


<b>AKCE:</b> Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 2172/15, Ostrava-Poruba, 708 00		 <small>DESIGN 4AVI s.r.o. design4avi@design4avi.cz 102 00 PRAHA 10, Pražská 63</small>		
<b>VYPRACOVAL:</b>	Antonín Turek, DiS			
<b>VEDOUCÍ PROJEKTANT:</b>	Ing. Petr Hruběš	<b>DATUM:</b>	05/2023	<b>Č. PARÉ:</b>
<b>INVESTOR:</b> Vysoká škola Báňská		<b>STUPEŇ:</b>	DPS	
		<b>MĚŘÍTKO:</b>		
<b>OBSAH:</b> AV TECHNIKA - upgrade AV vybavení - revize 05/2023 TECHNICKÁ ZPRÁVA		<b>Č. VÝKRESU:</b> <b>01</b>		

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
	Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci .....	2
	Účel dokumentace .....	2
	Charakteristika provozu a prostředí technologie .....	2
	Požadavky investora/zadavatele na vybavení místnosti .....	2
<b>2</b>	<b>POPIS AV TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....</b>	<b>3</b>
	Posluchárna UA1 + zázemí: UA1 m. č. 269 + 270b + 270a + 271a – e .....	3
	Posluchárna UA2.....	7
	Posluchárna UA3.....	9
	Posluchárna UA4.....	11
	Posluchárna UA5.....	13
<b>3</b>	<b>VZOROVÉ PROVEDENÍ KATEDER .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>POPIS STANDARDŮ INSTALACE .....</b>	<b>17</b>
	4.1 Kontrola stavební připravenosti .....	17
	4.2 Technologické postupy .....	17
	4.3 Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení .....	19
<b>5</b>	<b>POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ .....</b>	<b>19</b>
	5.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	19
	5.2 Určení prostředí .....	19
	5.3 Protipožární opatření .....	19
	5.4 Péče o životní prostředí .....	19
<b>6</b>	<b>STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST .....</b>	<b>20</b>
	<b>STAVBA/ARCHITEKT - KONSTRUKČNĚ KOORDINAČNÍ NÁROKY .....</b>	<b>21</b>
	Nároky na nosné konstrukce .....	21
	<b>SLABOPROUD, STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ.....</b>	<b>21</b>
	<b>SILNOPROUD.....</b>	<b>21</b>
	<b>VZDUCHOTECHNIKA A KLIMATIZACE .....</b>	<b>21</b>
	<b>STÍNICÍ TECHNIKA .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>SERVIS.....</b>	<b>22</b>
	Preventivní prohlídka (profylaxe).....	22
	Vzdálená správa .....	22
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>23</b>

# 1 ÚVOD

---

## Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci

- Požadavky investora/zadavatele.
- Stavební půdorysy ve formátu dwg
- Obhlídka v místě instalace

## Účel dokumentace

Projekt je zpracován na úrovni projektové dokumentace Audiovizuální techniky pro stavební řízení a rozšířen do podrobnosti provedení stavby.

Výrobky, konstrukce, zařízení a sestavy uváděné v této projektové dokumentaci AV techniky a zařízení jako konkrétní výrobky určené výrobním typem, případně i výrobcem, jsou zde uvedeny pouze jako referenční, určující tímto způsobem pouze parametry, kvalitu, standardy, vybavení, případně rozměry použitého výrobku. Není tím tedy dodavateli stanovena povinnost použít konkrétní uvedený typ výrobku, může být samozřejmě použit s vědomím objednavatele výrobek jiný o stejných nebo lepších parametrech a standardech který bude funkční v daném celku.

Tato technická zpráva popisuje navržené systémy a vysvětluje jejich funkcionalitu. Součástí projektu jsou nároky na ostatní profese (silnoproud, stavba, akustika, atd.), které tento projekt nárokuje na ostatních profesích pokud není popsáno jinak.

## Charakteristika provozu a prostředí technologie

Zařízení může být umístěno pouze v prostorách a prostředích, které jsou stanoveny limity výrobce a jeho technickými podmínkami. Z hlediska životnosti se nedoporučuje zvýšená prašnost, vlhkost, extrémně zvýšená teplota a otřesy. Pro provoz se orientačně předpokládá teplota v rozmezí 0 až +25°C, relativní vlhkost max. 65 %. Veškerý návrh technologie, kabelových a signálových tras je navržen dle dotčených bezpečnostních norem.

## Požadavky investora/zadavatele na vybavení místnosti

Na základě projednání se zástupci objednatele a investora a konzultovaných požadavků na vybavení místnosti bylo zformulováno níže uvedené zadání pro vybavení místností AV technikou.

**Je předpoklad rozdělení projektové dokumentace na více soutěžních etap, rozdělení na etapy viz výkaz výměr a rozpočet.**

### Předpokládané vybavení Aula + zázemí: UA1 m. č. 269 + 270b + 270a + 271a – e

- ponechání stávajícího 100V ozvučení v prostorech chodby (reproduktory),
- doplnění projekce
- využití stávajících pláten
- nové ozvučení sálu pro mluvené slovo a menší koncerty,
- nový zvukový pult a systém audio distribuce,
- sety drátových a bezdrátových mikrofonů, počet bude upřesněn,
- kabelové propojení jeviště a místnosti režie, respektive do místnosti, kde bude umístěn rack,
- přípojná místa na pódiu (audio, optika, UTP),
- vytvoření kamerových livepostů s přípojným místem na úrovni 6. řady diváků,
- nové scénického osvětlení + světelný pult, nová venkovní stínicí technika
- mobilní katedra a řečnický pult (přípojná místa, mikrofony, prezentační displej, PC),
- nová digitální signálová distribuce (HD BaseT),
- nový řídicí systém pro ovládání AV techniky, provozního osvětlení, pláten, atd.
- nové podružné jednotky řídicího systému do silového rozvaděče,
- příprava pro tlumočení,
- příprava pro pronájemovou techniku,

- signálové propojení (AUDIO a Video) mezi posluchárnami NA1 – NA5.

#### **1. Předpokládané vybavení Posluchárna NA2 (UA2)**

- ponechání stávajícího plátna,
- ponechání 2 stávajících projektorů 4:3 doplněné o nové podhledové výtahy,
- doplnění 3. nového projektoru 16:9
- nové ozvučení sálu pro mluvené slovo a menší koncerty,
- nový zvukový pult a systém audio distribuce,
- sety drátových a bezdrátových mikrofónů, počet bude upřesněn,
- nové scénického osvětlení + světelný pult
- mobilní katedra a řečnický pult (přípojná místa, mikrofony, prezentační displej, PC),
- nová digitální signálová distribuce (HD BaseT),
- nový řídicí systém pro ovládání AV techniky, provozního osvětlení, výtahů projektorů,
- nové podružné jednotky řídicího systému do silového rozvaděče,
- signálové propojení (AUDIO a Video) z posluchárny NA2 do režie NA1.

#### **2. Posluchárna NA3, NA4, NA5 (UA3, UA4, UA5)**

- nové rámové plátno a projektor,
- nové ozvučení sálu,
- stávající tabulový systém,
- katedra a řečnický pult (přípojná místa, prezentační displej, PC),
- nová digitální signálová distribuce,
- nový řídicí systém pro ovládání AV techniky.

## **2 POPIS AV TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

---

### **Posluchárna UA1 + zázemí: UA1 m. č. 269 + 270b + 270a + 271a – e**

Jedná se o upgrade AV vybavení hlavní auly s jevištěm v prostorách VŠB. Aula je vybavena stupňovitým auditoriem, pevným SDK podhledem v různých výškových úrovních a akustickými obklady stěn. Aula má přidružené místnosti režie, technického zázemí a tlumočnické kabiny. V rámci upgradu AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací. V rámci upgradu se předpokládá využití části stávající AV techniky (viz výkaz výměr).

#### *Projekce, zobrazování*

V prostoru pod portálem na jevišti jsou instalovány 2 elektrická velkoformátová plátna, která budou zachována. První plátno je určeno pro 2x promítaný obraz 4:3 vedle sebe, druhé menší plátno je pro formát 16:9. V rámci upgradu budou dodány 2 nové projektory s nativním poměrem stran 16:10, které budou promítat 2x obraz 4:3 (na střed plátna budou obrazy přisazeny k sobě a boční strana bude vymaskována). Jedná se o projektory s laserovým světelným zdrojem (bezlampový). Projektor bude se svítivostí (viz výkaz výměr) a rozlišením min. WUXGA bodů.

Pro náhledy předsednictva se uvažuje s dodáním 2 náhledových monitorů na nízkoprofilovém pojezdovém stojanu, které bude možné připojit do přípojných míst v podlahových krabicích na jevišti.

Další zobrazovač bude interaktivní prezentační monitor + náhledový monitor na mobilní katedře. Zbylé zobrazovače v provedení náhledových monitorů budou umístěny na stole režie.

#### *Ozvučení*

Ozvučení Auly bude nově realizováno pomocí výkonných line-array reprosoustav a subbasových reproduktorů. Jedná se o clustrové provedení reproduktorů s vlastním závěsným systémem, který

bude přikotven na portál u jeviště v pozicích stávajících reproduktorů. Reproduktry bude možné využívat jak pro mluvené slovo, tak i pro hudební produkce.

Pro odposlech na jevišti jsou navrženy aktivní přenosné reproduktory, které budou připojeny do stageboxu v mobilním racku (rozšíření mixážního pultu skrze UTP kabel).

Bude využito stávající ozvučení předsálí auly (reproduktory + zesilovač), stávající zesilovač indukční smyčky a odposlechové reproduktory v režii s napojením na novou audio signálovou distribuci.

