



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VYPRACOVAL: Ing. Jiří Jelínek	VED. PROJEKTANT: Ing. Jaroslav Havlíček	SCHVÁLIL: Ing. Radim Šejnoha	 AV MEDIA komunikace obrazem AV MEDIA a.s. 102 00 PRAHA 10, Pražská 63 tel.: +420 / 261 260 218, fax: +420 / 261 227 648	
INVESTOR: MASARYKOVA UNIVERZITA, ŽEROTÍNOVO NÁM. 617/9, 601 77 BRNO			DATUM	10/2019
STAVBA - OBJEKT: KOMPLEXNÍ SIMULAČNÍ CENTRUM MU SIMULAČNÍ MÍSTNOSTI			STUPEŇ	DPS - výkonová fáze 4
			MĚŘÍTKO	
			ČÍS. ZAK.	
OBSAH: AUDIOVIZUÁLNÍ TECHNIKA TECHNICKÁ ZPRÁVA			ČÍSLO VÝKRESU: AVTS01	REV. 1

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
1.1	Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci	2
1.2	Účel dokumentace	2
1.3	Charakteristika provozu a prostředí technologie	2
2	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ SYTÉMU PRO SIMULACI	3
2.1	Procedurální popis simulace.....	3
2.1.1	Místnosti či prostory pro: Simulace s vysokou mírou věrnosti – Hi-Fidelity Simulation (HFS).....	3
2.1.2	Místnosti pro: Simulace s nízkou mírou věrnosti – Low-Fidelity Simulation (LFS).....	4
2.1.3	Místnosti pro: Nácvik základních propedeutických dovedností v lékařských i nelékařských oborech – Basic Skills (BS)	4
2.1.4	Místnosti či prostory pro: Simulace s využitím konceptu standardizovaného pacienta.....	4
2.2	Rozdělení místností, ve kterých probíhají simulace	4
2.3	Požadavky na simulační systém	4
2.4	Hardwarové specifikace prvků simulačního systému.....	5
2.5	Požadavky na software simulačního systému.....	6
2.6	Simulátor přednemocniční péče a urgentního příjmu – prostor určený pro HFS	8
2.7	Simulátory standardního lůžkového pokoje – místnosti určené pro HFS.....	10
2.8	Simulátory JIP – místnosti určené pro HFS.....	11
2.9	Simulátory operačních sálů – místnosti určené pro HFS	12
2.10	Chodby ve 4.NP	13
2.11	Heliport v 5.NP	13
3	POPIS STANDARDŮ INSTALACE	13
3.1	Kontrola stavební připravenosti	13
3.2	Technologické postupy	13
3.3	Programování a funkcionality řídicích systému	16
3.4	Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení	16
3.5	Předvedení funkčnosti a zaškolení.....	16
4	POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ	16
4.1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	16
4.2	Určení prostředí	17
4.3	Protipožární opatření	17
4.4	Péče o životní prostředí	17
4.5	IT kompatibilita.....	17
4.6	Požadavky na jiné technologie	17
5	POŽADOVANÉ NÁROKY – ROZHRANÍ DODÁVEK	17
6	ZÁVĚR.....	19

1 ÚVOD

1.1 Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci

- Požadavky investora/zadavatele.
- Studie vybavení simulačních místností audiovizuální technikou

1.2 Účel dokumentace

Projekt je zpracován na úrovni projektové dokumentace Audiovizuální techniky pro výběr dodavatele pro část simulačních místností (dále AVTS).

Tato technická zpráva popisuje navržené systémy a vysvětluje jejich funkcionalitu v simulačních místnostech určených pro praktickou simulovanou výuku v prostorách simulačního centra MU (SIMU), které vznikne v areálu univerzitního kampusu Bohunice.

Simulační centrum MU bude unikátním pracovištěm zaměřeným na praktickou výuku zejména lékařských oborů. Kromě výukových simulátorů a praktických laboratoří budou vybudovány simulační prostory, simulující nemocniční prostředí, určené pro provádění simulací s vysokou mírou věrnosti (High-Fidelity Simulation – dále HFS). Tyto místnosti budou vybavené jako standardní nemocniční pokoje, jednotky intenzivní péče, operační sály či urgentní příjem a heliport. Simulační prostory pro HFS budou řízeny dle předem připravených scénářů a jejich průběh bude zaznamenáván a/či přenášen do tzv. debriefingových místností, v nichž bude možné shlédnout celou simulaci i po jejím ukončení a proběhlou simulaci rozebrat.

Dění v simulačních prostorách pro HFS bude snímáno kamerami a ruchovými mikrofony. Účastníci simulací budou také vybavení bezdrátovými náhlavními mikrofony. Režie simulací bude řízena buď přímo z místnosti, nebo z příslušných velínů. Debriefingové místnosti pak budou vybaveny prezentačním PC, projekcí či displejem (v závislosti na velikosti místností) a ozvučením, aby bylo možné sledovat průběh simulací a zpětně je přehrávat a rozebírat.

S touto projektovou dokumentací souvisí projektová dokumentace věnující se vybavení audiovizuální technikou (AVT) pro výukové, přednáškové a zasedací místnosti.

Při realizaci je nutná koordinace s dodavatelem AV techniky u místností, kde je využívána AV technika. Jedná se zejména o místnosti debriefingu.

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 SYSTÉMU PRO SIMULACI

Jedná se o vysoce výkonný audio-vizuální systém, který kombinuje pokročilé funkce, jednoduchost, spolehlivost a inovace. Tento systém musí umožnit rozšiřování a případně další vylepšování v závislosti na rozvoji simulačního centra s minimalizací nákladů využitím standardizovaných technologií.

