

AKCE: POSÍLENÍ A ROZVOJ KAPACITY SIMULAČNÍHO CENTRA LÉKAŘSKÉ FAKULTY V PLZNI		<div>4DESIGN AVI</div> <div>DESIGN 4AVI s.r.o. design4avi@design4avi.cz 102 00 PRAHA 10, Pražská 63</div>			
VYPRACOVAL:	Ing. Jiří Jelínek	<div>DATUM:08/2024</div> <div>Č. PARÉ:</div>			
VEDOUČÍ PROJEKTANT:	Jan Fiala				
INVESTOR: Univerzita Karlova, Léřská fakulta v Plzni alej Svobody 76 323 00 Plzeň 23					STUPEŇ: DPS
					MĚŘÍTKO:
OBSAH:  SIMULAČNÍ TECHNIKA - TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č. VÝKRESU:  AV01			

# OBSAH

---

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
1.1	Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci .....	2
1.2	Účel dokumentace .....	2
1.3	Charakteristika provozu a prostředí technologie .....	2
<b>2</b>	<b>POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PRO SIMULACI.....</b>	<b>3</b>
2.1	Obecný procedurální popis simulace .....	3
2.2	Hardwarové prvky simulačního systému .....	4
2.3	Požadavky na software simulačního systému.....	5
<b>3</b>	<b>POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A VYBAVENÍ V MÍSTNOSTECH.....</b>	<b>7</b>
3.1	6.5 – Simulační místnost .....	8
3.2	6.6 – Simulační místnost .....	9
3.3	Kotvení kamer a mikrofonů.....	10
3.4	Provedení kabeláže: .....	10
3.5	Instalace ozvučení: .....	11
3.6	Instalace antén bezdrátových mikrofonů a systému odposlechu:.....	11
3.7	Programování a funkcionalita řídicích systému .....	11
3.8	Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení .....	11
3.9	Předvedení funkčnosti a zaškolení.....	12
3.10	IT kompatibilita a zajištění funkčnosti simulačního systému .....	12
<b>4</b>	<b>STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A NÁROKY .....</b>	<b>12</b>
4.1	Kabelové trasy .....	12
4.2	AV rack .....	12
4.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	12
4.4	Určení prostředí .....	13
4.5	Péče o životní prostředí .....	13
<b>5</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>13</b>

# 1 ÚVOD

---

## 1.1 Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci

- Dokumentace skutečného stavu – digitální podklady.
- Požadavky investora/zadavatele.
- Obhlídka na místě.

## 1.2 Účel dokumentace

Projekt je zpracován na úrovni projektové dokumentace Audiovizuální a simulační techniky pro výběr dodavatele.

Tato technická zpráva popisuje navržené systémy a vysvětluje jejich funkcionalitu. Projektová dokumentace se zabývá návrhem a popisem vybavení dvou místností pokročilých simulací odpovídajícími AV a simulačními systémy v prostorách 6.NP Univerzitního medicínského centra Lékařské fakulty v Plzni – UniMeC s plnohodnotnou provázaností na stávající simulační systém **SIMStation** provozovaný v prostorách 5.NP.

## 1.3 Charakteristika provozu a prostředí technologie

Zařízení může být umístěno pouze v prostorách a prostředích, které jsou stanoveny limity výrobce zařízení a jeho technickými podmínkami.

Veškerý návrh technologie, kabelových a signálových tras je navržen dle dotčených bezpečnostních norem.

## 2 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PRO SIMULACI

Jedná se o vybavení dvou simulačních místností, ve které je v každé místnosti vestavěn velín v podobě akusticky izolované místnosti s řídicím pracovištěm pro danou simulační místnost. Následný debriefing se pak odehrává v simulační místnosti prostřednictvím již instalovaného interaktivního displeje se soundbarem.

Audio video simulační systém (AVS) musí umožnit instruktorům, pozorovatelům a cvičícím sledovat simulační relace prováděné v simulačních prostorech v reálném čase, a následně také přehrávání videa jako součást rozboru provedené simulace například prostřednictvím webového rozhraní.

Dodávaný AVS bude instalován v budově kampusu UniMeC ve dvou místnostech 6. NP polohou situovaných nad prostory simulačního centra provozovaného v 5.NP.

### 2.1 Obecný procedurální popis simulace

Simulace v simulačních místnostech budou probíhat jako Simulace s vysokou mírou věrnosti – Hi-Fidelity Simulation (HFS) a k tomuto účelu mohou být místnosti vybaveny nemocničním zařízeními a medicínskými přístroji funkčními nebo reálnými napodobeninami, tak aby účastníci simulace prováděli naplánované scénáře jako v reálném prostředí nemocnice. V místnostech budou pak používány věrné simulátory, představující pacienty a „herci“ představující pacienty.