Topologie zapojení audio systému je patrná ze schématu zapojení. Krom stolního mixážního pultu využívaného při režimu větších akcí bude systém vybaven digitální mixážní audio maticí umístěnou v AV racku. Pomocí digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení sálu s mikrofony bez nutnosti přítomnosti zvukaře. Navržená digitální racková audio matice a stolní zvukařský mix pult jsou vybaveny kartami s převodem na DANTE protokol. Díky Dante protokolu lze ve výsledku docílit toho, že se jak racková audio matice, tak i zvukařský pult chovají jako 1 velký audio pult.

Audio distribuce signálů pro menší akce bude zajištěna pomocí vyspělého DSP mixážního maticového systému s AEC a systémovou sběrnici. Audio signály příslušné videosignálům jsou do DSP systému zapojeny z výstupů audio maticového přepínače. Do systému jsou dále zapojeny eliminátory zpětné vazby pro zajištění reprodukce zvuku bez zpětné vazby při použití bezdrátových mikrofónů. Racková audio matice bude navíc osazena DANTE systémem pro přenos části audio signálů po UTP kabelech. Pomocí rackové digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení Auly s mikrofony bez nutnosti přítomnosti zvukaře.

Jako zdroje audio signálu budou sloužit přípojná místa, video matice, pevná PC, 8 bezdrátových mikrofónů (mikrofony jsou v digitálním provedení z důvodu eliminace rušení UHF signálu) + pevný mikrofón na katedře a 5x přenosný mikrofón pro předsednictvo. Antény k mikrofónům budou umístěny pod stropem v zadní části sálu.

Režie bude vybavena pevným PC, na kterém bude SW s možností zpřístupnění kontrolního panelu pro rozšířené ovládání audio matice skrze PC. Dále bude PC skrze USB propojeno se stolním mixážním pultem a skrze Dante/USB převodník s digitální audio maticí v racku. Na PC bude nainstalován audio SW pro záznam zvuku s možností následné postprodukce.

#### *Tlumočnický systém*

Aula je vybavena 4x prostorem určený jako 4x tlumočnická kabina. Každý prostor bude vybaven 2x stolní jednotkou tlumočení připojenou do nástěnného přípojného místa. Systém bude umožňovat simultánní tlumočení do 4 jazyků současně.

Navržený systém odpovídá požadavkům asociace konferenčních tlumočnicků a splňuje normu IEC 61603-7, stanovující požadavky na digitální přenos signálu pomocí infračerveného záření, kterou se řídí také další výrobci systémů pro digitální jazykovou distribuci. Systém je tedy kompatibilní a lze jej vzájemně kombinovat s dalšími zařízeními splňujícími uvedenou normu.

Bezdrátová distribuce signálu je zajištěna IR digitálním přenosem, který není náchylný k rušení jinými zdroji nebo přímým slunečním svitem. V digitálním IR vysílači je signál modulován a pomocí IR zářiče distribuován do potřebných prostor (1x IR zářič bude umístěn na portálu a 1x IR zářič na opačné stěně. Účastníci pak tlumočený signál přijímají pomocí kapesního přijímače a připojených sluchátek. Přijímače jsou skladovány a nabíjeny v transportním kufru (předpoklad 64ks přijímačů).

#### *PTZ kamery*

V posluchárně budou instalovány 3 PTZ kamery pro náhled na řečníka, auditorium, dále pro účely videokonference a streamu. Obrazové výstupy z kamer budou nezávisle zapojeny na vstupy obrazové matice. Kamery budou mít předem určené propozice, které budou voleny skrze řídicí systém AV techniky. Popřípadě bude možné kamery ovládat pomocí tabla s joystickem z prostoru režie.

## *Univerzální videokonferenční systém*

Jako videokonferenční systém může být využíván přinesený notebook připojený do přípojného místa na katedře nebo pevné PC, na kterém bude nainstalován SW VCF aplikace Zoom, Google, Skype, MS Teams, Webex nebo jiná SW VCF aplikace. Notebook a pevné PC bude skrze HDMI a USB kabel připojen do systému distribuce audio a video signálu. Následně bude možné využívat audio s mikrofony, reproduktory a video distribuci obrazu v místnosti. Napojení bude řešeno pomocí USB/HDMI převodníku sloužících pro připojení PTZ kamer (výstup z HDMI matice) a USB/DANTE audio protokolu.

### *Přípojná místa + zdroje signálu*

V desce mobilní katedry bude osazeno přípojně místo s osazením HDMI IN, LAN, USB propojené s prezentačním PC a USB určené pro připojení notebooku na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce). Katedra bude mobilní a bude možné ji odpojit v podlahové krabici v jevišti.

Další přípojně místo na jevišti bude nová podlahová krabice pod případným stolem předsednictva s možností osazení HDBT vstupních/výstupních převodníků, Dante převodníku a možností připojení 5x drátového mikrofону do XLR Female konektorů.

Z boku jeviště bude umístěno hlavní přípojně místo s možností připojení HDBT vstupních/výstupních převodníků, Dante převodníků, stageboxu k mixážnímu pultu, rezervními optickými konektory zakončenými na optické vaně v technickém zázemí a XLR konektorem pro případné připojení externích DMX scénických světel na stojanech.

Jako další zdroj bude sloužit box pro bezdrátové sdílení obrazu z notebooků pomocí externích USB donglů. Sdílení lze spustit z USB tlačítka nebo mobilní aplikace prostřednictvím integrovaného WiFi access pointu v přepínači. Obraz z mobilních zařízení je sdílen pomocí aplikace nebo zrcadlení plochy (AirPlay, MirrorOp). Tento box bude umístěn na boční stěně na jevišti.

V prostoru auditoria (cca v 6. řadě diváků) bude pod sedačkami umístěné přípojně místo sloužící jako případný Live-post v sále. Přípojně místo bude s možností připojení HDBT vstupních/výstupních převodníků, Dante převodníků, stolního mixážního pultu, rezervními optickými konektory zakončenými na optické vaně v technickém zázemí a XLR konektorem pro případné připojení světelného pultu.

Prostor hlavní režie bude osazen přípojným místem pro připojení notebooku v kombinaci HDMI + audio IN, Dante protokolu a rezervního RJ45 konektoru. Dále bude režie osazena rezervními optickými konektory zakončenými na optické vaně v technickém zázemí. Další zdroj signálu bude pevné prezentační PC v režii.

### *Interface technologie*

Stávající rackové konstrukce v zázemí budou využity, stávající technika bude z části demontována a předána investorovi.

Aby bylo možné zobrazovat signály z veškerých zdrojů připojených přes přípojná místa a kamer libovolně na všech zobrazovačích a koncových zařízeních je využito pro distribuci signálu modulárního maticového přepínače s převodníky signálu po TP, FTP CAT6. Navržený maticový přepínač (umístěný v AV racku) je složen ze základního rámu s procesorovou jednotkou a přídatných karet modulů. Mezi jednotlivými moduly je díky systému maticového přepínače libovolná konverze, tzn. lze směřovat libovolný vstup z libovolného modulu na libovolný výstup libovolného modulu. Maticový přepínač umožňuje distribuci signálů až do rozlišení 1920x1200 obrazových bodů včetně rozlišení 1080p a to ve formě HDMI signálů. Maticový přepínač dále umožňuje speciální funkci vypínat podporu HDCP. Pro zajištění funkčnosti systému je dále nutné, aby maticový přepínač umožnil spravovat a emulovat EDID informace potřebné pro zajištění přenosu digitálních signálů. Matice je rovnou vybavena vstupně/výstupní audio kartou, která nezávisle embeduje audio složku z HDMI signálu pro napojení do audio mixážní matice.

Z modulární matice z Auly UA1 budou využity stávající UTP propoje do poslucháren UA2, UA3, UA4, UA5 pro možnost distribuce video/audio obsahu do menších poslucháren z Auly UA1.

Displeje a projektory navržené v tomto projektu jsou s nativním rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Stejně tak veškerá ostatní zařízení pro distribuci obrazu umožňují přenášet obraz minimálně v tomto nativním rozlišení (navržená technologie umožňuje budoucí přenos až 4K rozlišení). Aby byl obraz na LCD v nejvyšší kvalitě, musí být notebook uživatele schopen jak v módu rozšířené plochy (umí většinou všechny notebooky), tak i v módu duplikované plochy zobrazit rozlišení 1920x1080 obrazových bodů. Doporučeným řešením tedy je notebook uživatele s výstupním s rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Na projekcích bude samozřejmě možné zobrazit i další podporovaná rozlišení, ale v tomto případě může být obraz zkreslený, v závislosti na nastavení zobrazovače a notebooku.

### *Řídicí systém*

Pro volbu zdrojů signálu - jaký obraz se bude zobrazovat na projekcích, monitorech, pro ovládání hlasitosti a volbu zdroje zvuku - bude použitý řídicí systém skládající se z řídicí jednotky a touch panelu na katedře a v režii na kterém poběží řídicí aplikace s grafickým rozhraním uživatele. Krom drátových touch panelů bude prostor vybaven tabletem se SW, na kterém bude emulováno grafické řídicí rozhraní. Řídicí jednotka bude ovládat vybranou AV techniku a osvětlení. Viz schéma zapojení řídicího systému. Grafické rozhraní uživatele bude s uživatelem doladěno v průběhu instalace a oživování AV techniky.

Stávající podružné jednotky řídicího systému v silovém rozvaděči budou nahrazeny novými.

Před oživováním systému AV techniky požadujeme zprovozněnou a oživenou datovou síť, s přesně definovaným rozsahem IP adres pro zařízení AV techniky. U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. AV síť bude fyzicky oddělena od sítě školy.

### *Katedra*

Do auly bude instalována nová katedra v mobilním provedení + pult + skříňka s AV technikou. Kabeláž z bude zapojena do nové podlahové krabice s konektory na jevišti a v případě nutnosti ji bude možné odpojit. (viz výkaz výměr a další kapitola).

