

Příloha č. 1 ZD – technická specifikace

Úvod

Zadavatel požaduje výkonný audio-vizuální a simulační (AVS) systém, který bude kombinovat pokročilé funkce, jednoduchost, spolehlivost a inovace. Tento systém musí umožnit rozšiřování a případně další vylepšování v závislosti na rozvoji simulačního centra a technického vývoje s minimalizací nákladů, využitím standardizovaných technologií.

AVS systém simulačního centra 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.

Předmětem zakázky je instalace AVS systému, který zajistí obrazový a zvukový monitoring procesů probíhajících v simulačním centru, online distribuci, záznam, zpracování a úpravy záznamu.

Místnosti dotčené poptávaným AVS systémem:

Číslo místnosti	Název místnosti
5.21a	Školící (briefingová) místnost 1
5.21b	Školící (briefingová) místnost 2
5.22	Velín pokročilých simulací
5.23a	Simulační sál 1 – pokročilé simulace
5.23b	Simulační sál 2 – pokročilé simulace
5.25	Praktikárna – simulace základních dovedností 1
5.26	Praktikárna – simulace základních dovedností 2
5.49	Kuchyňka SIM centra

Popis stavu

Poptávaný AVS systém bude instalován v novostavbě hlavní budovy kampusu UniMeC, v prostorách simulačního centra v 5. NP. Poptávaný AVS systém nebude řešit zobrazování (vyjma místnosti 5.23a, 5.23b), ale pouze pořízení, zpracování a distribuci obrazového a zvukového signálu.

V rámci dodávky stavby či jiných dodavatelů (a tedy není předmětem této zakázky) je/bude instalováno:

- 1) Zobrazovací zařízení – LCD displeje nebo interaktivní tabule nebo interaktivní displeje (typicky interaktivní displej 86“), s přípojnými místy a související kabeláží.
- 2) Strukturovaná kabeláž – část bude využita pro rozvody předmětného AVS systému.
- 3) Napájení – zásuvky 230VAC.
- 4) Trasy – kabelové žlaby mezi jednotlivými místnostmi simulačního centra, vedené nad podhledem.

Předmět dodávky

- 1) Návrh systému, zpracování projektové dokumentace dle požadavků na funkčnost a vlastností popsané v této zadávací dokumentaci – před realizací bude předána ke schválení zadavateli
- 2) Dodávka a montáž kompletního funkčního systému dle dokumentace z bodu 1 a zejména dle výkazu výměr.
- 3) Minimálně bude systém obsahovat:

Číslo místnosti	Název místnosti
5.21a	Školící (debriefingová) místnost 1 • 1 x mini PC pro SW debriefingu • 1x tablet pro debriefing • 1x soundbar pro umístění nad displej
5.21b	Školící (debriefingová) místnost 2 • 1 x mini PC pro SW debriefingu • 1x tablet pro debriefing • 1x soundbar pro umístění nad displej
5.22	Velín pokročilých simulací • racková skříň • řídící systém včetně dotykového panelu • 2 řídící pracoviště, po jednom pro každý simulační sál pokročilé simulace • veškeré zařízení nutné pro ovládání AVS systému ze dvou řídících pracovišť • systém distribuce a zpracování audio signálu, přijímače a anténní systém bezdrátových mikrofónů, vysílače a anténní systém pro bezdrátový odposlech. • VoIP telefon (bezdrátový handset) pro komunikaci s místností 5.23a včetně nahrávání do systém simulace
5.23a	Simulační sál 1 – pokročilé simulace • Systém podvěšených kabelových žlabů dle výkresu • 2 x pevná IP kamera • 1 x otočná (PTZ) IP kamera • 2 x stropní mikrofon pro snímání srozumitelné řeči účastníků simulace • 2 x stropní reproduktor pro „boží hlas“ a hlas pacienta • 2 x bezdrátový náhlavní mikrofon • 1x bezdrátový systém odposlechu • antény pro bezdrátové mikrofony a systém odposlechu • náhledový monitor – VESA, velikost 32“ • VoIP telefon (bezdrátový handset) pro komunikaci s velínem
5.23b	Simulační sál 2 – pokročilé simulace • Systém podvěšených kabelových žlabů dle výkresu • 2 x pevná IP kamera • 1 x otočná (PTZ) IP kamera • 1 x stropní mikrofon pro snímání srozumitelné řeči účastníků simulace • 1 x stropní reproduktor pro „boží hlas“ a hlas pacienta • 2 x bezdrátový náhlavní mikrofon • 1x bezdrátový systém odposlechu • antény pro bezdrátové mikrofony a systém odposlechu • náhledový monitor – VESA, velikost 32“
5.25	Praktikárna – simulace základních dovedností 1 • 1 x pevná kamera • 1 x otočná kamera • 1 x stropní mikrofon pro snímání srozumitelné řeči účastníků simulace • 1 x stropní reproduktor pro „boží hlas“ a hlas pacienta • antény pro bezdrátové mikrofony a systém odposlechu
5.26	Praktikárna – simulace základních dovedností 2 • 1 x pevná kamera • 1 x otočná kamera • 1 x stropní mikrofon pro snímání srozumitelné řeči účastníků simulace