Vybavení místností doplňuje audiovizuální systém provázaný se simulačním systémem (SW k tomuto účelu přímo určený), který prostřednictvím snímání kamerami, mikrofony, využitím bezdrátových mikrofónů a systémů odposlechu umožňuje průběh simulací zaznamenávat a následně vyhodnocovat.

Typicky se pak prováděná HFS skládá ze 3 částí:

**1) Briefing** – účastníci simulace se nejprve seznámí s teoretickým základem potřebným pro nadcházející simulační scénář (obvykle se tato část bude konat v místnostech 6.5 a 6.6). Poté se seznámí s vlastním simulátorem a prostředky potřebnými v průběhu simulačního scénáře (koná se v simulačních místnostech 6.5 a 6.6).

**2) Simulační scénář** – v simulačních místnostech 6.5 a 6.6 probíhá simulace dle daného scénáře. Je obvykle vedená instruktorem s či bez pomoci technického personálu s pokročilým patientským simulátorem. Simulace je zaznamenávána (zvuk i obraz) prostřednictvím záznamové techniky (kamery, mikrofony, počítačové záznamy patientských monitorů apod.). Přenos je distribuován do příslušného velínu vestavěného v místnosti 6.5 a 6.6, kde slouží pro potřeby reakce vedení simulace na vývoj scénáře a současně může být distribuován do další místnosti/í, kde jsou přítomni ostatní, v té chvíli neaktivní, účastníci simulační lekce (stávající debriefingové místnosti 5.21a, 5.21b a kuchyňka/studovna 5.49, kde je možnost přehrání on-line přenosu na zobrazovacím zařízení). Instruktoři a/nebo technici, ovládají kamery z velínu či přenosného zařízení. Mluví k sobě navzájem a směrem k účastníkům simulačního scénáře pomocí mikrofónů a systému odposlechu do uší (mikrofony a systém odposlechu se využívají stávající provozované v 5.NP). Pomocí řídicího počítače či přenosného počítačového zařízení (např. notebook, tablet, či smartphone), vytvářejí anotace a značky do zaznamenávaného průběhu simulačního scénáře pro využití v rámci debriefingu či jiného rozboru průběhu simulačního scénáře z uskutečněného záznamu.

**3) Debriefing** – ihned po simulaci, instruktoři společně s účastníky simulace rozeberou proběhlou simulaci, nejčastěji přímo v simulační místnosti 6.5 a 6.6 na stávajícím interaktivním displeji. V průběhu debriefingu je pro jeho efektivní průběh využíváno záznamu opatřeného v průběhu simulačního scénáře anotacemi a značkami.

Průběh simulace je řízen z příslušného velínu vestavěného v dané místnosti (6.5., 6.6). Zde je umístěno řídicí pracoviště. Instruktoři a/nebo technici z velínu ovládají monitorovací systém a mohou určovat, které záběry z kamer se mají zaznamenávat a/nebo přenášet do další místnosti. Stejně tak určují záznam a přenos zvukových stop příslušných mikrofónů.

Před simulační lekcí probíhá příprava simulačního prostoru, kdy technici nebo instruktoři nastaví simulační místnosti podle potřeby. Nastavují pozice kamer a kontrolují pozorovací úhly prostřednictvím mobilního zařízení, které nabízí živý obraz ze všech kamer připojených k systému.

### **Požadavky na simulační systém**

Simulační místnosti pro HFS musí být vybaveny IP kamerami, HDMI video zachycující zařízeními, ručovými mikrofony a reproduktory. Kromě tohoto pevného vybavení se používají bezdrátové audio zařízení (stávající provozované v 5.NP). Účastníci simulace komunikují přes bezdrátové náhlavní mikrofony, instruktoři, případně osoby představující pacienty jsou vybaveni sluchátky do uší.

Současně snímané obrazy z kamer simulačních systémů při snímání simulace, včetně zpracování v simulačních systémech, nesmí mít mezi sebou žádné rušivé zpoždění.

### **Ve velínech instalovaná simulační technika musí umožňovat následující:**

- sledovat a ovládat video a audio techniku prostřednictvím řídicího softwaru,
- spustit a zastavit nahrávání simulačních scénářů,
- vkládat značky a anotace k nahrávanému videu během simulace,
- mluvit přes mikrofon do příslušné simulační místnosti („boží hlas“) do stropních reproduktorů a do simulátoru,
- zobrazit média, účastníkům simulace na LCD displejích,
- mluvit s instruktory, kteří nosí bezdrátová sluchátka do uší.