### *Scénické osvětlení*

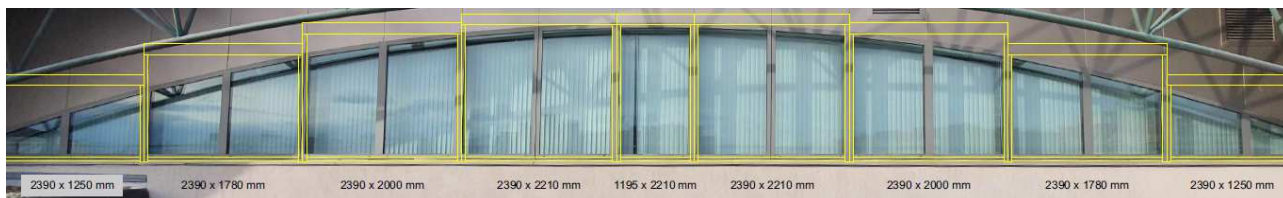
Stávající scénické osvětlení bude demontováno a budou ponechány pouze světelné konstrukce. Nové scénická světla instalována na konstrukcích (jeviště a 4x boky sálu, rampa zadní část sálu a ochozy) budou v LED provedení. Svítidla budou proti nechtěnému pádu jistěna pojišťovacími lanky. Veškeré scénické osvětlení bude řízeno pomocí DMX signálu z prostoru režie, popřípadě z prostoru live postu (přípojný bod v auditoriu), kde bude případně připojen digitální osvětlovací pult s možností zaznamenání presetů scénických svítidel. Rozbočení řízení bude provedeno pomocí DMX Mergeru a splitteru s možností vyvolání několika scén pomocí řídicího systému AV techniky. Ke každé rampě bude zaveden DMX kabel, u bočních ramp budou umístěny přijímače pro bezdrátový přenos DMX signálu. Přípojně místo na jevišti bude vybaveno DMX konektorem pro případné připojení rentalových světel na stojanech. Stávající silové přívody, které jsou stmívané budou přepojeny na trvalé 230V.

### *Kabelové trasy*

Kabelové trasy budou z části využity stávající. Stávající kabeláž bude z části využita a z části nahrazena novou. Pro nové kabelové trasy je plánováno osazení revizních dvířek v podhledu na chodbě pro možnost protažení nové kabeláže a instalace AV techniky. V technických zázemích bude kabeláž vedena v kabelových žlebech a lištách.

### *Stínicí technika*

V horní části auly po bocích sálu bude na fasádě instalována nová venkovní stínicí technika v blackout provedení. Rolety budou ovládány elektricky pomocí bezdrátového nástěnného ovladače (předpoklad 2ks režie, 2ks jeviště). Pro venkovní rolety budou ze silového rozvaděče přivedeny nové napájecí přívody.



## Posluchárna UA2

Jedná se o upgrade AV vybavení multifunkčního sálu s rastrovým SDK podhledem. V rámci upgradu AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací. V rámci upgradu se předpokládá využití části stávající AV techniky (viz výkaz výměr).

### *Projekce, zobrazování*

V posluchárně jsou nyní umístěny 2 stávající projekce 4:3, které promítají na rámové plátno pro 2x formát 4:3 vedle sebe. Stávající projektory i plátno bude ponecháno a dojde pouze k výměně podhledových výtahů (projektory jsou standardně uschovány nad podhledem).

V rámci upgradu dojde k doplnění 3. projekce s formátem 16:9, která bude využívána při režimu centrální prezentace. Projektor bude instalován na nový podhledový výtah (projektor bude uschován nad podhledem). Jako projektor je navržen instalační přístroj s laserovým světelným zdrojem (bezlampový). Projektor bude se svítivostí (viz výkaz výměr) a rozlišením min. 1920x1080 bodů.

Jako další zobrazovač bude interaktivní prezentační monitor na katedře. Jak monitor, tak projektory budou zapojeny na výstupy obrazové matice a bude možné nezávisle zobrazit jakýkoliv vstupní signál.

### *Ozvučení*

Ozvučení bude realizováno pomocí nových Line-array reproduktorů a rozšiřujících subbasových reproduktorů s novým zesilovačem. Zesilovač indukční smyčky bude využít stávající.

Audio distribuce signálů bude zajištěna pomocí vyspělého DSP mixážního maticového systému s AEC a systémovou sběrnici. Audio signály příslušné videosignálům jsou do DSP systému zapojeny z výstupů audio maticového přepínače. Do systému jsou dále zapojeny eliminátory zpětné vazby pro zajištění reprodukce zvuku bez zpětné vazby při použití bezdrátových mikrofónů. Audio matice bude navíc osazena DANTE systémem pro přenos části audio signálů po UTP kabelech. Pomocí digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení posluchárny s mikrofony bez nutnosti přítomnosti zvukaře.

Jako zdroje audio signálu bude sloužit 8 bezdrátových mikrofónů (mikrofony jsou v digitálním provedení z důvodu eliminace rušení UHF signálu) + pevný mikrofon na katedře. Antény k mikrofónům budou umístěny nad podhledem.

### *PTZ kamera*

V posluchárně bude instalována PTZ kamera pro účely videokonference. Obrazový výstup z kamery bude zapojen skrze USB převodník do USB switcheru. Kamera bude mít předem určené propozice, které budou voleny skrze řídicí systém AV techniky.

### *Univerzální videokonferenční systém*

Jako videokonferenční systém může být využíván přinesený notebook připojený do přípojného místa na katedře nebo pevné PC, na kterém bude nainstalován SW VCF aplikace Zoom, Google, Skype, MS Teams, Webex nebo jiná SW VCF aplikace. Notebook a pevné PC bude skrze HDMI a USB kabel připojen do systému distribuce audio a video signálu. Následně bude možné využívat audio s mikrofónem, reproduktory a video distribuci obrazu v místnosti. Napojení bude řešeno pomocí USB/HDMI převodníku sloužících pro připojení PTZ kamery a USB/DANTE audio protokolu.

### *Přípojná místa + zdroje signálu*

V desce katedry bude osazeno nové přípojně místo s osazením HDMI IN, LAN, USB propojené s prezentačním PC a USB určené pro připojení notebooku na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).



Jako další zdroj bude sloužit box pro bezdrátové sdílení obrazu z notebooků pomocí externích USB donglů. Sdílení lze spustit z USB tlačítka nebo mobilní aplikace prostřednictvím integrovaného WiFi access pointu v přepínači. Obraz z mobilních zařízení je sdílen pomocí aplikace nebo zrcadlení plochy (AirPlay, MirrorOp).

Na jevišti bude umístěno nové přípojně místo pro rentalové využití. Osazení bočního přípojněho místa bude 4x RJ45 CAT6 konektor pro možnost připojení externích audio/Dante a HDMI/HDBT převodníků a XLR Male a Female konektor pro přenos DMX signálu.

Na stěně v zadní části sálu bude umístěno nové přípojně místo pro rentalové využití (live-post). Osazení přípojněho místa bude 4x RJ45 CAT6 konektor pro možnost připojení externích audio/Dante a HDMI/HDBT převodníků a XLR Female konektor pro přenos DMX signálu.

Všechny vstupní a výstupní konektory jsou nezávisle zapojeny na audio / video distribuci signálu.

### *Interface technologie*

Stávající racková konstrukce na jevišti bude využita, stávající technika bude demontována a předána investorovi. Část interface techniky bude umístěna v racku na jevišti a v rackové konstrukci v katedře.

Aby bylo možné zobrazovat signály z veškerých zdrojů připojených přes přípojná místa a kamer libovolně na všech zobrazovacích a koncových zařízeních je využito pro distribuci signálu maticového přepínače s převodníky signálu po TP, FTP CAT6. Maticový přepínač umožňuje distribuci signálů až do rozlišení 1920x1200 obrazových bodů včetně rozlišení 1080p a to ve formě HDMI signálů. Pro zajištění funkčnosti systému je dále nutné, aby maticový přepínač umožnil spravovat a emulovat EDID informace potřebné pro zajištění přenosu digitálních signálů. Matice je rovnou vybavena audio výstupem, který embeduje audio složku z HDMI signálu pro napojení do audio mixážní matice.

Z hlavní modulární matice z Auly UA1 bude využit stávající propoj, skrze který bude distribuován obraz a zvuk do posluchárny UA3 (skrze HDBT signál zapojený na vstup matice pro posluchárnu UA3).

Displeje a projektory navržené v tomto projektu jsou s nativním rozlišením 1920x1080 obrazových bodů. Stejně tak veškerá ostatní zařízení pro distribuci obrazu umožňují přenášet obraz minimálně v tomto nativním rozlišení (navržená technologie umožňuje budoucí přenos až 4K rozlišení). Aby byl obraz na LCD v nejvyšší kvalitě, musí být notebook uživatele schopen jak v módu rozšířené plochy (umí většinou všechny notebooky), tak i v módu duplikované plochy zobrazit rozlišení 1920x1080 obrazových bodů. Doporučeným řešením tedy je notebook uživatele s výstupním s rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Na projekcích bude samozřejmě možné zobrazit i další podporovaná rozlišení, ale v tomto případě může být obraz zkreslený, v závislosti na nastavení zobrazovače a notebooku.

### *Řídicí systém*

Pro volbu zdrojů signálu - jaký obraz se bude zobrazovat na projekcích, monitorech, pro ovládání hlasitosti a volbu zdroje zvuku - bude použitý řídicí systém skládající se z řídicí jednotky a touch panelu na katedře, na kterém poběží řídicí aplikace s grafickým rozhraním uživatele. Krom drátového touch panelu bude místnost osazena tabletem vybaveným SW, na kterém bude emulováno grafické řídicí rozhraní (pro rentalové využití). Řídicí jednotka bude ovládat maticový přepínač ve smyslu volby zdrojů obrazu a volby zobrazovače, dále bude ovládat mixážní zesilovač ve smyslu přepnutí zvuku mezi zdroji obrazu a ovládání hlasitosti. Řídicí jednotka bude zapínat a vypínat projektory, ovládat výtahy projektorů, PTZ kameru, USB switcher, osvětlení a stínící techniku. Viz schéma zapojení řídicího systému. Grafické rozhraní uživatele bude s uživatelem doladěno v průběhu instalace a oživování AV techniky.