	• 1 x stropní reproduktor pro „boží hlas“ a hlas pacienta • antény pro bezdrátové mikrofony a systém odposlechu
5.49	Kuchyňka SIM centra • 1 x mini PC pro SW debriefingu • 1x tablet pro debriefing • 1x soundbar pro umístění pod displej

- 4) Všechna PC nutná k provozování popsaného systému.
Součástí dodávky nejsou prezentační PC a PC pro interaktivitu u interaktivních displejů.
- 5) Přenosná zařízení pro ovládání AVS systému (řízení simulace a debriefing) - tablety
- 6) Další kabeláž popř. i nosné prvky pro kabeláž (žlaby, lišty, chráničky atd.) mimo strukturovanou kabeláž stavby.
- 7) Součástí dodávky budou všechny související činnosti a materiál nutný k instalaci a zprovoznění předmětu zakázky zejména ale nikoliv výlučně doprava, manipulace, montáž a instalace, držáky, stojany skříně, napojení na rozvody stavby včetně drobného instalačního materiálu, ověření funkčnosti, zpracování a předání dokumentace požadované touto ZD nebo dokumentace nutné k provozování předmětu dodávky, likvidace obalů apod. Jestliže to charakter připojení dle platných předpisů vyžaduje (připojení elektrorozvodů), bude součástí dodávky také revizní zpráva pro realizovanou část připojení.
- 8) Všechny nutné, časově neomezené licence pro provoz systému.
- 9) Bezplatný upgrade systému na nejnovější verzi minimálně po dobu záruky (2 roky).
- 10) Dokumentace skutečného provedení

Procedurální popis simulace

I. Pokročilé simulace

Simulace v objektu UniMeC v simulačních místnostech budou probíhat jako Simulace s vysokou mírou věrnosti – Hi-Fidelity Simulation (HFS) a k tomuto účelu budou 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 jsou pak používány věrné simulátory, představující pacienty.

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

Simulace se typicky 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 5.21a + 5.21b). Poté se seznámí s vlastním simulátorem a prostředky potřebnými v průběhu simulačního scénáře (koná se v simulačních místnostech 5.23a + 5.23b).
- 2) **Simulační scénář** – v simulačních místnostech 5.23a + 5.23b 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 velínu (5.22), 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 (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 mikrofونů a systému odposlechu do uší. 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 v debriefingové místnosti (5.21a, 5.21b případně 5.49). V průběhu debriefingu je pro jeho efektivní průběh využíváno záznamu opatřeného v průběhu simulačního scénáře anotacemi a značkami.

Průběh simulace je řízen z **velína** (5.22). Zde umístěna technika simulačních a monitorovacích systémů, popsaná níže. Instruktoři a/nebo technici z velína 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 mikrofونů.

Obvyklá délka celé simulační lekce je 3 vyučovací hodiny. Během této doby účastníci projdou briefing, 2-4 simulační scénáře a jim příslušné debriefingy.

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.

