvětlení funkce objektových parametrů.

### 4. Systém simulace dozvuku


Práce s parametrickým systémem dozvuku a objekty.


### 5. Dynamické objektové míchání

Práce se snapshoty, automatizace pohybů pomocí pluginů.

### 6. Asistence specialistů dodavatele na minimálně 3 projektech realizovaných v místě plnění po předání díla.

V Trutnově, 24.11.2020

  
MgA, Libor Kasík, ředitel  
Společenské centrum Trutnovska pro kulturu a  
volný čas

Společenské centrum Trutnovska  
pro kulturu a volný čas  
Náměstí Republiky 999  
541 01 Trutnov   
IČO 720 49 537 DIČ CZ72049537