Stávající podružné jednotky řídicího systému v silovém rozvaděči budou nahrazeny novými.

Před oživováním systému AV techniky požadujeme zprovozněnou a oživenou datovou síť, s přesně definovaným rozsahem IP adres pro zařízení AV techniky. U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. AV síť bude fyzicky oddělena od sítě školy.

## *Katedra*

Do posluchárny bude instalována nová katedra v mobilním provedení + pult + skříňka s AV technikou. Kabeláž z bude zapojena do nové podlahové krabice s konektory na jevišti a v případě nutnosti ji bude možné odpojit. (viz výkaz výměr a další kapitola).

## *Scénické osvětlení*

Stávající scénické osvětlení bude demontováno a budou ponechány pouze světelné konstrukce. Nové scénická světla instalována na konstrukcích (jeviště a 2x sál) budou v LED provedení. Svítidla budou proti nechtěnému pádu jištěna pojišťovacími lanky. Veškeré scénické osvětlení bude řízeno pomocí DMX signálu z prostoru live postu (přípojný bod zadní část sálu nebo z jeviště), kde bude případně připojen digitální osvětlovací pult s možností zaznamenání presetů scénických svítidel. Rozbočení řízení bude provedeno pomocí DMX Mergeru s možností vyvolání několika scén pomocí řídicího systému AV techniky. Ke každé rampě bude zaveden DMX kabel. Přípojný místo na jevišti bude vybaveno DMX konektorem pro případné připojení rentalových světel na stojanech. Stávající silové přívody, které jsou stmívané budou přepojeny na trvalé 230V.

## *Kabelové trasy*

Kabelové trasy budou z části využity stávající. Stávající kabeláž bude z části využita a z části nahrazena novou. Nové kabelové trasy budou vedeny převážně nad rastrovým podhledem.

## **Posluchárna UA3**

Jedná se o upgrade AV vybavení menší posluchárny se stupňovitým auditoriem, pevným SDK podhledem a sousedícím technickým zázemím. V rámci upgradu AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací. V rámci upgradu se předpokládá využití části stávající AV techniky (viz výkaz výměr).

## *Projekce, zobrazování*

V posluchárně bude instalována nová projekce ve formátu 16:9 na rámové plátno umístěné nad stávajícím tabulovým systémem. Jako projektor je navržen instalační přístroj s laserovým světelným zdrojem (bezlampový). Projektor bude se svítivostí (viz výkaz výměr) a rozlišením min. 1920x1080 bodů. Projektor promítající obraz na plátno bude instalován na stropním držáku.

Jako další zobrazovač bude interaktivní prezentační monitor na katedře. Jak monitor, tak projektor bude zapojen na výstupy obrazové matice a bude možné nezávisle zobrazit jakýkoliv vstupní signál.

## *Ozvučení*

Ozvučení posluchárny pro mluvené slovo bude realizováno pomocí nových Line-array reproduktorů s novým zesilovačem. Zesilovač indukční smyčky bude využit stávající.

Audio distribuce signálů bude zajištěna pomocí vyspělého DSP mixážního maticového systému s AEC a systémovou sběrnici. Audio signály příslušné videosignálům jsou do DSP systému zapojeny z výstupů audio maticového přepínače. Audio matice bude navíc osazena DANTE systémem pro přenos části audia signálů po UTP kabelech. Pomocí digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení posluchárny bez nutnosti přítomnosti zvukaře.

Na požadavek investora bude na katedře vyveden zvukový vstup Line IN (předpoklad kabel vedený skrze kabelovou průchodku v blízkosti přípojného místa). Provedení monofonní symetrické linky zakončené konektorem XLR (female). Vstup bude sloužit pro možnost připojení externího mixážního pultu s obsluhou přítomného zvukaře s více mikrofony pro případ vedení konferencí. Ovládání vstupu nebude implementováno do řídicího systému, vstup bude aktivní za jakékoli situace. Vstup by měl být vybaven funkcí GATE (uzavření vstupu pro eliminaci elektrických rušení, signálového driftu a vlastního šumu z nepřípojeného konektoru).

Pevný mikrofon na katedře nebude osazen. Přenos zvuku do ostatních místností je potřeba pouze v prezentacích a videosekvencích. Pokud by nastala potřeba přenosu hlasu řečníka, bude přenos řešen prostřednictvím připojení mixážního pultu nebo umístěním přenosu do videokonference.

### *Videokonference*

Videokonferenční zařízení bude provedeno a dodáno separátně prostřednictvím vlastní režie univerzity. Externí výstupy pro obraz a zvuk z videokonferenčního zařízení budou připojeny do vstupů navrhovaného zařízení. Pro tuto možnost budou připraveny vstupy uvedeného rozhraní, obraz 1x HDMI (female), zvuk mono 1x XLR (female) - v současnosti není známo, zda audio výstup z videokonference je obsažen v konektoru HDMI, či v separátním výstupu (nyní je tedy uvažováno v zapojení jako univerzální VCF systém s připojením skrze HDMI+Audio a případně i skrze USB do pevného PC). Fyzické zakončení těchto vstupů nebude zaústěno do připojovacího místa, avšak zůstane v prostoru katedry. V programování ovládacího systému budou označeny jako Input videokonference.

### *Přípojná místa + zdroje signálu*

V desce katedry bude osazeno nové přípojně místo s osazením HDMI IN, LAN, USB propojené s prezentačním PC a USB určené pro připojení notebooku na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

V katedře bude umístěno pevné prezentační PC. PC bude napojeno na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

Jako další zdroj bude sloužit box pro bezdrátové sdílení obrazu z notebooků pomocí externích USB donglů. Sdílení lze spustit z USB tlačítka nebo mobilní aplikace prostřednictvím integrovaného WiFi access pointu v přepínači. Obraz z mobilních zařízení je sdílen pomocí aplikace nebo zrcadlení plochy (AirPlay, MirrorOp).

### *Interface technologie*

Stávající racková konstrukce v zázemí bude využita, stávající technika bude demontována a předána investorovi. Část interface techniky bude umístěna v racku v zázemí a v rackové konstrukci v katedře.

Aby bylo možné zobrazovat signály z veškerých zdrojů připojených přes přípojná místa a kamer libovolně na všech zobrazovacích a koncových zařízeních je využito pro distribuci signálu maticového přepínače s převodníky signálu po TP, FTP CAT6. Maticový přepínač umožňuje distribuci signálů až do rozlišení 1920x1200 obrazových bodů včetně rozlišení 1080p a to ve formě HDMI signálů. Pro zajištění funkčnosti systému je dále nutné, aby maticový přepínač umožnil spravovat a emulovat EDID informace potřebné pro zajištění přenosu digitálních signálů. Matice je rovnou vybavena audio výstupem, který embeduje audio složku z HDMI signálu pro napojení do audio mixážní matice.

Z hlavní modulární matice z Auly UA1 bude využit stávající propoj, skrze který bude distribuován obraz a zvuk do posluchárny UA3 (skrze HDBT signál zapojený na vstup matice pro posluchárnu UA3).

Displeje a projektory navržené v tomto projektu jsou s nativním rozlišením 1920x1080 obrazových bodů. Stejně tak veškerá ostatní zařízení pro distribuci obrazu umožňují přenášet obraz minimálně v tomto nativním rozlišení (navržená technologie umožňuje budoucí přenos až 4K rozlišení). Aby byl obraz na LCD v nejvyšší kvalitě, musí být notebook uživatele schopen jak v módu rozšířené plochy (umí většinou všechny notebooky), tak i v módu duplikované plochy zobrazit rozlišení 1920x1080 obrazových bodů. Doporučeným řešením tedy je notebook uživatele s výstupním s rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Na projekcích bude samozřejmě možné zobrazit i další podporovaná rozlišení, ale v tomto případě může být obraz zkreslený, v závislosti na nastavení zobrazovače a notebooku.

### *Řídicí systém*

Pro volbu zdrojů signálu - jaký obraz se bude zobrazovat na projekcích, monitorech, pro ovládání hlasitosti a volbu zdroje zvuku - bude použitý řídicí systém skládající se z řídicí jednotky a touch panelu na katedře, na kterém poběží řídicí aplikace s grafickým rozhraním uživatele. Řídicí jednotka

bude ovládat maticový přepínač ve smyslu volby zdrojů obrazu a volby zobrazovače, dále bude ovládat mixážní zesilovač ve smyslu přepnutí zvuku mezi zdroji obrazu a ovládání hlasitosti. Řídicí jednotka bude zapínat a vypínat projektor, ovládat PTZ kameru a USB switcher. Viz schéma zapojení řídicího systému. Grafické rozhraní uživatele bude s uživatelem doladěno v průběhu instalace a oživování AV techniky.

Před oživováním systému AV techniky požadujeme zprovozněnou a oživenou datovou síť, s přesně definovaným rozsahem IP adres pro zařízení AV techniky. U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. AV síť bude fyzicky oddělena od sítě školy.

#### *Katedra*

Do posluchárny bude instalována nová katedra v pevném provedení + skříňka s AV technikou (viz výkaz výměr a další kapitola).

#### *Kabelové trasy*

Kabelové trasy budou z části využity stávající. Stávající kabeláž bude z části využita a z části nahrazena novou. Pro nové kabelové trasy je plánováno osazení revizních dvířek v podhledu pro možnost protažení nové kabeláže a instalace AV techniky.

### **Posluchárna UA4**

Jedná se o upgrade AV vybavení menší posluchárny se stupňovitým auditoriem a pevným SDK podhledem. V rámci upgradu AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací. V rámci upgradu se předpokládá využití části stávající AV techniky (viz výkaz výměr).