II. Simulace základních dovedností

V místnostech probíhá nácvik základních propedeutických dovedností potřebných pro lékařské profese. Nástroje pro nácvik dovedností jsou zpravidla jednoduché simulátory určené pro konkrétní dovednosti, soubor dovedností či postupu. Příkladem mohou být simulátory pro nácvik kardiopulmonální resuscitace, intubace, poslechu, palpce, cévkování, obvazování aj. Simulátor může a nemusí být vybaven vyhodnocováním efektivity nácviku. V případě absence takového modulu vyhodnocení v průběhu lekce provádí lektor.

Požadavky na AVS systém

I. Simulační sály 5.23a + 5.23b a Praktikárny 5.25 + 5.26

Simulační místnosti musí být vybaveny IP kamerami, HDMI video zachycující zařízeními, ručovými mikrofony a reproduktory. Kromě tohoto pevného vybavení jsou k dispozici bezdrátové osobními náhlavními mikrofony pro účastníky simulace. Instruktoři, případně standardizovaní pacienti jsou navíc vybaveni sluchátky do uší bezdrátového systému odposlechu.

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

Ve velínu instalovaná řídicí 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,
- mluvit přes mikrofon do reproduktorů, které jsou umístěny v blízkosti hlavy simulátoru pacienta v simulační místnosti,

- zobrazit média, například rentgeny, účastníkům simulace na LCD displejích,
- mluvit s instruktory, kteří nosí bezdrátová sluchátka do uší.

II. Debriefingové místnosti 5.21a + 5.21b + 5.49

V debriefingových místnostech musí být umožněno prohlížet obrazové (včetně zvuku) záznamy na obrazovce nebo projektoru. Při rozboru simulace musí být umožněno záznam ovládat pomocí softwaru, a to na základě v průběhu záznamu vytvořených značek a anotací. Systém musí umožňovat provádět briefing a debriefing vč. živého vysílání v jakékoliv debriefingové místnosti, resp. z jakéhokoliv simulačního sálu nebo praktikárny základních dovedností. Zobrazování těchto signálů musí být možné ve všech výše vyjmenovaných místnostech simulačního centra.

Hardwarové specifikace prvků simulačního systému

I. Požadavky na vybavení simulačních místností

Kamery – obecné technické požadavky:

- Kamery budou mít standardní montáž na podhled, zeď nebo fasádu s možností snadného sejmutí kamery z držáku.
 - Napájení bude realizováno přes ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at. Kamera bude připojena do příslušné datové zásuvky pomocí datového kabelu min. cat.6 FTP, 4x2 žil, 100% Cu měděný vodič AWG26/7, v délce umožňující umístit kameru od zásuvky umístit kameru do libovolné pozice na podvěšeném žlabu. Tento kabel bude součástí dodávky každé kamery.
 - Kamera bude získávat IPv4 adresu pomocí DHCP v režimu static z příslušné VLAN. Konfiguraci IP adres provede uchazeč v součinnosti s pověřeným pracovníkem zadavatele.
 - Krytí IP66 odolné vůči vniknutí vody a prachu s odolností proti nárazu IK10
 - Podporované protokoly minimálně: IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP®, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMPv1/v2/v3, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, HDMI, LLDP, MQTT
 - Minimálně 512 MB paměti RAM, 512 MB paměti flash a SD slot lokální záznam na paměťovou SD/SDHC/SDXC kartu
 - Automatický režim noc/den, automatický infračervený filtr
 - Produkt, včetně všech součástí, nesmí obsahovat přidané PVC, z min. 30 % recyklované plasty
 - Hlavní jednotku musí vyrobit společnost, která podepsala a podporuje iniciativu UN Global Compact dle definice Organizace spojených národů www.unglobalcompact.org/.
-
- IP PTZ kamery. Minimálně 10x optický zoom, motorický objektiv. Videokomprese min. H.264, MJPEG. HTTPS, SSL. Snímková rychlost min. 25 fps @ 1920x1080, rozlišení min. 1920 x1080. Snímající horizontální úhel objektivu při nejširší pozici objektivu min. 60°. Napájení PoE. API pro integraci.
 - Pevné kamery. IP kamera s varifokálním objektivem f = max. 4 - min. 10 mm. Videokomprese min. H.264, MJPEG. HTTPS, SSL. Snímková rychlost min. 25 fps @ 1920x1080, rozlišení min. 1920 x1080. Snímající horizontální úhel objektivu při nejširší pozici objektivu min. 85°. Napájení PoE. API pro integraci.
 - Video zachycující jednotky pro simulátory – enkodéry.
 - Stropní reproduktory pro „boží hlas“.
 - Stropní mikrofony optimalizované pro záznam řeči.
 - Bezdrátové mikrofony včetně anténního systému – vysílače (kapesní vysílač plus náhlavní mikrofón) pro účastníky simulace, přijímače umístěné ve velínu.
 - Bezdrátový monitorovací systém do uší pro komunikaci mezi instruktory a velínem/řídícím pracovištěm.