**V debriefingové místnosti** musí být umožněno prohlížet obrazové (včetně zvuku) záznamy na stávajícím interaktivním displeji. Při rozboru simulace musí být umožněno záznam ovládat pomocí softwaru, a to na základě v průběhu záznamu vytvořených značek a anotací.

Systém musí nabídnout flexibilitu pro ovládání simulačních systému obou simulačních místností z velínu a živě vysílat nebo provádět video debriefing v místnosti debriefingu vybavené PC s debriefingovým SW.

## **2.2 Hardwarové prvky simulačního systému**

### **Vybavení simulačních místností**

- 360 °PTZ kamery
- fixní kamery
- video zachycující jednotky pro simulátory – enkodéry
- stropní reproduktory
- stropní mikrofony pro záznam řeči
- bezdrátové mikrofony – vysílače (kapesní vysílač plus náhlavní mikrofon) pro účastníky simulace
- bezdrátový monitorovací systém do uší pro komunikaci mezi instruktory a velínem
- displej na na stropním stativu pro zobrazování médií účastníkům simulace
  - LCD displej
  - PC malého formátu, umístěné za LCD displejem, připojené pomocí rozhraní HDMI/DP

### **Vybavení Velínu**

- Řídicí (ovládací) PC s periferiemi (myš, klávesnice). Počítač musí být schopen bezchybně spustit a zajistit plynulý provoz software popsany v softwarových požadavcích, při jeho plné konfiguraci.

- Širokoúhlý monitor s uhlopříčkou min. 37" se zobrazením dvou plnohodnotných obrazů formátu 16:9 nebo 16:10 vedle sebe, s rozlišením min. 2x 1920x1080 obrazových bodů.
- Stolní reproduktory + sluchátka
- Stolní mikrofon s tlačítky

#### **Vybavení Debriefingové místnosti**

- Debriefing PC, SFF s výstupem HDMI nebo DP
- Stávající interaktivní displej
- Stávající soundbar
- Tablet pro řízení rozboru simulace

#### **Další vybavení**

- Všechny potřebné síťové přepínače (switche) pro provoz systému (zajišťuje provozovatel)
- Virtuální server pro simulační systém (již provozovaný pro SIMPL v 5.NP)

## **2.3 Požadavky na software simulačního systému**

### **Kompatibilita**

Simulační software nově instalovaný pro místnosti 6.5 a 6.6 musí být plně kompatibilní s aktuálně používaným simulačním SW **SIMStation** v 5.NP. Bude využívat stávající simulační server SW (stávající licence nyní využívaná, pořízená pro 5.NP bude platná i pro rozšíření o místnosti 6.5 a 6.6) běžící na virtuálním serveru provozovatele. Musí umožnit mj. i on-line přenosy z místností 6.5 a 6.6 a provádění debriefingu do/v již instalovaných debriefingových místností v 5.NP.

### **Snadnost použití**

Software bude provozován nejen techniky, ale i pedagogy a zdravotnickými pracovníky, jako jsou lékaři, zdravotničtí pracovníci a zdravotní sestry, a musí vyžadovat jen malou odbornou přípravu. Všechna zařízení a software musí nabízet intuitivní, snadno použitelné rozhraní.

### **Kompatibilita se simulátory**

Software nesmí omezovat používání simulátorů od různých výrobců. Musí být možné nahrávat (případně živě přenášet) obrazová data z různých simulátorů, a to i po stránce licenční.

### **Uživatelské účty a zabezpečení**

Uživatelé musí mít možnost přihlásit se do archivu pro záznam a získat přístup k záznamům v závislosti na jejich přihlašovacích právech.

Správci musí být schopni vytvářet různá uživatelská jména a hesla pro uživatele a přiřadit uživatele k různým právům, jako je „administrátor“, „instruktor“ nebo „žák“.

### **Příprava scénářů**

- Software musí umožňovat přípravu šablon scénářů. V šabloně scénáře musí být umožněno používat:
- Média (rentgenové snímky, video z ultrazvuku, krevní obrazy a další obrazové či zvukové soubory standardních formátů – MP3 pro zvuk, MP4/H.264 pro video a JPG pro obrázky), které mohou být zobrazeny v určitém scénáři na příslušném LCD displeji v simulační místnosti.
- Kontrolní seznamy (checklisty) pro kontrolu nebo zkoušení v dané situaci.
- Záložky a značky používané v daném scénáři..