#### *Projekce, zobrazování*

V posluchárně bude instalována nová projekce ve formátu 16:9 na elektrické tubusové plátno umístěné před stávajícím tabulovým systémem (plátno bude odsazené na distančních sloupcích). Jako projektor je navržen instalační přístroj s laserovým světelným zdrojem (bezlampový). Projektor bude se svítivostí (viz výkaz výměr) a rozlišením min. 1920x1080 bodů. Projektor promítající obraz na plátno bude instalován na stropním držáku.

Jako další zobrazovač bude interaktivní prezentační monitor na katedře. Jak monitor, tak projektor bude zapojen na výstupy obrazové matice a bude možné nezávisle zobrazit jakýkoliv vstupní signál.

#### *Ozvučení*

Ozvučení posluchárny pro mluvené slovo bude realizováno pomocí nových Line-array reproduktorů s novým zesilovačem. Zesilovač indukční smyčky bude využit stávající.

Audio distribuce signálů bude zajištěna pomocí vyspělého DSP mixážního maticového systému s AEC a systémovou sběrnici. Audio signály příslušné videosignálům jsou do DSP systému zapojeny z výstupů audio maticového přepínače. Audio matice bude navíc osazena DANTE systémem pro přenos části audia signálů po UTP kabelech. Pomocí digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení posluchárny bez nutnosti přítomnosti zvukaře.

Na požadavek investora bude na katedře vyveden zvukový vstup Line IN (předpoklad kabel vedený skrze kabelovou průchodku v blízkosti přípojného místa). Provedení monofonní symetrické linky zakončené konektorem XLR (female). Vstup bude sloužit pro možnost připojení externího mixážního pultu s obsluhou přítomného zvukaře s více mikrofony pro případ vedení konferencí. Ovládání vstupu nebude implementováno do řídicího systému, vstup bude aktivní za jakékoli situace. Vstup by měl být vybaven funkcí GATE (uzavření vstupu pro eliminaci elektrických rušení, signálového driftu a vlastního šumu z nepřípojeného konektoru).

Pevný mikrofón na katedře nebude osazen. Přenos zvuku do ostatních místností je potřeba pouze v prezentacích a videosekvencích. Pokud by nastala potřeba přenosu hlasu řečníka, bude přenos řešen prostřednictvím připojení mixážního pultu nebo umístěním přenosu do videokonference.

#### *Videokonference*

Videokonferenční zařízení bude provedeno a dodáno separátně prostřednictvím vlastní režie univerzity. Externí výstupy pro obraz a zvuk z videokonferenčního zařízení budou připojeny do vstupů navrhovaného zařízení. Pro tuto možnost budou připraveny vstupy uvedeného rozhraní, obraz 1x HDMI (female), zvuk mono 1x XLR (female) - v současnosti není známo, zda audio výstup z videokonference je obsažen v konektoru HDMI, či v separátním výstupu (nyní je tedy uvažováno v zapojení jako univerzální VCF systém s připojením skrze HDMI+Audio a případně i skrze USB do pevného PC). Fyzické zakončení těchto vstupů nebude zaústěno do připojovacího místa, avšak zůstane v prostoru katedry. V programování ovládacího systému budou označeny jako Input videokonference.

#### *Přípojná místa + zdroje signálu*

V desce katedry bude osazeno nové přípojná místo s osazením HDMI IN, LAN, USB propojené s prezentačním PC a USB určené pro připojení notebooku na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

V katedře bude umístěno pevné prezentační PC. PC bude napojeno na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

Jako další zdroj bude sloužit box pro bezdrátové sdílení obrazu z notebooků pomocí externích USB donglů. Sdílení lze spustit z USB tlačítka nebo mobilní aplikace prostřednictvím integrovaného WiFi access pointu v přepínači. Obraz z mobilních zařízení je sdílen pomocí aplikace nebo zrcadlení plochy (AirPlay, MirrorOp).

#### *Interface technologie*

Stávající technika bude demontována a předána investorovi. Interface technika bude umístěna v rackové konstrukci v katedře.

Aby bylo možné zobrazovat signály z veškerých zdrojů připojených přes přípojná místa a kamer libovolně na všech zobrazovacích a koncových zařízeních je využito pro distribuci signálu maticového přepínače s převodníky signálu po TP, FTP CAT6. Maticový přepínač umožňuje distribuci signálů až do rozlišení 1920x1200 obrazových bodů včetně rozlišení 1080p a to ve formě HDMI signálů. Pro zajištění funkčnosti systému je dále nutné, aby maticový přepínač umožnil spravovat a emulovat EDID informace potřebné pro zajištění přenosu digitálních signálů. Matice je rovnou vybavena audio výstupem, který embeduje audio složku z HDMI signálu pro napojení do audio mixážní matice.

Z hlavní modulární matice z Auly UA1 bude využit stávající propoj, skrze který bude distribuován obraz a zvuk do posluchárny UA4 (skrze HDBT signál zapojený na vstup matice pro posluchárnu UA4).

Displeje a projektory navržené v tomto projektu jsou s nativním rozlišením 1920x1080 obrazových bodů. Stejně tak veškerá ostatní zařízení pro distribuci obrazu umožňují přenášet obraz minimálně v tomto nativním rozlišení (navržená technologie umožňuje budoucí přenos až 4K rozlišení). Aby byl obraz na LCD v nejvyšší kvalitě, musí být notebook uživatele schopen jak v módu rozšířené plochy (umí většinou všechny notebooky), tak i v módu duplikované plochy zobrazit rozlišení 1920x1080 obrazových bodů. Doporučeným řešením tedy je notebook uživatele s výstupním s rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Na projekcích bude samozřejmě možné zobrazit i další podporovaná rozlišení, ale v tomto případě může být obraz zkreslený, v závislosti na nastavení zobrazovače a notebooku.

#### *Řídicí systém*

Pro volbu zdrojů signálu - jaký obraz se bude zobrazovat na projekcích, monitorech, pro ovládání hlasitosti a volbu zdroje zvuku - bude použitý řídicí systém skládající se z řídicí jednotky a touch panelu na katedře, na kterém poběží řídicí aplikace s grafickým rozhraním uživatele. Řídicí jednotka bude ovládat maticový přepínač ve smyslu volby zdrojů obrazu a volby zobrazovače, dále bude

ovládat mixážní zesilovač ve smyslu přepnutí zvuku mezi zdroji obrazu a ovládání hlasitosti. Řídicí jednotka bude zapínat a vypínat projektor, ovládat PTZ kameru a USB switcher. Viz schéma zapojení řídicího systému. Grafické rozhraní uživatele bude s uživatelem doladěno v průběhu instalace a oživování AV techniky.

Před oživováním systému AV techniky požadujeme zprovozněnou a oživenou datovou síť, s přesně definovaným rozsahem IP adres pro zařízení AV techniky. U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. AV síť bude fyzicky oddělena od sítě školy.

#### *Katedra*

Do posluchárny bude instalována nová katedra v pevném provedení + skříňka s AV technikou (viz výkaz výměr a další kapitola).

#### *Kabelové trasy*

Kabelové trasy budou z části využity stávající. Stávající kabeláž bude z části využita a z části nahrazena novou. Pro nové kabelové trasy je plánováno osazení revizních dvířek v podhledu pro možnost protažení nové kabeláže a instalace AV techniky.

### **Posluchárna UA5**

Jedná se o upgrade AV vybavení menší posluchárny s pevným SDK podhledem. V rámci upgradu AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací. V rámci upgradu se předpokládá využití části stávající AV techniky (viz výkaz výměr).

#### *Projekce, zobrazování*

V posluchárně bude instalována nová projekce ve formátu 16:9 na elektrické tubusové plátno umístěné před stávajícím tabulovým systémem (plátno bude odsazené na distančních sloupcích). Jako projektor je navržen instalační přístroj s laserovým světelným zdrojem (bezlampový). Projektor bude se svítivostí (viz výkaz výměr) a rozlišením min. 1920x1080 bodů. Projektor promítající obraz na plátno bude instalován na stropním držáku.

Jako další zobrazovač bude interaktivní prezentační monitor na katedře. Jak monitor, tak projektor bude zapojen na výstupy obrazové matice a bude možné nezávisle zobrazit jakýkoliv vstupní signál.

#### *Ozvučení*

Ozvučení posluchárny pro mluvené slovo bude realizováno pomocí nových Line-array reproduktorů s novým zesilovačem. Zesilovač indukční smyčky bude využit stávající.

Audio distribuce signálů bude zajištěna pomocí vyspělého DSP mixážního maticového systému s AEC a systémovou sběrnici. Audio signály příslušné videosignálům jsou do DSP systému zapojeny z výstupů audio maticového přepínače. Audio matice bude navíc osazena DANTE systémem pro přenos části audia signálů po UTP kabelech. Pomocí digitální mixážní matice bude možné jednoduše skrze řídicí systém odbavit základní ozvučení posluchárny bez nutnosti přítomnosti zvukaře.

Na požadavek investora bude na katedře vyveden zvukový vstup Line IN (předpoklad kabel vedený skrze kabelovou průchodku v blízkosti přípojného místa). Provedení monofonní symetrické linky zakončené konektorem XLR (female). Vstup bude sloužit pro možnost připojení externího mixážního pultu s obsluhou přítomného zvukaře s více mikrofony pro případ vedení konferencí. Ovládání vstupu nebude implementováno do řídicího systému, vstup bude aktivní za jakékoli situace. Vstup by měl být vybaven funkcí GATE (uzavření vstupu pro eliminaci elektrických rušení, signálového driftu a vlastního šumu z nepřipojeného konektoru).

Pevný mikrofon na katedře nebude osazen. Přenos zvuku do ostatních místností je potřeba pouze v prezentacích a videosekvencích. Pokud by nastala potřeba přenosu hlasu řečníka, bude přenos řešen prostřednictvím připojení mixážního pultu nebo umístěním přenosu do videokonference.