- V místnostech 5.21a + 5.21b LCD displeje s PC SFF umístěné za displejem a připojené přes HDMI/DP.

II. Požadavky na vybavení velínu 2x

- Řídící (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.
- Stolní reproduktory + sluchátka.
- Pevné mikrofony s tlačítkem aktivace.
- Bezdrátový monitorovací systém do uší pro komunikaci mezi instruktory.
- Audio DSP jednotka a zvukové rozhraní pro zpracování a distribuci audiosignálů.

III. Požadavky na vybavení debriefingových místností

- Debriefing PC, SFF s výstupem HDMI nebo DP.
- LCD displej (není předmětem dodávky – dodávka v rámci stavby/projektu AV techniky).
- Ozvučení.
- Tablet pro řízení rozboru simulace.

IV. Další vybavení

- Všechny potřebné síťové přepínače (switche) pro provoz systému
- Kabeláž

Požadavky na software simulačního systému

I. 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.

II. Kompatibilita se simulátory

Software nesmí v době dodání a ani v následujících deseti letech omezovat používání simulátorů od různých výrobců. Musí být možné nahrávat (případně živě přenášet) obrazová data z různých simulátorů, a to i po stránce licenční. Vyžaduje-li software či jeho část licenci, bude součástí dodávky.

III. 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“.

IV. 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.

V. Ovládací a nahrávací software (řídící software)

- Ovládání řídicího 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 řídicím 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 řídicího 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 mikrofonů (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.

VI. 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).

VII. 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.

VIII. 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 závěrečná kapitola „IT kompatibilita a zajištění funkčnosti simulačního systému“.

Popis technického řešení a vybavení v místnostech

Vybavení jednotlivých místností je popsáno níže. Společné pro simulační místnosti 3.21a, 5.21b, 5.25 a 5.26 bude vybavení anténním systémem pro bezdrátové mikrofony a pro bezdrátový systém odposlechu. Anténní systém, přijímače bezdrátových mikrofونů a vysílače odposlechového systému budou umístěny ve velíně (m.č. 5.22) v 19" racku.

Systém bezdrátových mikrofونů je zvolen digitální s eliminací šumu, rušení a statických výbojů.

Audio DSP mixážní systém podporuje Dante sběrnici a spolu se SW simulačního systému umožní libovolné směrování zvukových kanálů – stropních mikrofونů, bezdrátových mikrofونů, systému odposlechu, výstupů na reproduktory. Zpracování/ směrování probíhá na virtuálním serveru, který bude posílen o Dante akcelérátor.

Celkem bude zpracováno/směřováno 5 signálů ze stropních mikrofonů, 4 signálů z bezdrátových mikrofonů a 1 signál VoIP komunikace mezi velínem a místností 5.21a (případně při spojení místností i 5.21b).

DSP mixážní systém bude umístěn v 5.22 v 19" racku.

Zvolený systém mj. umožní nastavení příslušných ruchových a bezdrátových mikrofonů pro jednotlivé simulační scénáře prostřednictvím simulačního systému bez nutnosti fyzického přepojování mikrofonů.

Bezdrátové mikrofony v počtu 4 ks bude možno použít buď odděleně (např 2 a dva mikrofony) pro místnosti 5.23a, 5.23b nebo 5.25 a 5.26 případně v libovolné kombinaci místností, nebo všechny 4 v jedné místnosti.

IP kamery budou zapojeny do LAN sítě přes zásuvky v podhledu realizované projektem slaboproudu.