Tento systém bude maximálně současně ctít filozofii minimalizace provozních nákladů.

Veškeré AVT zařízení v prostorách Univerzitního kampusu Bohunice spravuje centrální ICT pracoviště, které pro svou činnost využívá centrální systém pro správu, dohled a monitoring AVT. AVT technika nově z projektu pořízená a instalovaná do nové budovy Simulačního centra bude začleněna do systému AVT zařízení provozovaných v UKB a její provoz a správu bude zajišťovat centrálního ICT pracoviště. Požadujeme proto, aby nově pořízené AVT zařízení bylo kompatibilní pro integraci do centrálního systému pro správu AVT zařízení GlobalViewer Enterprise.

Audio video 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.

2.1 Procedurální popis simulace

Simulace v objektu SIMU budou probíhat v závislosti na jejich charakteru v různých typech místností, které se budou lišit vybavením, a to i audiovizuálním.

2.1.1 Místnosti či prostory pro: Simulace s vysokou mírou věrnosti – Hi-Fidelity Simulation (HFS)

Simulace s vysokou mírou věrnosti se typicky skládá ze 4 částí:

- 1) **Briefing** – účastníci simulace se nejprve seznámí s teoretickým základem potřebným pro nadcházející simulační scénář (obvykle se tato část koná mimo místnost pro HFS – např. v debriefingové místnosti nebo v jiné učebně). Poté se seznámí s vlastním simulátorem s vysokou mírou věrnosti a prostředky pro potřebnými v průběhu simulačního scénáře (koná se v místnosti pro HFS).
- 2) **Simulační scénář** – v místnosti pro HFS probíhá simulace dle daného scénáře. Je obvykle vedená instruktorem s či bez pomoci technického personálu s pokročilým patientským simulátorem. Simulace je zaznamenávána prostřednictvím záznamové techniky (kamera, mikrofony, počítačové záznamy patientských monitorů apod.). Přenos je distribuován do velínu, kde slouží pro potřeby reakce vedení simulace na vývoj scénáře a současně může být distribuován do další místnosti, kde jsou přítomni ostatní, v té chvíli neaktivní, účastníci simulační lekce (debriefingová či jiná místnost s možností přehrání on-line přenosu na zobrazovacím zařízení). Instruktoři a/či 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 místnosti pro tuto část simulace určenou, tedy v debriefingové místnosti. Systém musí umožňovat rozbor situace i tzv. on site, tedy na místě průběhu simulačního scénáře či v jiné místnosti SIMU vybavené počítači se síťovou konektivitou a zobrazovacím zařízením. V průběhu debriefingu je pro jeho efektivní průběh využíváno záznamu opatřeného v průběhu simulačního scénáře anotacemi a značkami.
- 4) **Velín pro místnosti určené pro HFS** – velíny jsou místnosti příslušné daným simulačním místnostem určených pro HFS. Ve velínech je umístěna technika simulačních systémů, popsána níže. Instruktoři a/či technici z velínů ovládají kamery v simulačních místnostech a

mohou určovat které záběry z kamer se mají zaznamenávat a/či přenášet do další místnosti. Stejně tak určují záznam a přenos zvukových stop příslušných mikrofonů. Ve velínech je instalován také řídicí panel AV techniky, který umožňuje v místnosti určené pro HFS simulovat výpadek napájení – stiskem virtuálního tlačítka na dotykovém panelu dojde k vypnutí osvětlení v místnosti.

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

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

2.1.2 Místnosti pro: Simulace s nízkou mírou věrnosti – Low-Fidelity Simulation (LFS)

Pro tento typ simulace jsou určeny především místnosti pro PBL/TBL, kde účastníci pod vedením lektora vybaveného počítačem či přenosným počítačovým zařízením s distribuovaným zobrazením na velkoplošné zobrazovací zařízení (např. dataprojektor s plátnem či LCD monitor) pracují v rámci simulačního scénáře za pomoci svých přenosných počítačových zařízení (např. notebook, tablet, či smartphone) nebo jinak distribuovaných podkladů (papír apod.) pro simulační lekci. Větší studentské celky, typicky kruhy (cca 30 studentů) jsou rozděleny pro vlastní simulaci do menších skupin (6-15 studentů). Typickým představitelem tohoto typu simulace je problémově orientovaná lekce s některou z implementací virtuálního pacienta. V průběhu simulace je nezbytná síťová konektivita pro lektora i účastníky simulace pro rozvinutí diskuze nad jednotlivými klíčovými body simulace, dále možnost kreslení a následného zobrazení vytvořeného, a to nikoli nezbytně elektronicky.

2.1.3 Místnosti pro: Nácvik základních propedeutických dovedností v lékařských i nelékařských oborech – Basic Skills (BS)

V místnostech pro BS probíhá nácvik základních propedeutických dovedností potřebných pro lékařské a nelékařské profese. Nástroji pro nácvik dovedností jsou zpravidla jednoduché simulátory určené pro nácvik konkrétní dovednosti, souboru 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.

2.1.4 Místnosti či prostory pro: Simulace s využitím konceptu standardizovaného pacienta

Simulační scénáře s využitím konceptu tzv. „Standardizovaného pacienta“ probíhají zpravidla v místnostech a prostorech pro HFS. Vybavení i průběh simulačního scénáře tedy odpovídá kapitole 2.1.1 se zohledněním skutečnosti, že „Standardizovaný pacient“ je osoba, která je součástí scénáře a v jeho průběhu získává doplňující informace od vedoucího scénáře a/či od technika prostřednictvím audio systému.