## *Videokonference*

Videokonferenční zařízení bude provedeno a dodáno separátně prostřednictvím vlastní režie univerzity. Externí výstupy pro obraz a zvuk z videokonferenčního zařízení budou připojeny do vstupů navrhovaného zařízení. Pro tuto možnost budou připraveny vstupy uvedeného rozhraní, obraz 1x HDMI (female), zvuk mono 1x XLR (female) - v současnosti není známo, zda audio výstup z videokonference je obsažen v konektoru HDMI, či v separátním výstupu (nyní je tedy uvažováno v zapojení jako univerzální VCF systém s připojením skrze HDMI+Audio a případně i skrze USB do pevného PC). Fyzické zakončení těchto vstupů nebude zaústěno do připojovacího místa, avšak zůstane v prostoru katedry. V programování ovládacího systému budou označeny jako Input videokonference.

### *Přípojná místa + zdroje signálu*

V desce katedry bude osazeno nové přípojně místo s osazením HDMI IN, LAN, USB propojené s prezentačním PC a USB určené pro připojení notebooku na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

V katedře bude umístěno pevné prezentační PC. PC bude napojeno na univerzální VCF systém (napojení audio a video signálu do distribuce).

Jako další zdroj bude sloužit box pro bezdrátové sdílení obrazu z notebooků pomocí externích USB donglů. Sdílení lze spustit z USB tlačítka nebo mobilní aplikace prostřednictvím integrovaného WiFi access pointu v přepínači. Obraz z mobilních zařízení je sdílen pomocí aplikace nebo zrcadlení plochy (AirPlay, MirrorOp).

### *Interface technologie*

Stávající technika bude demontována a předána investorovi. Interface technika bude umístěna v rackové konstrukci v katedře.

Aby bylo možné zobrazovat signály z veškerých zdrojů připojených přes přípojná místa a kamer libovolně na všech zobrazovacích a koncových zařízeních je využito pro distribuci signálu maticového přepínače s převodníky signálu po TP, FTP CAT6. Maticový přepínač umožňuje distribuci signálů až do rozlišení 1920x1200 obrazových bodů včetně rozlišení 1080p a to ve formě HDMI signálů. Pro zajištění funkčnosti systému je dále nutné, aby maticový přepínač umožnil spravovat a emulovat EDID informace potřebné pro zajištění přenosu digitálních signálů. Matice je rovnou vybavena audio výstupem, který embeduje audio složku z HDMI signálu pro napojení do audio mixážní matice.

Z hlavní modulární matice z Auly UA1 bude využit stávající propoj, skrze který bude distribuován obraz a zvuk do posluchárny UA5 (skrze HDBT signál zapojený na vstup matice pro posluchárnu UA5).

Displeje a projektory navržené v tomto projektu jsou s nativním rozlišením 1920x1080 obrazových bodů. Stejně tak veškerá ostatní zařízení pro distribuci obrazu umožňují přenášet obraz minimálně v tomto nativním rozlišení (navržená technologie umožňuje budoucí přenos až 4K rozlišení). Aby byl obraz na LCD v nejvyšší kvalitě, musí být notebook uživatele schopen jak v módu rozšířené plochy (umí většinou všechny notebooky), tak i v módu duplikované plochy zobrazit rozlišení 1920x1080 obrazových bodů. Doporučeným řešením tedy je notebook uživatele s výstupním s rozlišením min. 1920x1080 obrazových bodů. Na projekcích bude samozřejmě možné zobrazit i další podporovaná rozlišení, ale v tomto případě může být obraz zkreslený, v závislosti na nastavení zobrazovače a notebooku.

### *Řídicí systém*

Pro volbu zdrojů signálu - jaký obraz se bude zobrazovat na projekcích, monitorech, pro ovládání hlasitosti a volbu zdroje zvuku - bude použitý řídicí systém skládající se z řídicí jednotky a touch panelu na katedře, na kterém poběží řídicí aplikace s grafickým rozhraním uživatele. Řídicí jednotka bude ovládat maticový přepínač ve smyslu volby zdrojů obrazu a volby zobrazovače, dále bude ovládat mixážní zesilovač ve smyslu přepnutí zvuku mezi zdroji obrazu a ovládání hlasitosti. Řídicí jednotka bude zapínat a vypínat projektor, ovládat PTZ kameru a USB switcher. Viz schéma

zapojení řídicího systému. Grafické rozhraní uživatele bude s uživatelem doladěno v průběhu instalace a oživování AV techniky.

Před oživováním systému AV techniky požadujeme zprovozněnou a oživenou datovou síť, s přesně definovaným rozsahem IP adres pro zařízení AV techniky. U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. AV síť bude fyzicky oddělena od sítě školy.

#### *Katedra*

Do posluchárny bude instalována nová katedra v pevném provedení + skříňka s AV technikou (viz výkaz výměr a další kapitola).

#### *Kabelové trasy*

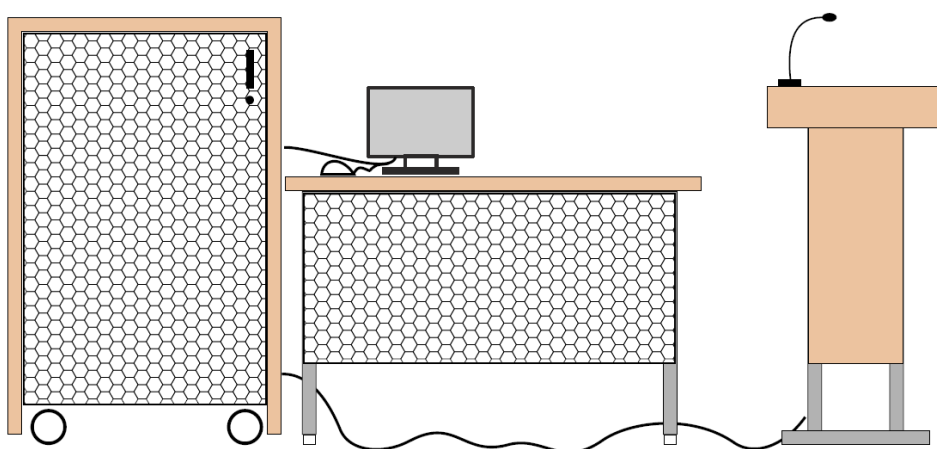
Kabelové trasy budou z části využity stávající. Stávající kabeláž bude z části využita a z části nahrazena novou. Pro nové kabelové trasy je plánováno osazení revizních dvířek v podhledu pro možnost protažení nové kabeláže a instalace AV techniky.

### **3 VZOROVÉ PROVEDENÍ KATEDER**

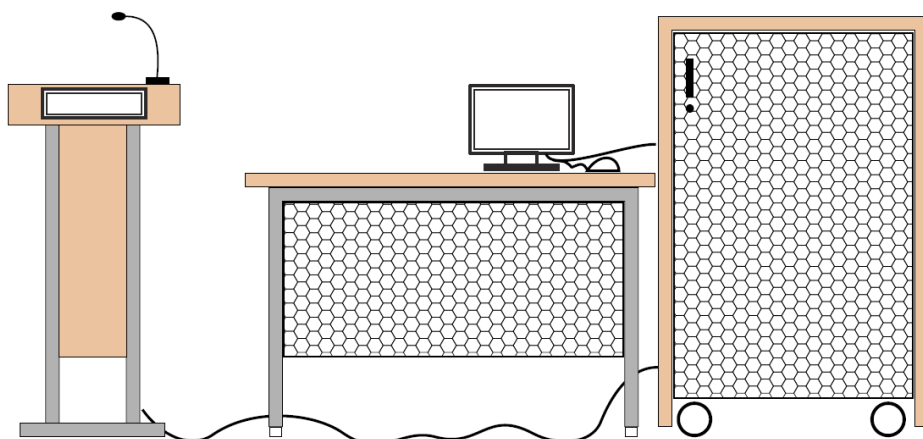
Součástí dodávky kateder bude dílenská výrobní dokumentace dodaná realizátorem projektu, která bude následně předložena investorovi pro schválení. Výroba bude následovat až po odsouhlasení investorem.

#### *Katedra a řečnický pult UA1 + UA2*

##### *Zadní pohled*



##### *Přední pohled*





### Řečnický pult

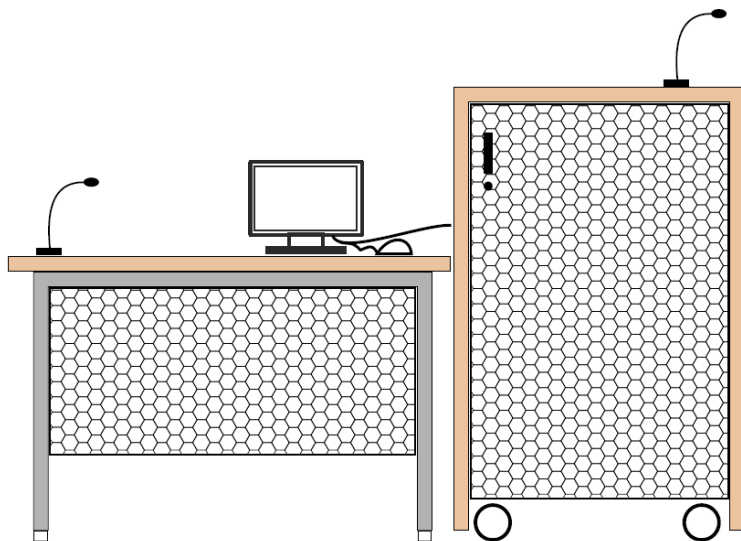
Pult bude vybaven příhledovým monitorem promítaného obrazu.

Na pultu bude odnímatelně umístěn kondenzátorový mikrofon na husím krku (Goseneck).

Čelní stěna pultu bude vyrobená z neprůhledné laminované DTD desky.