## Ovládací a nahrávací software (řídící software)

- Ovládání řídícího software musí být umožněno klávesnicí a myší.
- Všechny video kanály z kamer a video zachycujících jednotek (enkodérů), které jsou připojeny k systému, musí být přístupné v řídícím softwaru. Aby bylo umožněno budoucí rozšíření, počet možných připojení video kanálů nebude softwarem omezen.
- Ovládání kamery (pohyb, zoom, ostření) musí být možné přímo v programu a bez nutnosti externích ovladačů joysticku.
- Software musí moderátorovi (instruktorovi) umožnit definovat „pohledy“ ze všech video kanálů, které logicky patří k sobě (například všechny kamery, aby byl zajištěn pohled na průběh simulace z více úhlů a video kanál monitoru signálu pacienta v dané simulační místnosti). Software musí umožnit výběr šablon nebo jednoduché vytvoření rozvržení pro rozložení video kanálů na obrazovce. Software umožní zobrazit různé typy rozložení na obrazovce – např. rozdělení na 4 obrazovky, 1 velký obraz, tři malé, obraz v obraze (PiP) apod.
- Software musí umožnit zobrazovat živý přenos všech video kanálů aktuálně aktivovaného zobrazení. Video a zvuk musí být dokonale synchronizovány a živý přenos musí mít velmi malé zpoždění (max. 400 milisekund).
- Při spuštění nahrávání musí být zaznamenány všechny video kanály v aktuálně vybraném rozložení zobrazení. Každý video kanál musí být zaznamenán samostatně, nejméně v rozlišení 1920x1080 se snímkovací frekvencí 25 snímků za sekundu nebo vyšší. Software musí umět zaznamenávat minimálně 4 video kanály současně.
- Software musí být schopen nahrávat video signál z IP kamer, ale také ze simulátorů, stejně jako z dalšího skutečného nebo simulovaného zdravotnického zařízení s výstupem HDMI (DVI)(např. laparoskopické nebo radiologické systémy).
- Signály DVI nebo HDMI budou pro účely nahrávání a živé distribuce signálů převedeny na IP stream pomocí enkodéru.
- Instruktoři musí mít možnost označovat a komentovat důležité události během simulačního záznamu vytvořením časové značky, která je přidána do seznamu časových značek nebo do časové osy. Pomocí klávesnice musí být uživatel schopen navíc doplnit ke značkám anotace.
- Za účelem realizace scénáře, kdy jsou pacienti přesouváni z jedné místnosti do druhé, nebo je třeba změnit pohled kamery v jedné místnosti, musí být umožněno přepínání video kanálů během nahrávání simulace. Zároveň musí být možné, ať už softwarově nebo pomocí instalovaného audio a řídícího systému, automaticky přepnout mikrofony tak, aby byl nahráván zvuk ze správného mikrofону v příslušné místnosti, ze které je nahráván obraz.
- Během simulačního nahrávání musí být umožněno zapnutí a vypnutí živého přenosu aktuálního sezení do připojené debriefingové místnosti. V připojené místnosti je zobrazeno video a synchronizovaný zvuk sezení, zároveň musí být možné pro tento signál vypnout viditelnost záložek a anotací, které zapisuje instruktor během simulace.
- Software dále musí umožňovat živý přenos přenášet i mimo budovu UniMeC, a to bez jakýchkoliv licenčních omezení.
- Software musí zaznamenávat a vysílat živě veškerou komunikaci z připojených mikrofónů (pevných i bezdrátových), ale i volitelně veškerou komunikaci z mikrofónu moderátorů ve velínu.
- Software musí nabídnout zvukové ovládání pro všechny připojené zvukové kanály. Musí být umožněno ztlumit nebo zapnout a korigovat každý jednotlivý zvukový kanál pro živé vysílání nebo nahrávání před a během simulačního nahrávání.

- Software musí umožnit ovládání obsahu zobrazeného na LCD displej v simulační místnosti, tzn. umožnit instruktorům vybrat snímky, videa nebo dokumenty PDF, které patří k připravenému scénáři, a aktivovat nebo deaktivovat jejich zobrazení na displeji v simulační místnosti.
- Musí být možné přehrávat zvukové soubory (min. MP3) přes reproduktory v místnosti.

### **Značky a anotace na mobilních zařízeních**

- Funkce vkládání značek a anotací k záznamům musí být k dispozici i pro mobilní zařízení (tablet).
- Software musí umožňovat přidávat značky a poznámky v mobilním zařízení v průběhu simulace. Značky a poznámky musí být uloženy a spojeny se záznamem.
- Značky přidané pomocí mobilního zařízení musí být synchronizovány se značkami zadanými na řídicím PC (princip spolupráce).