2.2 Rozdělení místností, ve kterých probíhají simulace

Místnosti pro BS a LFS z hlediska AV techniky nevyžadují speciální simulační vybavení. Vybavení těchto místností je součástí projektové dokumentace **AVT pro výukové, přednáškové a zasedací místnosti**.

Místnosti či prostory pro HFS budou vybaveny audiovizuálními systémy, jejichž požadované specifikace jsou popsány v dalších kapitolách a které odpovídají výše uvedeným charakterům jednotlivých simulací (kapitola 2.1).

2.3 Požadavky na simulační systém

Audiovizuální záznam a debriefingový systém je instalován v různých místnostech v celém objektu. Jedná se o simulační místnosti určené pro HFS a jím příslušné velíny (kontrolní místnosti) a debriefingové místnosti.

Simulační místnosti pro HFS musí být vybaveny IP kamerami, VGA / DVI / HDMI video zachycující zařízeními, ruchovými mikrofony a reproduktory. Kromě tohoto pevného vybavení se používají bezdrátové audio zařízení. Účastníci simulace komunikují přes bezdrátové náhlavní mikrofony, instruktoři, případně Standardizovaní pacienti 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,
- 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.

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

Dokonce i v případě, že každá simulační místnost bude mít určenou řídicí místnost, systém musí nabídnout flexibilitu pro ovládání simulačních systému (netýká se ovládání osvětlení) všech simulačních místností ze všech kontrolních sálů a živě vysílat nebo provádět video debriefing v libovolné místnosti.

2.4 Hardwarové specifikace prvků simulačního systému

Požadavky na vybavení simulačních místností

- 360 ° PTZ kamery
- pevné kamery
- video zachycující jednotky pro simulátory
 - Vstup pro analogové a digitální video (VGA, DVI, HDMI) v různých rozlišeních
 - Výstup min. 1920x1080 IP streaming videa při min. 15 fps
- stropní reproduktory pro „boží hlas“
- stropní mikrofony optimalizované pro záznam řeči
- bezdrátové mikrofony včetně anténního systému – vysílače (kapesní vysílač plus náhlavní mikrofon) pro účastníky simulace, přijímače umístěné ve velínech
- LCD displeje pro zobrazování médií účastníkům simulace
 - LCD displej
 - PC malého formátu, umístěné za LCD displejem, připojené pomocí rozhraní HDMI/DP

Požadavky na vybavení Velínů

- 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.

- Stolní reproduktory
- Pevné mikrofony
- Bezdrátový monitorovací systém do uší pro komunikaci mezi instruktory
- Audio DSP jednotky a zvukové rozhraní pro zpracování a distribuci audiosignálů

Požadavky na vybavení Debriefingových místností

Vybavení AV technikou je součástí projektu Audiovizuální technika – výukové, zasedací a přednáškové místnosti (AVT).

- Debriefing PC, SFF s výstupem HDMI nebo DP (dodávka MU)
- projektor nebo LCD displej (dodávka AVT projektu)
- systém reproduktorů (dodávka AVT projektu)
- tablet pro řízení rozboru simulace

Další vybavení

- Všechny potřebné síťové přepínače (switche) pro provoz systému (dodávka MU)
- Centrální úložiště pro uložení simulační nahrávek (dodávka MU)

Mobilní řešení

Součástí dodávky simulačního vybavení bude i mobilní řešení pro simulace probíhající mimo místnosti určené pro HFS, případně i mimo simulační centrum. Mobilní řešení musí obsahovat všechna audiovizuální a počítačová zařízení pro jednu simulační místnost HFS, jednu řídicí místnost a jednu debriefingovou místnost. Musí umožnit snadnou přepravu v osobním voze. Mobilní řešení musí být plně kompatibilní s pevným systémem instalovaným v simulačním centru.

2.5 Požadavky na software simulačního systému

Snadnost použití

Software není provozován techniky, ale 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 v době dodání a ani v následujících pěti 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.

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 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
- zvuky (ruch nemocničního prostředí, zvuk sanitního vozu apod. ve standardním zvukovém formátu MP3), které mohou být přehrávány v určitém scénáři
- 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 jak klávesnicí a myší.
- Všechny video kanály z kamer a video zachycujících jednotek, 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 najednou 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 VGA, DVI nebo HDMI (např. laparoskopické nebo radiologické systémy). Signály VGA/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, 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 debriefingové místnosti je zobrazeno video a synchronizovaný zvuk sezení, nesmí však být viditelné záložky a anotace, které zapisuje instruktor během simulace.
- Software dále musí umožňovat živý přenos přenášet i mimo budovu SIMU, a to bez jakýchkoliv licenčních omezení.
- Software musí zaznamenávat a vysílat živě veškerou komunikaci z připojených mikrofónů (pevných i bezdrátových), ale i veškerou komunikaci z mikrofónu moderátorů ve velínu. Dále musí umět zaznamenávat hovory (komunikaci mezi místnostmi) ze simulačních telefonů realizovanou přes VoIP.
- Software musí nabídnout zvukové ovládání pro všechny připojené zvukové kanály. Musí být umožněno ztlumit nebo zapnout 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 (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 nebo projektoru. 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.

2.6 Simulátor přednemocniční péče a urgentního příjmu – prostor určený pro HFS

Simulátor přednemocniční péče a urgentního příjmu se nachází v 1.NP budovy. Zahrnuje jak venkovní prostory, včetně garáže, kde bude stanoviště sanitního vozu, tak vnitřní prostory příjmu a dispečinku, lůžkové části urgentního příjmu a pracoviště CT (computed tomography). Součástí simulátoru je i velín, který se nachází za prostorem dispečinku.