Kamery budou umístěny na stropních držácích upevněných ke stropu (místnosti 5.25 + 5.26) a na speciálních magnetických či mechanických držácích na kabelových žlabech (místnosti 5.23a + 5.23b).

Zakreslené pozice kamer ve výkresech nejsou striktně dány. Přesné umístění (pozice) kamer v jednotlivých místnostech musí být řešeno ve spolupráci se zadavatelem v počáteční fázi realizace, přičemž zadavatel bude mít možnost přesně určit požadovanou pozici každé kamery.

Stropní mikrofony budou zavěšeny ze stropu z podhledu (5.25 + 5.26) nebo pod kabelovým žlabem (5.23a + 5.23b). Zakreslené pozice mikrofonů ve výkresech nejsou striktně dány. Přesné umístění (pozice) mikrofonů v jednotlivých místnostech musí být řešeno ve spolupráci se zadavatelem v počáteční fázi realizace, přičemž zadavatel bude mít možnost přesně určit požadovanou pozici každého mikrofonu.

Při určování přesného umístění kamer a stropních mikrofonů je třeba také brát zřetel na již instalované technologie a osvětlení v podhledech.

Pro simulační místnosti 5.23a + 5.23b 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 12 streamů z IP kamer a 2 streamy z enkodérů.

I. Místnost 5.21a – školící a debriefing 1

Místnost bude vybavena interaktivním LCD displejem na nástěnném držáku (není dodávkou tohoto projektu). 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 reproduktorem typu soundbar instalovaným nad displejem. Soundbar bude propojen na audio výstup displeje, bude jej tak možné využít i mimo účely debriefingu.

II. Místnost 5.21b – školící a debriefing 2

Místnost bude vybavena interaktivním LCD displejem na nástěnném držáku (není dodávkou tohoto projektu). 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 reproduktorem typu soundbar instalovaným nad displejem. Soundbar bude propojen na audio výstup displeje, bude jej tak možné využít i mimo účely debriefingu.

III. Místnost 5.22 – velín pokročilých simulací

V místnosti bude instalována simulační technika, která umožní řídit a nahrávat simulaci ve zvolené simulační místnosti. Instruktor řídící 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. Celkem zde budou dvě shodná pracoviště.

Ve velíně bude dále instalován řídící systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulačních místnostech 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 silnoproudých ovládacích jednotek zapojených v rozvaděči NN.

Ovládání řídícího systému bude prostřednictvím dotykového panelu umístěného na stole řídícího pracoviště.

IV. Místnost 5.23a + 5.23b – simulační sál 1 +2 – pokročilé simulace

V každé místnosti budou instalovány vždy dvě pevné IP kamery a jedna PTZ IP kamera pro každou místnost.

Kamery budou umístěné na kabelovém žlabu a v případě potřeby je bude možné na žlabu přemístit do požadované pozice.

Dále zde budou instalovány stropní mikrofony (2x pro místnost 5.23a, 1x pro místnost 5.23b).

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory (2x pro místnost 5.23a, 1x pro místnost 5.23b).

Místnost bude možno rozdělit mobilní příčkou na dvě oddělené místnosti. Aby bylo možné provádět simulace současně, bude pro každou z místností ve velíně umístěn samostatný řídící a nahrávací simulační systém.

V. Místnost 5.25 + 5.26 – praktikárna

V každé místnosti budou instalovány vždy jedna IP kamery a jedna PTZ IP kamera pro každou místnost.

Kamery budou umístěné na stropním držáku.

Dále zde budou instalovány stropní mikrofony (vždy jeden pro každou místnost).

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory (vždy jeden pro každou místnost).

Místnost bude možno rozdělit mobilní příčkou na dvě oddělené místnosti.

V místnosti bude možné provádět simulace pouze pokud nepoběží simulace min. v jedné místnosti pokročilých simulací, jelikož místnost bude obsluhována ze stejných řídících pracovišť ve velíně jako pro místnosti pokročilých simulací.

Pro místnosti 5.23a, 5.23b, 5.25 a 5.26 budou k dispozici tedy dvě řídící pracoviště pro nahrávání a řízení simulací. Zároveň tedy mohou běžet pouze dvě simulace. Primárně se počítá se simulacemi v 5.23a a 5.23b. Lze ale například zároveň využít dvě simulace ve všech 4 místnostech, kdy budou místnosti spojené (jedna simulace ve spojené 5.23 + 5.23b, druhá simulace v 5.25 + 5.26).