### **Debriefing software**

- Nahrané videozáznamy musí být k dispozici pro video debriefing okamžitě po dokončení nahrávání. Musí být možné zaznamenávat další simulaci v simulační místnosti, zatímco předchozí simulace je rozebírána v debriefingové místnosti.
- Debriefing software obsahuje softwarový video přehrávač, který lze provozovat na běžném PC připojeném k LCD displeji. Aby se mohl instruktor neomezeně pohybovat po místnosti, řešení musí umožňovat ovládat debriefing software z mobilního zařízení (tabletu).
- Debriefing software musí umožnit instruktorovi otevřít zaznamenané video s tím, že vidí seznam značek a anotací vytvořených v průběhu simulace. Musí být možné přímo přejít na značku vytvořenou během nahrávání a přehrát video od této značky.
- Software musí umožňovat otevření a zobrazení všech souborů, které byly zobrazeny na obrazovce mediálního systému v průběhu přípravy (rentgenové snímky apod.) znovu během rozboru na obrazovce.

### **Přístup na bázi webového prohlížeče do archivu záznamů**

Dodavatel musí poskytnout softwarové řešení na bázi webového prohlížeče, kde lze uložené záznamy (vyhledávané podle data, účastníka, instruktora, scénáře atd.) prohlížet, poznámky editovat a videa mazat. Toto řešení musí také umožňovat export, dekodování a stahování jednotlivých videozáznamů (obsahujících všechny zaznamenané video a zvukové kanály simulace) do jednoho videa v běžném formátu, jako je např. mp4/H.264. Archiv záznamů by měl být přístupný všem autorizovaným počítačům v síti LAN. SW řešení bude provozováno a data budou ukládána na IT technickém vybavení zadavatele, viz kapitola „**IT kompatibilita a zajištění funkčnosti simulačního systému**“.

## **3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A VYBAVENÍ V MÍSTNOSTECH**

Vybavení jednotlivých místností je popsáno níže. Společné pro simulační místnosti bude vybavení stávajícími bezdrátovými mikrofony a systémem odposlechu v racku v místnosti 5.22. Zde budou doplněny prvky pro rozšíření anténního systému do místností 6.5 a 6.6, aby bylo možné stávající sadu bezdrátových mikrofónů (4ks) a systém odposlechu přenášet z 5.NP a využívat v místnostech 6.5 a 6.6.

Do racku v místnosti 5.22 bude dále instalován nový DSP Dante mixážní systém (ideálně pro zajištění kompatibility stejný model, jako je stávající pro 5.NP) pro zpracování audio signálů z instalovaných mikrofónů v místnostech 6.5 a 6.6 a přenos zvuku do reproduktorů instalovaných v místnostech 6.5 a 6.6.



Nově instalovaný DSP Dante mixážní systém bude plně kompatibilní se stávajícím DSP Dante systémem a bude začleněn do celého systému tak, aby bylo možné z velínů v místnostech 6.5 a 6.6 pracovat se všemi dostupnými audio signály.

Všechny instalované IP kamery budou zapojeny do LAN sítě, budou připojeny na stávající kabeláž, která bude vytažena z podlahových krabic a natažena nově v podhledu a na žlaby pod podhledem.

Kamery budou umístěny na kabelových žlabech pod stropem.

Zakreslené pozice kamer ve výkresech nejsou striktně dány. Přesné umístění (pozice) kamer v místnostech musí být řešeno ve spolupráci se zadavatelem v počáteční fázi realizace, přičemž zadavatel bude mít možnost přesně určit požadovanou pozici každé kamery a následně ji i měnit posunem na kabelových žlabech.

Stropní mikrofony budou zavěšeny pod kabelovým žlabem. Zakreslené pozice mikrofónů ve výkresech nejsou striktně dány. Přesné umístění (pozice) mikrofónů v místnostech musí být řešeno ve spolupráci se zadavatelem v počáteční fázi realizace, přičemž zadavatel bude mít možnost přesně určit požadovanou pozici každého mikrofónu.

Pro simulační místnosti 6.5 a 6.6 jsou k dispozici enkodéry pro zachytávání signálu ze simulátorů. Enkodéry budou zapojeny do zásuvek LAN sítě.

Video streamy z IP kamer a z enkodérů budou k dispozici v SW simulačního systému. Celkem bude k dispozici nově dalších 6 streamů z IP kamer a 2 streamy z enkodérů.

### **3.1 6.5 – Simulační místnost**

#### **Vybavení pro simulace**

V místnosti bude pod podhledem instalován kabelový žlab v pozici přibližně dle výkresu, pozice se může lišit z důvodu instalované technologie v podhledu. Po odklopení podhledu bude přesná pozice konzultována se zadavatelem/provozovatelem.