Vybavení jednotlivých místností je popsáno níže. Společné pro všechny místnosti bude vybavení anténním systémem pro bezdrátové mikrofony a pro bezdrátový systém odposlechu. Anténní systém, přijímače bezdrátových mikrofónů a vysílače odposlechového systému budou umístěny ve velíně (m.č. 116) v 19" racku.

Všechny instalované IP kamery a přípravy pro kamery budou svedeny do 19" racku umístěného ve velíně (m.č. 116), kde bude také umístěn systém pro řízení a nahrávání simulace. V celém prostoru tak bude možné provádět vždy právě jednu simulaci s nahráváním a řízením simulace.

Kamery budou umístěny na kabelových žlábech na držácích (pevné kamery magnetické, PTZ kamery šroubovací) tak, aby bylo možné po žlábech kamery přesouvat do co nejvhodnějších pozic pro snímání právě probíhajícího simulačního scénáře.

Venkovní simulační plocha (m.č. 120)

Na stěně budovy bude připevněna PTZ IP kamera pro snímání plochy. Dále zde budou instalovány 4 reproduktory na nástěnných držácích pro ozvučení plochy.

Pro možnost připojení mobilního simulačního setu budou na ploše připravena přípojná místa v podobě zásuvek 230VAC a LAN.

Dále zde bude připraveno přípojně místo pro sanitní vůz v podobě připojení 400VAC, LAN a konektorů XLR pro připojení ruchových mikrofonů instalovaných v sanitním voze.

Jelikož se jedná o venkovní prostor, byť zastřešený, musí být instalované komponenty určené do venkovního prostředí.

Sanitní vůz – maketa (m.č. 112)

V místnosti bude instalována pojízdná (bez motoru) maketa sanitního vozu.

Prostor kolem sanitního vozu bude snímán jednou IP PTZ kamerou umístěnou na držáku na kabelovém žlabu pod stropem. Kameru bude možné v případě nutnosti na žlabu umisťovat na co nejvhodnější místo pro účely snímání simulace. Na kabelovém žlabu budou ještě jedno další přípojně místo pro případné přidání další IP kamery.

Prostor vně sanitního vozu bude ozvučen dvojicí stropních reproduktorů. Komunikace účastníků simulace (audio) bude zaznamenávána z bezdrátových mikrofonů, které budou mít v podobě náhlavního mikrofonu a vysílače účastníci simulace na sobě. Navíc bude na kabelovém žlabu instalován ruchový mikrofon.

V prostoru sanitního vozu pak budou instalovány dvě mini důmové IP kamery pro snímání obrazu a ruchový mikrofon pro snímání zvuku, které jsou součástí dodávky dodavatele simulačních systémů.

Sanitní vůz bude do simulačního systému připojen přes přípojně místo na stěně pro sanitní vůz v podobě připojení 400VAC, LAN a konektorů XLR pro připojení ruchových mikrofonů instalovaných v sanitním voze, tak aby bylo možné jej přemístit případně na venkovní plochu, nebo do místnosti urgentního příjmu či dispečinku, kde budou připravena přípojná místa pro zapojení do systému.

Sanitní vůz bude vybaven rozvody LAN a 230VAC pro připojení kamer. Dodávka sanitního vozu, včetně vnitřních rozvodů LAN a 230VAC není součástí dodávky AVTS. Je nutná součinnost mezi dodavatelem sanitního vozu a dodavatelem AVTS při výrobě/úpravě sanitního vozu. Jedná se zejména o koordinaci umístění kamer a mikrofonu, natažení kabeláže a vytvoření přípojněho místa na karoserii vozu.

Urgentní příjem a dispečink (m.č. 106 a m.č. 113)

Místnost bude vybavena celkem dvěma pevnými IP kamerami na magnetických držácích, které budou přichycené na kabelové žlaby a jednou PTZ kamerou s držákem na kabelový žlab. Kamery bude možné na žlabu instalovat tak aby poskytovaly co nejlepší záběry zvoleného scénáře simulace.

Místnost bude dále vybavena ruchovými mikrofony a systémem reproduktorů.

V místnosti urgentního příjmu bude navíc instalován LCD displej umístěný na mobilním stojanu a datový projektor s ultrakrátkým objektivem. U projektoru i LCD displeje bude instalováno mini PC pro možnost pouštět videa, obrázky, případně dokumenty ze simulačního systému z velínu. Projektor bude obraz promítat na bílou stěnu.

Na projekci bude možné simulovat například ulici s automobilovým provozem, tak aby byla navozena atmosféra reálného zásahu na ulici.

Urgentní příjem – lůžka (m.č. 114)

V místnosti budou instalovány vždy dvě kamery pro každé lůžko – jedna pevná a jedna PTZ IP kamera umístěné na držácích na kabelovém žlabu.

Dále zde budou pro každé lůžko instalovány stropní mikrofony.

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory.

CT (m.č. 115)

V místnosti bude instalován jedna pevná IP kamera umístěná na držáku na kabelovém žlabu a jeden ruchový mikrofón.

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory.

Velín (m.č. 116)

V místnosti bude instalována simulační technika (viz popis výše) která umožní řídit a nahrávat simulaci ve zvolené simulační místnosti. Instruktor řídící simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, push-to-talk mikrofón, stolní reproduktory s možností připojení sluchátek.

V místnosti bude dále v 19" racku instalován audio systém v podobě DSP mixážního systému s digitální sběrnici do kterého budou zapojeny veškeré pevné a bezdrátové mikrofony, a který umožní nastavení příslušných ruchových a bezdrátových mikrofónů pro jednotlivé simulační scénáře prostřednictvím simulačního systému bez nutnosti fyzického přepojování mikrofónů – viz Schéma zapojení.