VI. Místnost 5.49 – kuchyňka/studovna

Místnost bude vybavena LCD displejem na nástěnném držáku na sloupu (není dodávkou tohoto projektu). 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. V této místnosti se předpokládá využití zejména on-line přenosů simulací.

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

Požadavky na instalaci

I. Kotvení kamer a mikrofonů

Součástí dodávky poptávaného AVS systému je instalace kovové kabelového žlabu s plnou spodní stranou v místnostech 5.23a a 5.23b. Žlab bude viditelný, podvěšený pod podhled, v bílé barvě, ve žlabu bude vedena kabeláž ke kamerám a mikrofonům a bude sloužit k magnetickému či mechanickému uchycení kamer, popř. i mikrofonů na jakémkoliv místě žlabu.

II. Provedení kabeláže:

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

III. Instalace ozvučení:

- Pro montáž reproduktorových soustav je třeba volit vhodný montážní materiál s ohledem na hmotnost reprosoustavy, charakter a materiál stropu/podhledu.
- Při instalaci reproduktorových soustav je třeba dbát na správnou polaritu reproduktorových kabelů a jejich průměr.

IV. Instalace bezdrátových mikrofonů 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.

- Jednotlivé přijímače a vysílače bezdrátového systému musí být nastaveny na frekvencích tak, aby nedocházelo k rušení okolními signály (např. Wi-Fi) a nedocházelo k rušení signálu pozemního TV a rádiového vysílání.

V. Instalace pevných (ruchových) mikrofonů

- Pro montáž mikrofonů je třeba volit vhodný montážní materiál s ohledem na hmotnost mikrofonu, charakter a materiál stropu/podhledu.
- Mikrofony v místnosti umístit na vhodné místo tak, aby bylo zajištěno co nejlepší snímání osob místnosti a zároveň co nejvíce zamezeno snímání okolních ruchů od technologií instalovaných v místnosti (typicky VZT, klimatizace)

VI. 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 vyvázané 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 skříně je třeba zajistit dostatečné odvětrání s ohledem na vyzařované teplo. Větrání může být buď pasivní (větrací mřížky), nebo aktivní (ventilátory).
- Racková skříň

Programování a funkcionality řídicích systému

Během instalace bude s objednatelem průběžně konzultován vzhled a rozvržení řídicích systémů tak, aby finální vzhled a funkcionality odpovídala požadavkům objednatele, resp. uživatelů.

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 úrovněově vyladěn.

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. Součástí dokumentace skutečného stavu bude pasportizace dle standardů UK.

IT kompatibilita a zajištění funkčnosti simulačního systému

Před ožiováním 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, standardně při instalaci AVS systému používané. Aktivní síťové prvky jsou realizovány v jiné dodávce, včetně virtuálních serverů.

Následují požadavky na síťové prvky a virtuální servery potřebné pro zprovoznění a bezchybný chod AVS systému.

I. Síťové prvky

- Zprovozněné zásuvky, do kterých jsou připojené kamery – PoE napájení – celkový Power Budget pro kamery min. 100 W. **10 portů.**
- Zprovozněné zásuvky pro enkodéry. **2 porty**
- Zprovozněné zásuvky pro media PC a debriefing PC. **5 portů**
- Zprovozněné zásuvky pro řídicí pracoviště ve velínu. (2x2) **4 porty**
- Zprovozněné zásuvky pro rack ve velínu (techniku v racku). **4 porty + 4 porty PoE**

PoE porty ve standardu IEEE 802.3af/802.3at.

II. Virtuální server na úrovni minimální specifikace

- CPU 8-12 Cores, min. 14000 Passmark Points; pro bezproblémový chod.
- Min. 20 GB RAM.
- 480GB systém + aplikační oddíl.
- Úložiště 10 GB/1 hodina nahrávek – předpokládá se mazání po debriefingu, doporučení na 1 den pro 2 simulace cca 200 GB.
- OS Windows Server 2019 Essentials