Místnost bude vybavena dvěma PTZ kamerami a jednou fixní kamerou. Kamery budou umístěny na kabelovém žlabu a v případě potřeby je bude možné na žlabu přemístit do požadované pozice. Kamery budou zapojeny do LAN sítě.

Dále zde budou instalovány 2 stropní mikrofony. Zapojené do Dante převodníku určeného i pro místnost 6.6. Ten bude zapojen do LAN sítě.

Místnost bude ozvučena 2 podhledovými aktivními Dante reproduktory. Ty budou zapojeny do LAN sítě.

Přípojky LAN budou pro kamery, mikrofony a reproduktory vytaženy ze stávajících pozic v podlahových krabicích a nataženy ke koncovým prvkům – viz. výkres půdorysu.

Pro snímání simulátoru bude k dispozici enkodér zapojený do LAN sítě.

V místnosti se počítá s využitím bezdrátových mikrofónů a systému odposlechu nyní provozovaných v 5.NP. Pro tyto účely budou v místnosti instalovány dvě antény pro mikrofony (pro zajištění diverzifikačního příjmu) a jedna anténa pro systém odposlechu. Kabeláž bude svedena prostupem do racku v místnosti 5.22.

Pro simulační místnost bude dále k dispozici LCD displej na stropním stativu (stativ není dodávkou AVS) s mini (Media) PC pro zobrazování informací (např. RTG či různé postupy) v místnosti.

#### **Velín**

V místnosti bude instalován samostatný box s ventilací, s dvěma prosklenými stranami, který bude sloužit jako velín s řídicím pracovištěm. Box bude napojen na LAN síť a napájení 230V ze stávajících zásuvek umístěných na stěně v elektroinstalační liště. Box není součástí dodávky AVS.

V boxu bude instalována simulační technika, která umožní řídit a nahrávat simulaci v simulační místnosti. Instruktor řídicí simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, širokoúhlý monitor s

možností zobrazení dvou plnohodnotných ploch vedle sebe, push-to-talk mikrofón a stolní reproduktory s možností připojení sluchátek.

Ve velíně bude dále instalován řídicí systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulační místnosti a ovládání zatemnění místností. Dále pak umožní stiskem virtuálního tlačítka na dotykovém panelu simulovat výpadek proudu. Při simulaci výpadku proudu bude vypnuto veškeré osvětlení, simulační technika zůstává v provozu. Toto bude zajištěno prostřednictvím stávajících silnoproudých ovládacích jednotek zapojených v rozvaděči NN.

Dotykový panel řídicího systému bude využit ze stávajícího vybavení.

### **Debriefing**

Místnost je vybavena stávajícím interaktivním LCD displejem na nástěnném držáku. Pro účely debriefingu či on-line přenosu probíhající simulace bude zdrojem obrazu a zvuku PC malého formátu (SFF) připojené prostřednictvím HDMI/DP kabelu. PC bude umístěné za displejem a bude zde nainstalován debriefing SW simulačního systému.

Ozvučení bude realizováno stávajícím reproduktorem typu soundbar instalovaným nad displejem. Soundbar bude propojen na audio výstup displeje, bude jej tak možné využít i mimo účely debriefingu.

Jelikož bude nově instalovaný simulační systém plně funkční a provázaný se stávajícím provozovaným simulačním systémem (v 5.NP), bude případně možné provádět debriefing i v místnostech k tomu určených v 5.NP.

### **VoIP telefony**

V místnosti budou instalovány dva bezdrátové VoIP telefony (nejsou součástí dodávky AVS, dodá provozovatel). Jeden v boxu Velínu, druhý v místnosti. Telefony umožní komunikaci mezi Velínem a místností a zároveň nahrávání do simulačního systému.

### **Jednotný čas**

V místnosti budou instalovány hodiny JČ. Jedny v boxu velínu, druhé v místnosti. Pro napojení budou využity stávající rozvody LAN – viz výkres. Hodiny musí být plně kompatibilní s již využívaným systémem JČ, tedy napájení PoE a řízení stávajícím NTP serverem. Popis standardů instalace

## **3.2 6.6 – Simulační místnost**

### **Vybavení pro simulace**

V místnosti bude pod podhledem instalován kabelový žlab v pozici přibližně dle výkresu, pozice se může lišit z důvodu instalované technologie v podhledu. Po odklopení podhledu bude přesná pozice konzultována se zadavatelem/provozovatelem.

Místnost bude vybavena dvěma PTZ kamerami a jednou fixní kamerou. Kamery budou umístěné na kabelovém žlabu a v případě potřeby je bude možné na žlabu přemístit do požadované pozice. Kamery budou zapojeny do LAN sítě.