Ve velíně bude instalován řídicí systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulačních místnostech. 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 řídicího systému bude prostřednictvím dotykového panelu umístěného na stole instruktorů.

Systém bezdrátových mikrofónů je zvolen digitální vzhledem k počtu mikrofónů jak v 1.NP, tak ve 4.NP, protože umožňuje lepší využití frekvenčního pásma (možný vyšší počet přeladitelných frekvencí) než přijímače analogové, zároveň lze zapojit po digitální sběrnici bez DA převodu do audio mixážního systému.

Celkem budou pro prostory 1.NP k dispozici 4 sady náhlavních a 4 sady klopových mikrofónů s kapesním vysílačem.

2.7 Simulátory standardního lůžkového pokoje – místnosti určené pro HFS

Simulátory standardního lůžkového pokoje se nachází ve 4.NP budovy. Jedná se o místnosti č. 443 a 445, mezi kterými je umístěn velín (m.č. 444) ze kterého jsou simulace řízeny a nahrávány.

Vybavení místností (m.č. 443 a 445)

V místnosti budou instalovány vždy dvě kamery pro každé lůžko (dvě lůžka v místnosti) – jedna pevná a jedna PTZ IP kamera umístěná na držácích na kabelovém žlabu.

Dále zde budou pro každé lůžko instalovány stropní mikrofony.

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory.

Pro každé lůžko bude také instalován LCD displej. Zdrojem signálu pro LCD displej bude mini PC instalované u displeje, do kterého bude zasílán příslušný obraz ze simulačního systému.

Místnost bude možno rozdělit zástěnou na dvě oddělená pracoviště. Aby bylo možné provádět simulace současně, bude pro každé z lůžek ve velíně umístěn samostatný řídicí a nahrávací simulační systém.

Celkem tedy pro obě místnosti budou ve velíně 4 simulační systémy.

V místnosti 443 bude navíc vytvořena simulační místnost WC (m.č. 443a) ve které bude snímáno WC jednou pevnou IP kamerou a jedním ruchovým mikrofónem. Ovládání místnosti bude možné ze simulačního systému ve velíně.

V místnosti 445 bude navíc instalován novorozenecký simulátor, který bude snímán další pevnou IP kamerou. Ovládání místnosti bude možné ze simulačního systému ve velíně.

Velín (m.č. 444)

V místnosti bude instalována simulační technika (viz popis výše) která umožní řídit a nahrávat simulaci ve zvolené simulační místnosti. Instruktor řídící simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, push-to-talk mikrofon, stolní reproduktory s možností připojení sluchátek. Tato pracoviště zde budou celkem 4, pro každé lůžko jedno pracoviště.

V místnosti bude dále v 19" racku instalován audio systém v podobě DSP mixážního systému rozšiřitelného s digitální sběrnici, do kterého budou zapojeny veškeré pevné mikrofony a který umožní nastavení příslušných ruchových a bezdrátových mikrofonů pro jednotlivé simulační scénáře prostřednictvím simulačního systému bez nutnosti fyzického přepojování mikrofonů. Zároveň z něj budou vedeny signály k ozvučení přes zesilovače k podhledovým reproduktorům.

Ve velíně bude instalován řídící systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulačních místnostech. 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 instruktorů.

Systém bezdrátových mikrofonů je zvolen digitální vzhledem k počtu mikrofonů jak v 1.NP, tak ve 4.NP, protože umožňuje lepší využití frekvenčního pásma (možný vyšší počet přeladitelných frekvencí) než přijímače analogové, zároveň lze zapojit po digitální sběrnici bez DA převodu do audio mixážního systému.

Ve 4.NP budou přijímače bezdrátových mikrofonů, k nim příslušný anténní systém, vysílače odposlechového systému a k němu příslušný anténní systém umístěny centrálně ve velíně pro operační sály (m.č. 413) v 19" racku.

Toto řešení je zvoleno spolu se sběrnicevým DSP mixážním systémem tak, aby mohl v případě přesouvání pacienta mezi místnostmi (z JIP na operační sál, na lůžko) účastník simulace mít stále stejný bezdrátový mikrofon a instruktor navíc stejný odposlech.

2.8 Simulátory JIP – místnosti určené pro HFS

Simulátory JIP se nachází ve 4.NP budovy. Jedná se o místnosti č. 455 a 457, mezi kterými je umístěn velín (m.č. 456) ze kterého jsou simulace řízeny a nahrávány.

Vybavení místností (m.č. 455 a 457)

V místnosti budou instalovány vždy dvě kamery pro každé lůžko (dvě lůžka v místnosti) – jedna pevná a jedna PTZ IP kamera umístěné na držácích na kabelovém žlabu.

Dále zde budou nad každé lůžko instalovány stropní mikrofony.

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory.

Pro každé lůžko bude také instalován LCD displej. Zdrojem signálu pro LCD displej bude mini PC instalované u displeje, do kterého bude zasílán příslušný obraz ze simulačního systému.

Místnost bude možno rozdělit zástěnou na dvě oddělená pracoviště. Aby bylo možné provádět simulace současně, bude pro každé z lůžek ve velíně umístěn samostatný řídící a nahrávací simulační systém.

Celkem tedy pro obě místnosti budou ve velíně 4 simulační systémy.

Velín (m.č. 456)

V místnosti bude instalována simulační technika (viz popis výše), která umožní řídit a nahrávat simulaci ve zvolené simulační místnosti. Instruktor řídící simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, push-to-talk mikrofon, stolní reproduktory s možností připojení sluchátek. Tato pracoviště zde budou celkem 4, pro každé lůžko jedno pracoviště.