## Katedra a řečnický pult UA3 + UA4 + UA5

### Zadní pohled



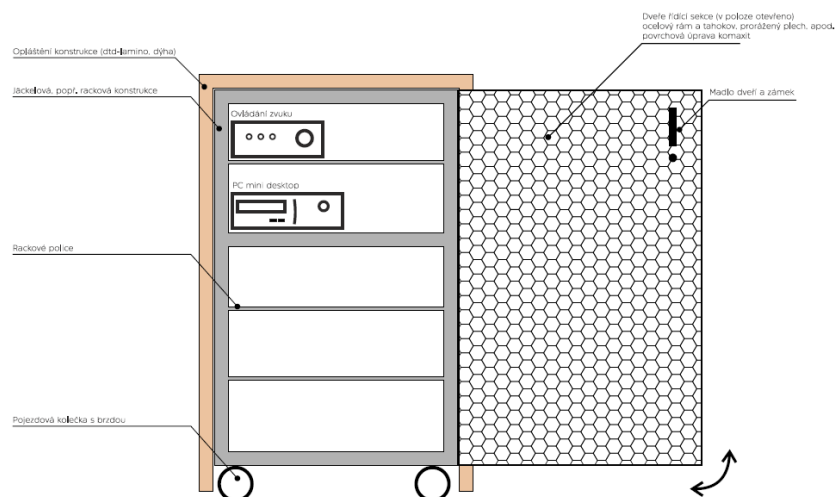
### Katedra

Katedra bude zhotovená ze samonosné jáckelové konstrukce se stožovou laminovanou DTD deskou, min. tloušťky 22mm s ABS 2mm hranou. Konstrukce bude stát na plastových kluzácích. Čelo katedry bude vybaveno tahokovem, proraženým plechem apod.

V prostoru katedry bude umístěn řídicí panel, připojovací místa, silové napájecí zásuvky 230V. Bude zde umístěn dotykový monitor, klávesnice a myš.

Na katedrách do poslucháren UA-3 až UA-5 bude volně umístěn mikrofon na stojáčku.

### Přední pohled



## Racková skříň

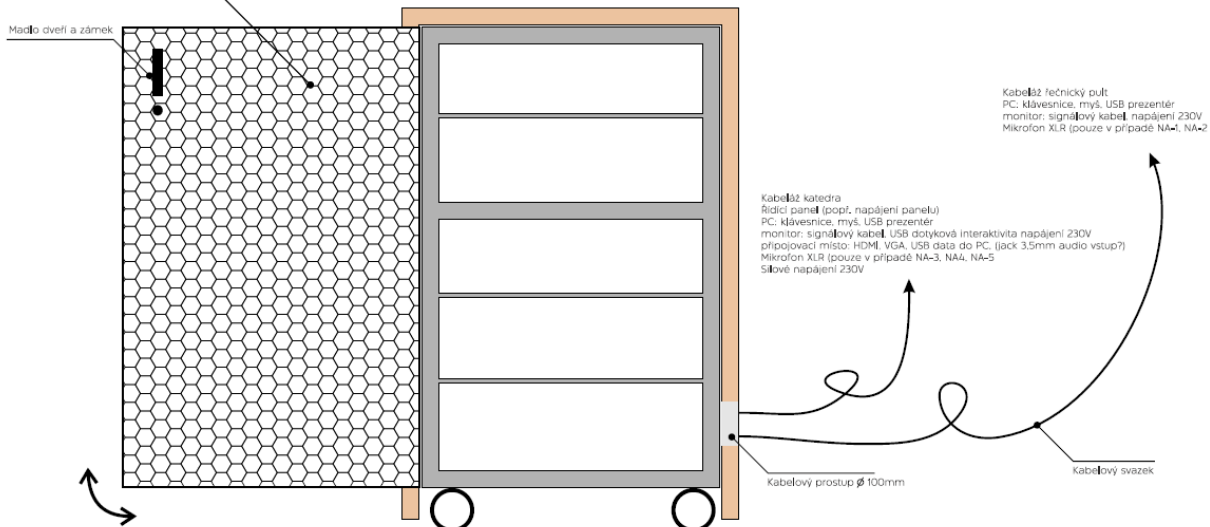
Rozměrové a mechanické provedení skříně bude pro všechny posluchárny identické. Skříň bude oplášťená laminovanou DTD deskou, min. tloušťky 19mm s ABS 2mm hranou.

Rack bude vybaven předními a zadními otevíratelnými dveřmi, které budou opatřeny madlem a zámkem. Mobilita skříně bude zajištěna pomocí pojezdových koleček s brzdou (sál UA-1). V posluchárnách UA-2 až UA-5 může být racková skříň osazena kluzáky.

Kabely budou vyvedeny ze skříně průvlakem ke katedře a v případě UA-1, UA-2 k řechnickému pultu, ke budou odpojovány u zařízení. Výstupní kabely budou vyvedeny z pod racku do krabice v podlaže s dostatečnou smyčkou, tak aby v případě demontáže šlo odparkovat rack, poodjet s ním z prostoru nad výstupní krabicí, odpojit kabely a následně s rackovou skříní odjet.

Kabely budou přiznány a vysazkovány pružnou silikonovou spirálou,

Dveře řídicí sekce (v poloze otevřeno)  
ocelový rám a tahovok, prorážení plach, apod.  
povrchová úprava komaxit



## 4 POPIS STANDARDŮ INSTALACE

Následující popis standardů instalace platí pro v projektu instalované technologie. Jedná se o kompletní popis instalačních postupů, tedy se zde mohou vyskytovat i popisy instalací, které nebudou v tomto konkrétním projektu prováděny.

### 4.1 Kontrola stavební připravenosti

Odpovědný pracovník se účastní potřebných kontrolních dnů na stavbě a spolupracuje se stavebním dozorem. Zahájení a ukončení instalace, časové skluzy, stavební nepřipravenost a další důležité události na stavbě zapisuje do stavebního deníku.

### 4.2 Technologické postupy

Před instalací se odpovědný pracovník seznámí s projektovou dokumentací, návody k obsluze instalovaných zařízení a s instalačními postupy doporučenými výrobcem. Během instalace dodržuje tato pravidla a postupuje podle projektové dokumentace.

#### **Napájení technologie (interface, řídicí systémy, AV technika aj.):**

- Napájení technologií je ze stejné fáze jako projektory a zdroje signálů.
- Rozvody napětí budou provedeny dle ČSN, třívodičově.

#### **Provedení kabeláže:**

- Vedení kabelů bude provedeno v elektroinstalačních lištách, kabelových kanálech a žlabech, ve stěnách ve standardních chráničkách, případně v sádkokartonu i volně.

- Volně vedené kabely jsou vhodně vyvázány v pravidelných intervalech.
- Při vedení kabelů je třeba dbát na prostorové odstupy signálových kabelů od kabelů silových.
- Montážní lišty a kanály musí být namontovány pečlivě, rovně, v lomeních se používají originální spojky.
- Kabely musí být přehledně označeny (vyvazovací páskou se štítkem a nestíratelným popisem pomocí lihového fixu, popř. přímo nestíratelným popisem na kabelu většího průměru) tak, aby při demontáži přístroje (např. z důvodu servisu) bylo při použití dokumentace jasné, který kabel patří do kterého konektoru.
- Umožní-li to situace, je vhodné při protahování kabelů (obtížnými a nepřístupnými trasami) nechat několik kabelů do rezervy (CAT5 aj.), případně nechat volnou chráničku s protahovacím drátem pro případné budoucí rozšíření systému.
- Konektory musí být napájeny kvalitně, bez studených spojů, kabely musí být zajištěny proti vytržení. Konektory, se kterými se často manipuluje, musí mít konektory napájeny buď od výrobce kabelu, nebo musí být použity kvalitní kovové krytky, které umožňují pevné uchycení kabelu.
- Všechny konektory, které budou v instalaci pevně zapojeny, je třeba standardním způsobem zajistit proti vytažení (západky, šrouby).
- U všech kabelů je třeba dbát na správné zapojení konektorů a správnou polaritu signálů.
- Tam, kde je to možné, budou kabely ihned po montáži konektoru proměřeny a vyzkoušeny.
- Při montáži konektorů je třeba důsledně dodržovat barevné značení jednotlivých žil na kabelech.

#### **Instalace ozvučení:**

- Pro montáž reproduktorových soustav je třeba volit vhodný montážní materiál s ohledem na hmotnost reprosoustavy, charakter a materiál stěny.
- Reprodukory je třeba v místnosti rozmístit vhodně dle zásad prostorové akustiky, dle dispozic místnosti, dle vyzařovacích charakteristik reproduktorů a s ohledem na možný vznik zpětné vazby.
- Při instalaci stereofonních a vícekanálových ozvučovacích systémů je třeba důkladně dbát na správné zapojení jednotlivých kanálů (neprohazovat levý a pravý kanál apod.) a ostatních propojení, důsledně dle manuálů výrobce a projektové dokumentace.
- Při instalaci reproduktorových soustav je třeba dbát na správnou polaritu reproduktorových kabelů.

#### **Montáž přístrojových stojanů (racků):**

- Přístroje je do přístrojových skříní třeba namontovat jednak z hlediska ergonomických (nejčastěji používané přístroje do přístupné výšky) a jednak dle technických hledisek (tepelné vyzařování - přístroje vyzařující teplo do dolních částí a nechat větrací mezery, bezdrátové přístroje – antény v horní části aj.).
- Pro přístroje, které nemají standardní montážní úchyty do přístrojové skříně, je třeba použít vhodné police přístrojových skříní. Police musí být dimenzovány na hmotnost přístrojů a v případě potřeby musí mít úchyty v přední i zadní části racku. Přístroje musí být k policím vhodným způsobem přichyceny (šroub, kombinace oboustranné samolepící pásky s vyvazovací páskou okolo přístroje a police aj.).
- Při montáži kabelů je třeba kabely nainstalovat a vyvázat přehledně a kabely musí být označeny.
- U přístrojů musí být nechána taková délková rezerva, aby bylo možno přístroj snadno vyjmout ze servisních důvodů. Pevně připojené kabely k přístrojům (např. napájecí) nesmí být vyvázány společně s ostatními, aby při vyjmutí přístroje nebylo nutno demontovat vyvázání.
- Vedení kabeláže bude provedeno tak, aby na jedné straně byly silové a řídicí kabely a na straně druhé kabely signálové.
- Pro napájení přístrojů v přístrojových skříních budou použity rozvodné panely s přepětovou ochranou, nejlépe s montážním uchycením do přístrojové skříně. Pokud je možno, tak bude napájení z jedné fáze.