Dále zde budou instalovány 2 stropní mikrofony. Zapojené do Dante převodníku umístěného v místnosti 6.5.

Místnost bude ozvučena 2 podhledovými aktivními Dante reproduktory. Ty budou zapojeny do LAN sítě.

Připojky LAN budou pro kamery a reproduktory vytaženy ze stávajících pozic v podlahových krabicích a nataženy ke koncovým prvkům – viz. výkres půdorysu.

Pro snímání simulátoru bude k dispozici enkodér zapojený do LAN sítě.

V místnosti se počítá s využitím bezdrátových mikrofónů a systému odposlechu nyní provozovaných v 5.NP. Pro tyto účely budou v místnosti instalovány dvě antény pro mikrofony (pro zajištění diverzifikačního příjmu) a jedna anténa pro systém odposlechu. Kabeláž bude svedena prostupem do racku v místnosti 5.22.

Pro simulační místnost bude dále k dispozici LCD displej na stropním stativu (stativ není dodávkou AVS) s mini (Media) PC pro zobrazování informací (např. RTG či různé postupy) v místnosti.

### **Velín**

V místnosti bude instalován samostatný box s ventilací, s dvěma prosklenými stranami, který bude sloužit jako velín s řídicím pracovištěm. Box bude napojen na LAN síť a napájení 230V ze stávajících zásuvek umístěných na stěně v elektroinstalační liště. Box není součástí dodávky AVS.

V boxu bude instalována simulační technika, která umožní řídit a nahrávat simulaci v simulační místnosti. Instruktor řídicí simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, širokoúhlý monitor s možností zobrazení dvou plnohodnotných ploch vedle sebe, push-to-talk mikrofon a stolní reproduktory s možností připojení sluchátek.

Ve velíně bude dále instalován řídicí systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulační místnosti a ovládání zatemnění místností. Dále pak umožní stiskem virtuálního tlačítka na dotykovém panelu simulovat výpadek proudu. Při simulaci výpadku proudu bude vypnuto veškeré osvětlení, simulační technika zůstává v provozu. Toto bude zajištěno prostřednictvím stávajících silnoproudých ovládacích jednotek zapojených v rozvaděči NN.

Dotykový panel řídicího systému bude využit ze stávajícího vybavení.

### **Debriefing**

Místnost je vybavena stávajícím interaktivním LCD displejem na nástěnném držáku. Pro účely debriefingu či on-line přenosu probíhající simulace bude zdrojem obrazu a zvuku PC malého formátu (SFF) připojené prostřednictvím HDMI/DP kabelu. PC bude umístěné za displejem a bude zde nainstalován debriefing SW simulačního systému.

Ozvučení bude realizováno stávajícím reproduktorem typu soundbar instalovaným nad displejem. Soundbar bude propojen na audio výstup displeje, bude jej tak možné využít i mimo účely debriefingu.

Jelikož bude nově instalovaný simulační systém plně funkční a provázaný se stávajícím provozovaným simulačním systémem (v 5.NP), bude případně možné provádět debriefing i v místnostech k tomu určených v 5.NP.2N081 – Datové centrum.

### **VoIP telefony**

V místnosti budou instalovány dva bezdrátové VoIP telefony (nejsou součástí dodávky AVS, dodá provozovatel). Jeden v boxu Velínu, druhý v místnosti. Telefony umožní komunikaci mezi Velínem a místností a zároveň nahrávání do simulačního systému.

### **Jednotný čas**

V místnosti budou instalovány hodiny JČ. Hodiny budou instalovány v boxu velínu. Pro napojení budou využity stávající rozvody LAN – viz výkres. Hodiny musí být plně kompatibilní s již využívaným systémem JČ, tedy napájení PoE a řízení stávajícím NTP serverem.

## **4 POPIS STANDARDŮ INSTALACE**

---

### **4.1 Kotvení kamer a mikrofonů**

Součástí dodávky poptávaného AVS systému je instalace kovové kabelového žlabu s plnou spodní stranou v místnostech 6.5 a 6.6. Žlab bude viditelný, podvěšený pod podhled, v bílé barvě, ve žlabu bude vedena kabeláž ke kamerám a mikrofonům a bude sloužit k magnetickému uchycení kamer, popř. i mechanickému upevnění mikrofonů na jakémkoliv místě žlabu.

### **4.2 Provedení kabeláže:**

- Vedení kabelů bude provedeno v elektroinstalačních lištách, kabelových kanálech a žlabech, nad podhledem ve svazku volně nebo v chrániče.
- 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 s ohledem na zvyklosti investora (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.
- 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 kovové krytky, které umožňují pevné uchycení kabelu.
- 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.