V místnosti bude dále v 19" racku instalován audio systém v podobě DSP mixážního systému rozšiřitelného s digitální sběrnici, do kterého budou zapojeny veškeré pevné mikrofony a který umožní nastavení příslušných ruchových a bezdrátových mikrofونů pro jednotlivé simulační scénáře prostřednictvím simulačního systému bez nutnosti fyzického přepojování mikrofونů. Zároveň z něj budou vedeny signály k ozvučení přes zesilovače k podhledovým reproduktorům.

Ve velíně bude instalován řídicí systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulačních místnostech. 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 řídicího systému bude prostřednictvím dotykového panelu umístěného na stole instruktora.

Systém bezdrátových mikrofонů je zvolen digitální vzhledem k počtu mikrofонů jak v 1.NP tak ve 4.NP, protože umožňuje lepší využití frekvenčního pásma (možný vyšší počet přeladitelných frekvencí) než přijímače analogové, zároveň lze zapojit po digitální sběrnici bez DA převodu do audio mixážního systému.

Ve 4.NP budou přijímače bezdrátových mikrofонů, k nim příslušný anténní systém, vysílače odposlechového systému a k němu příslušný anténní systém umístěny centrálně ve velíně pro operační sály (m.č. 413) v 19" racku.

Toto řešení je zvoleno spolu se sběrnicevým DSP mixážním systémem tak, aby mohl v případě přesouvání pacienta mezi místnostmi (z JIP na operační sál, na lůžko) účastník simulace mít stále stejný bezdrátový mikrofон a instruktor navíc stejný odposlech.

2.9 Simulátory operačních sálů – místnosti určené pro HFS

Simulátory operačních sálů se nachází ve 4.NP budovy. Jedná se o místnosti č. 411 a 416, mezi kterými je umístěn velín (m.č. 413) ze kterého jsou simulace řízeny a nahrávány.

Vybavení místností (m.č. 411 a 416)

V místnosti budou instalovány dvě pevné a jedna PTZ IP kamera umístěné na držácích na kabelovém žlabu.

Dále zde budou instalovány dva stropní mikrofony.

Místnost bude ozvučena podhledovými reproduktory.

V místnosti budou instalovány dva LCD displeje. Zdrojem signálu pro každý LCD displej bude vždy mini PC instalované u displeje, do kterého bude zasílán příslušný obraz ze simulačního systému.

Na operačním svítidle bude instalována kamera umožňující snímání operačního zákroku na simulátoru. Kamera bude s výstupem HDMI, který bude pomocí encodéru převeden na IP video stream. Operační svítidlo bude mít přípravu (tubus) pro kameru. Operační svítidlo není součástí dodávky AVTS a simulačních systémů.

Velín (m.č. 413)

V místnosti bude instalována simulační technika (viz popis výše) která umožní řídit a nahrávat simulaci ve zvolené simulační místnosti. Instruktor řídicí simulaci bude mít na stole k dispozici simulační PC, push-to-talk mikrofон, stolní reproduktory s možností připojení sluchátek. Tato pracoviště zde budou celkem 2, pro každou místnost jedno pracoviště.

V místnosti bude dále v 19" racku instalován DSP audio mixážní systém s digitální sběrnici do kterého budou vedeny signály z přijímačů bezdrátových mikrofонů určených pro celé 4. NP. Zvolení bezdrátových mikrofонů (přiřazení k simulačnímu systému) bude umožněno právě použitým DSP mixážním systémem, který v tomto velíně bude navíc rozšířen o DSP mixážní audio server s digitální sběrnici umožňující řízení přepínání kanálů mikrofонů prostřednictvím simulačního systému. A to příkazy ze SW simulačního systému přenášených po LAN (IP) – viz schéma zapojení.

Ve velíně bude instalován řídicí systém, který umožní nastavení intenzity osvětlení v simulačních místnostech. 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 řídicího systému bude prostřednictvím dotykového panelu umístěného na stole instruktorů.

Systém bezdrátových mikrofonů je zvolen digitální vzhledem k počtu mikrofonů jak v 1.NP tak ve 4.NP, protože umožňuje využití širšího frekvenčního pásma než přijímače analogové, zároveň lze zapojit po digitální sběrnici bez DA převodu do audio mixážního systému.

Ve 4.NP budou přijímače bezdrátových mikrofonů, k nim příslušný anténní systém, vysílače odposlechového systému a k němu příslušný anténní systém umístěny centrálně právě ve velíně pro operační sály v 19" racku.

Toto řešení je zvoleno spolu se sběrnicovým DSP mixážním systémem tak, aby mohl v případě přesouvání pacienta mezi místnostmi (z JIP na operační sál, na lůžko) účastník simulace mít stále stejný bezdrátový mikrofon a instruktor navíc stejný odposlech.

Celkem bude pro prostory 4.NP k dispozici 10 sad náhlavních a 10 sad klopových mikrofonů s kapesním vysílačem.

2.10 Chodby ve 4.NP

Na chodbách ve 4.NP budou instalovány IP kamery umožňující snímání simulace při převozu pacienta. Zároveň zde bude anténní systém bezdrátových mikrofonů a systému odposlechu, aby bylo možné přijímat signály z mikrofonních vysílačů a instruktor přijímat pokyny z velínu do sluchátek odposlechového systému. V případě simulace jsou chodby součástí prostoru pro HFS.