- V přístrojové skříni je třeba zajistit dostatečné odvětrání s ohledem na vyzařované teplo. Větrání může být buď pasivní (větrací mřížky), nebo aktivní (ventilátory).

#### **Instalace silnoproudých rozvodů a rozvaděčů:**

- Instalace a doplňování zařízení do silnoproudých rozvaděčů musí být v souladu s příslušnými ČSN - především ČSN 343100, ČSN 332000-1.
- Kabely zapojované do rozvaděče musí být přehledně a úhledně taženy, vyvázány a označeny dle dokumentace.
- V rozvaděči musí být popsány jednotlivé jističe, stykače a další zařízení.
- Na hotový rozvaděč musí být ve spolupráci s revizním technikem provedena revize.

Pokud je při instalaci použit kabel s vodičem typu lanko („licna“), nesmí být před montáží do šroubových svorek ocínován. Pro zpevnění konce lanka je třeba použít zpevňovací zamačkávací koncovky.

### **4.3 Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení**

Na konci instalace musí odpovědný pracovník důkladně vyzkoušet funkčnost celé nainstalované sestavy, která zahrnuje následující kroky:

- Přístroje, které vyžadují uživatelská nastavení a vyladění, musí být před předáním instalace nastaveny a vyladěny.
- Zdroj signálu musí být zapojen do všech přípojných míst a tím otestována jejich funkčnost.
- Všechny signálové cesty a případně všechny používané kombinace musí být vyzkoušeny.
- Všechna zobrazovací zařízení a signálové zdroje do nich zapojené musí být vyzkoušeny.
- Kompletní audio řetězec musí být vyzkoušen.
- Obraz ze všech zdrojů signálů musí být stabilní a ostrý (dle zdroje použitého signálu), bez rušivých artefaktů (vlnění, moaré).

## **5 POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ**

---

### **5.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 napětím SELV a samočinným odpojením vadné části od zdroje.

Část zařízení již ve svém principu pracuje pouze s napětím bezpečným.

### **5.2 Určení prostředí**

Z hlediska působení vnějších vlivů požadujeme v dotčených prostorech, dle ČSN 33 2000-3 a ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-1 ed.2 prostředí základní (resp. normální, resp. obyčejné).

### **5.3 Protipožární opatření**

Z hlediska požární bezpečnosti musí být dodrženo utěsnění prostupů. Prostupy kabelů a jiných elektrických rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody. Konstrukce utěsnění prostupů kabelových a jiných elektrických rozvodů musí odpovídat požadavkům ČSN 730810 čl. 6.2.1., požární odolnost těsnění musí odpovídat požadavkům čl. 8.6 ČSN730802.

### **5.4 Péče o životní prostředí**

Instalace zařízení a jeho používání nemá vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

## 6 STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST

---

### ROZDĚLENÍ STAVEBNÍ PŘIPRAVENOSTI V RÁMCI ETAPIZACE STAVBY

#### Popis požadavků po etapách

**Etapa 1 Prašné prostředí** (prašnost, instalace před zaklopením podhledu sekání, vrtání ...)

Požadavky na stavební připravenost - viz tabulka tras ve výkresech a textu

Požadavky na ostatní profese - viz nároky na slaboproud ve výkresech a textu

- viz nároky na silnoproud ve výkresech a textu

Práce realizované dodavatelem souboru AV technika v této etapě:

Trasy

- Kontrola nárokovaných tras
- Zatažení kabelů do nárokovaných chrániček a žlabů

Ostatní profese

- Kontrola nároků

Plátno

- Koordinace přesného umístění
- Montáž kotvicích prvků

Projektor

- Koordinace přesného umístění
- Montáž kotvicích prvků
- Protážení kabeláže

Reproduktory

- Koordinace přesného umístění
- Montáž kotvicích prvků
- Koordinace montážních otvorů pro vestavbu

Přípojná místa

- Montáž kotvicích prvků

Nábytek pro AV techniku

- Koordinace umístění (vyústění tras)

Rack

- Koordinace umístění (vyústění tras)

Řídicí systém

- Koordinace propojení návazných technologií

**Etapa 2 finalizace stavby** (Čisté bezprašné prostředí, teplota minimálně 15°C, vlhkost max 60%)

- osazení koncových prvků
- konektorování
- oživení systému
- programování
- zkušební provoz

Nedílnou součástí této dokumentace je výkres umístění prvků AV technologie. V textu jsou popsány nároky, které nejsou zaneseny ve výkresu. Text je členěn po profesích.

## **STAVBA/ARCHITEKT - KONSTRUKČNĚ KOORDINAČNÍ NÁROKY**

*V rámci rekonstrukce AV techniky se jedná o ucelený komplet dodávky, včetně potřebných drobných stavebních prací, tudíž nejsou kladeny požadavky na ostatní profese.*

### **Nároky na nosné konstrukce**

Součástí tohoto projektu není návrh kotvení pomocných nosných konstrukcí a závěsů koncových prvků AV techniky do stavebních konstrukcí. Dodavatel AV techniky následně vyspecifikuje formou požadavků na stavbu a ostatní profese váhu nosných konstrukcí a na ně navržených koncových prvků AV techniky. Před instalací pomocných nosných konstrukcí a závěsů na stavební konstrukce je nezbytné nechat zpracovat návrh způsobu kotvení projektantem stavby, statikem, nebo odbornou firmou. Tento projekt neřeší dílenské zpracování pomocných nosných konstrukcí AV prvků.

## **SLABOPROUD, STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ**

LAN zásuvky budou využity stávající.

### **SILNOPROUD**

- Nulový a zemnicí vodič musí být oddělený.
- Musí být zamezeno vzniku zemních smyček - všechny napájecí okruhy musí být uzemněny na stejný zemnicí bod.
- Všechny napájecí okruhy pro AV techniku zapojeny dle možností na stejnou fázi.
- Napájecí okruhy pro osvětlení, žaluzie a další spotřebiče nesouvisející s AV technikou zapojeny na jiné fáze než AV technika.
- V místnosti budou nároky 230VAC pro AV rack, žaluzie, osvětlení zapojeny paprskovitě (do hvězdy) bez přerušení vypínačem.
- Poblíž míst, kde bude nainstalována AV technika, nebudou silné zdroje elektromagnetického pole.
- Doporučujeme všechny napájecí zásuvky 230V pro AV techniku vybavit přepětovou ochranou.

## **VZDUCHOTECHNIKA A KLIMATIZACE**

Vzduchotechnika a klimatizace v místnostech bude navržena tak, aby byla schopna odvětrat tepelný výkon produkovaný AV technikou umístěnou v těchto místnostech. Nepředpokládáme razantní navýšení tepelného výkonu oproti nyní osazené AV technologii.

## **STÍNICÍ TECHNIKA**

Nová stínicí technika v provedení blackout rolet bude instalována na venkovní fasádu, nárokuje možnost osazení roletových boxů na fasádu.

## **7 SERVIS**

---

### **Preventivní prohlídka (profylaxe)**

K dosažení maximálních provozních výkonů systémů, funkčních celků a zařízení po celou dobu jejich životnosti, k udržení záruky a k podchycení možných rizik v provozu systému v budoucnosti je nutné pravidelně kontrolovat zařízení a udržovat ho ve funkčním stavu.

Doporučujeme minimálně 2x ročně provést preventivní prohlídku zařízení (profylaxi).

Preventivní prohlídka běžně obsahuje tyto činnosti: vizuální kontrola a očista zařízení, běžná údržba zařízení, kontrola a otestování základních parametrů funkčních celků, prověření běžných funkcí systému.

Zákazník získá jistotu 100% funkčnosti zařízení a jistotu udržení záruky.

### **Vzdálená správa**

Vzdálená servisní správa je služba, umožňující identifikaci a následnou analýzu zjištěné závady z jiného místa, než je místo provozu dané technologie. Hlavním cílem vzdálené správy je rychlá a účinná pomoc při řešení problémů, virtuální podpora uživatelů, úspora času a nákladů. Systém umožňuje prostřednictvím přímého napojení na koncové prvky technologií u klienta analyzovat provoz zařízení, identifikovat problémy s jeho funkcionalitou a výkonností, odstraňovat vzniklé technické chyby a problémy.

#### ***Výhody vzdálené servisní správy:***

- preventivní monitoring stavu vzdálených zařízení = placený monitoring, možnost předejít závadám
- snížení nákladů za dopravu do místa zásahu servisní zakázky pro servis i zákazníka
- vykonání servisního zásahu vzdáleně = zkrácení doby poruchy
- diagnostika závady, rychlé vyřešení servisní zakázky
- upgrade SW resp. FW, SW změny zařízení nebo řídicího systému vzdáleně
- zjištění provozního stavu – zapnuto/vypnuto
- reset – zaseknutí/zamrznutí
- nastavení produktu
- aktualizace firmware produktu

Předpokladem vzdálené servisní správy je zabezpečená a stabilní datová konektivita mezi technologií klienta a místem servisu. Vzdálená správa nesmí snížit nebo ohrozit zabezpečení dat klienta. Technologie je propojena s klientskou sítí pomocí routeru, propojení je zabezpečeno a obě strany souhlasí s řešením a stupněm zabezpečení.

## **8 ZÁVĚR**

---

Tato dokumentace navrhuje optimální řešení vybavení prostoru a je koncipována jako dokumentace pro výběr dodavatele s rozšířením a podrobnosti pro provedení stavby s výkazem výměr pro výběr dodavatele.

V Praze 05/2023

Zpracoval: Antonín Turek