#### **4.3 Instalace ozvučení:**

- Pro montáž reproduktorových soustav je třeba volit vhodný montážní materiál s ohledem na hmotnost reprosoustavy, charakter a materiál podhledu.

#### **4.4 Instalace antén bezdrátových mikrofónů a systému odposlechu:**

- Antény je třeba v místnostech rozmístit vhodně dle zásad bezdrátového systému, aby byl zajištěn kvalitní příjem/vysílání v těchto místnostech.
- Pro anténní systém musí být zvolen vhodný typ kabelu s ohledem na vzdálenosti mezi přijímači a anténami.

#### **4.5 Programování a funkcionality řídicích systému**

Pro řídicí systém budou využity stávající (nepoužívané) dotykové panely. Vzhled a funkcionality uživatelského rozhraní na panelech bude shodný jako ve velině 5.22.

#### **4.6 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 koncových prvků 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).
- Ozvučení musí být bez rušivých brumů a jiných artefaktů, musí být minimalizována možnost vzniku zpětné vazby, zvuk musí být spektrálně a úrovněvě vyladěn.

## **4.7 Předvedení funkčnosti a zaškolení**

Dodavatel zajistí předvedení funkčnosti všech prvků AVS systému uživateli (objednateli), a provede zaškolení uživatelů. Zároveň vypracuje dokumentaci skutečného stavu, která bude součástí předání díla.

## **4.8 IT kompatibilita a zajištění funkčnosti simulačního systému**

Před ožíváním systému AV techniky předá dodavatel AVS systému uživateli/provozovateli s dostatečným předstihem požadavky na zprovoznění a oživení datové a Wi-Fi sítě, s přesně definovaným rozsahem a počtem IP adres a požadované VLAN pro zařízení AVS systému.

Součástí dodávky AVS systému nejsou aktivní síťové prvky, úložiště ani server. Aktivní síťové prvky včetně virtuálních serverů budou využity stávající, již provozované. V případě nutnosti doplnění (např. z důvodu PoE+ napájení kamer) aktivních síťových prvků, bude toto zajištěno provozovatelem.

Následují požadavky na síťové prvky potřebné pro zprovoznění a bezchybný chod nově instalovaných prvků AVS systému.

### **Síťové prvky**

- Zprovozněné zásuvky, do kterých jsou v připojené kamery – PoE napájení – celkový Power Budget pro kamery min. 100 W. 8 portů.
- Zprovozněné zásuvky, pro mikrofony a reproduktory – PoE napájení – celkový Power Budget pro reproduktory a mikrofony min. 110 W. 5 portů.
- Zprovozněné zásuvky pro enkodéry. 2 porty
- Zprovozněné zásuvky pro media PC a debriefing PC. 2 porty
- Zprovozněné zásuvky pro řídicí pracoviště ve velínu. 8 portů
- PoE porty ve standardu IEEE 802.3af/802.3at.

## **5 STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A NÁROKY**

---

Jedná se o instalaci do hotových prostor. Pro napájení zařízení budou převážně využity stávající zásuvky 230VAC. Ke stativu a vyšetřovacímu světlu (stativ ani světlo nejsou součástí dodávky AVS) budou přivedeny samostatné příводы z rozvaděče R6.1 – viz výkres.

Pro vedení signálů (Ethernet pro video a řídicí signály, Dante audio – přenos po Ethernetu) budou využity stávající kabeláže vedené z místností do místnosti Datového centra. Bude nutné přetahat z podlahových krabic do podhledu – viz. výkres.

### **5.1 Kabelové trasy**

V simulačních místnostech 6.5 a 6.6 budou kabeláže ke kamerám, mikrofونům a reproduktorům vedeny nad podhledem. K anténám budou vedeny z instalovaného 19“ racku z místnosti 5.22 instalačním žlabem/lištou ke stropu, následně pak průrazem stropem do místnosti 6.5 a následně od podlahy v liště do podhledu. Průraz stropem bude následně utěsněn protipožární ucpávkou. Do místnosti 6.6 budou kabely vedeny prostupem v podhledu.

### **5.2 AV rack**

Do stávajícího AV racku v místnosti 5.22 budou doplněny prvky pro anténní systém místností 6.5 a 6.6 a DSP Dante audio mixážní matice. Dle obhlídky na místě je v racku dostačený volný prosto pro toto doplnění.

### **5.3 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.

#### **5.4 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).

#### **5.5 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 ZÁVĚR**

---

Tato dokumentace navrhuje řešení vybavení prostor AV a simulační technologií a je koncipována jako dokumentace provedení stavby s výkazem výměr pro výběr dodavatele.

V Praze 08/2024

Zpracoval: Jiří Jelínek