2.11 Heliport v 5.NP

Na střeše v 5.NP bude volná pochozí plocha pro využití jako simulátor heliportu. Bude zde instalována IP PTZ kamera (venkovní provedení) pro možnost snímání prostoru. Dále zde bude přípojné místo LAN a 230VAC pro možnost připojení mobilního simulačního setu. Stejně přípojné místo bude i na chodbě před dveřmi na venkovní plochu, aby bylo možné případně mobilní set umístit zde. Zároveň se počítá s instalací antén pro bezdrátové mikrofony tak aby pokryly chodbu před výtahem i venkovní prostor.

Prostor před výtahem z heliportu bude také snímán zde instalovanou IP PTZ kamerou.

V případě simulace je heliport součástí prostoru pro HFS.

3 POPIS STANDARDŮ INSTALACE

Následující popis standardů instalace platí pouze 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.

3.1 Kontrola stavební připravenosti

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

3.2 Technologické postupy

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

Stropní montáže projektoru:

- Projekční plátno se optimálně umísťuje z hlediska rozmístění diváků tak, aby nebylo nutno pozorovat obraz z příliš velkého úhlu (horizontálního i vertikálního – výška plátna). Projekční plátno nesmí (pokud k tomu není jasný důvod) začínat méně než 1000 mm od podlahy.
- Projektor bude namontován ve vhodné projekční vzdálenosti od plátna (dle typu projektoru a objektivu), je-li to možné, tak na střední pozici zoomu objektivu. Přesnou polohu projektoru je třeba koordinovat se stavbou s ohledem na ostatní technologie.
- Projektor bude namontován ve vzdálenosti minimálně 200 mm od stropu či spodní hrany podhledu (není-li výrobcem projektoru stanoveno jinak) tak, aby bylo možno zajistit správné chlazení projektoru. Bude dodržena výrobcem stanovená minimální vzdálenost od bočních stěn, případně minimální doporučené rozměry výklenku, kde bude projektor namontován.
- Při montáži stropního držáku bude použit vhodný kotevní materiál, který je určen pro daný charakter a materiál stropu.
- Projektor musí být namontován na tu část stropu, která je pevná, dostatečně nosná a nechvěje se (nevhodné jsou např. kovové nosné části stropu, na kterých je zároveň namontována klimatizace a vzduchotechnika a při jejich zapnutí se na ně přenáší chvění motorů).
- Po montáži bude na projektoru správně geometricky nastaven obraz (max. odchylka 0,5 %).
- Je-li k dispozici zdroj signálu, ze kterého se bude promítat, bude přesně elektronicky nastaven obraz (pozice, frekvence, fáze, kontrast, jas, barevnost).
- Elektronické nastavení geometrie obrazu (horizontální a vertikální keystone korekce aj.) bude používána co nejméně, a to pouze v nutných případech, kde není možné nastavit obraz správně opticky.

Montáže projekčních pláten:

- Projekční plátno bude namontováno vodorovně a toto bude zkontrolováno vodováhou.
- Pro montáž plátna bude použit vhodný kotevní materiál s ohledem na materiál a typ stropu nebo stěny.
- Při montáži bude plátno namontováno s vhodným předsazením před stěnou v případě, že na stěně budou namontovány tabule, případně jiná zařízení, která budou za plátnem.
- V případě elektrických pláten budou nastaveny koncové spínače na určené formáty.

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

- Napájení technologií je ze stejné fáze jako projektory a zdroje signálů (dodávka silnoprůdu)
- Rozvody napětí budou provedeny dle ČSN, tří vodičově. (dodávka silnoprůdu)

Provedení kabeláže:

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

- 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 a jejich průměr.

Instalace 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.
- 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.

Instalace pevných (ruchových) mikrofónů

- Pro montáž mikrofónů je třeba volit vhodný montážní materiál s ohledem na hmotnost mikrofónu, 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)

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 přepěťovou 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.
- Kabele 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.

3.3 Programování a funkcionalita řídicích systému

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

3.4 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).
- Ozvučení musí být bez rušivých brumů a jiných artefaktů, musí být minimalizována možnost vzniku zpětné vazby, zvuk musí být spektrálně a úrovněově vyladěn.

3.5 Předvedení funkčnosti a zaškolení

Dodavatel zajistí předvedení funkčnosti všech prvků AVTS a celých systémů uživateli (objednateli), a provede zaškolení uživatelů. Zároveň vypracuje dokumentaci skutečného stavu, která bude součástí předání díla. Součástí dokumentace skutečného stavu bude pasportizace dle standardů MU.

4 POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ

4.1 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.

4.2 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).

4.3 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 ČSN 730802. Utěsnění prostupů není součástí dodávky AVTS. Dodavatel AVTS prostupy, které bude nutné požárně utěsnit po natažení kabeláže předá stavbě pro provedení ucpávek.

4.4 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.

4.5 IT kompatibilita

Před ožiováním systému AV techniky předá dodavatel AVTS uživateli s dostatečným předstihem požadavky na zprovoznění a oživení datové a Wi-Fi sítě, s přesně definovaným rozsahem a počtem IP adres pro zařízení AV techniky.

U prvků řídicího systému (dotykové panely, řídicí jednotky) je vždy požadována pevná IP adresa. Tablet s řídicí aplikací bude s řídicí jednotkou komunikovat pomocí stávající Wi-Fi sítě uživatele, pro tyto účely bude začleněn do samostatné VLAN, stejně jako další zařízení AV techniky – zajistí uživatel.

4.6 Požadavky na jiné technologie

Požadavky na ostatní technologie, architekta, stavbu, silnoproud a slaboproud, které byly předány v předchozích fázích projektu tak, aby byla zajištěna v rámci stavby připravenost pro instalaci AVTS jsou popsány v samostatném dokumentu.

5 POŽADOVANÉ NÁROKY – ROZHRANÍ DODÁVEK

Pro jasně definované rozhraní mezi dodavateli stavby/interiéru, elektro silnoproudu, slaboproudu a dalších profesí následuje výčet souborů dodávek, které **nejsou součástí dodávky AV techniky a simulačního systému**.

Typicky nejsou součástí dodávky:

Silnoproudé nároky – zásuvky, kabeláž, vybavení rozvaděče (vyjma řídicích jednotek), případné požární ucpávky pro kabeláže, kabelové žlaby, chráničky, podlahové krabice a jejich vybavení atd.

Slaboproudé nároky – zásuvky, kabeláž, kabelové žlaby, chráničky, aktivní prvky LAN, 19" racky ve velínech atd.

Stavba/interiér – stavební úpravy včetně výmalby apod., nábytek (včetně skřínky pro AV rack), žaluzie, osvětlení, příprava výřezů v nábytku, příprava výztuh pro LCD, příprava otvorů pro podhledová plátna a jejich následné začištění atd.

Součástí dodávky AV techniky nejsou běžná PC pro debriefingové místnosti. Součástí dodávky nejsou síťové prvky, úložiště a server pro simulační systém, telefonní přístroje pro simulaci komunikace mezi místnostmi. Dodavatel AVTS dodá počítačové prvky (PC) objednatel (Masarykova univerzita). Požadavky na počítačové prvky jsou uvedeny v tabulce níže.

Typy IT techniky

TYP A: Mini PC pro umístění za displej (VESA), výkon CPU min. 6000 bodů dle nezávislého testu benchmark.net, operační paměť 4GB DDR3, SSD disk s kapacitou 128GB, Gbit síťová karta, min. 2x výstup HDMI nebo DisplayPort, min. 1x USB Type-C, 3x USB 3.0, operační systém s podporu AD (domény)

TYP B: Mini PC, výkon CPU min. 6000 bodů dle nezávislého testu benchmark.net, operační paměť 4GB DDR3, SSD disk s kapacitou 128GB, Gbit síťová karta, min. 2x výstup HDMI nebo DisplayPort, min. 1x USB Type-C, 3x USB 3.0, operační systém s podporu AD (domény) + bezdrátová klávesnice a myš

TYP C: AllInOne, 21.5" IPS multi-dotykový zobrazovač s rozlišením FullHD, webkamera, výškově nastavitelný podstavec, s min. 160W zdrojem s účinnosti 90%, výkon CPU min. 7000 bodů dle nezávislého testu cpubenchmark.net, operační paměť 8GB DDR4, SSD disk s kapacitou 256GB, DVD-RW optická mechanika, Gbit síťová karta, wifi standardu 802.11ac + BT4.2, min. 1x DisplayPort, 4x USB 3.1, 2x USB 2.0, 1x M.2 PCIe x4-2280, 1x M.2 PCIe x1-2230, čtečka pam. karet, sklopný podstavec s úhlem naklonění -5 až +65°, bezdrátová klávesnici a myš stejného výrobce, operační systém s podporu AD (domény)

TYP D: Server s umístěním do racku, výkon CPU min. 11000 bodů dle nezávislého testu cpubenchmark.net, operační paměť 16GB DDR4, 2 x 480GB SATA zapojené v RAID1, HW RAID řadič s min 2GB zálohovanou cache, čtyřportová 1Gb LAN, na OS nezávislá HW vzdálená správa včetně grafické konzole a virtuálních medií, 2 x 500W zdroj v redundantním zapojení, operační systém zajišťující programovou nástavbu na server hardwarové úrovni, s podporu až 2 virtuálních stanic, dvou CPU a paměti až 4TB, bez uživatelských a přístupových limitů

TYP E: Server s umístěním do racku, výkon CPU min. 11000 bodů dle nezávislého testu cpubenchmark.net, operační paměť 16GB DDR4, 2 x 480GB SATA zapojené v RAID1, 3 x 7,2tis otáčkový SATA pevný disk s kapacitou 8TB v RAID 5, HW RAID řadič s min 2GB zálohovanou cache, čtyřportová 1Gb LAN, na OS nezávislá HW vzdálená správa včetně grafické konzole a virtuálních medií, 2 x 500W zdroj v redundantním zapojení, záruka na 3 roky s odezvou druhý den (24x7) od nahlášení závady, operační systém zajišťující programovou nástavbu na server hardwarové úrovni, s podporu až 2 virtuálních stanic, dvou CPU a paměti až 4TB, bez uživatelských a přístupových limitů

místnost	typ	množstevní jednotka	počet
106 Urgentní příjem	A	ks	2
111 Debriefing	B	ks	1
306 Server	D	ks	1
306 Server	E	ks	1
411 Operační sál	A	ks	2
413 Velín	C	ks	2
414 Debriefing	B	ks	1
415 Debriefing	B	ks	1
416 Operační sál	A	ks	2

422 Debriefing	B	ks	1
443 Standard	A	ks	1
444 Velín	C	ks	4
445 Standard	A	ks	1
447 Debriefing	B	ks	1
449 Debriefing	B	ks	1
453 Debriefing	B	ks	1
455 JIP	A	ks	1
456 Velín	C	ks	4
457 JIP	A	ks	1

6 ZÁVĚR

Tato dokumentace navrhuje optimální řešení vybavení prostor Simulačního centra MU a je koncipována jako dokumentace provedení stavby s výkazem výměr pro výběr dodavatele.

V Praze 10/2019

Zpracoval: Jiří Jelínek