

Technická zpráva – sekce A: Místnosti s kompletní AV technikou, řídicím systémem a on-line přenosem

Funkčně / technologicky propojené místnosti

Univerzita Palackého v Olomouci Rekonstrukce objektu, Křížkovského 10

Revize	UPOL – sekce A	Datum
+-0,000=225,900		
Projekt	UPOL – rekonstrukce objektu Křížkovského 10, Olomouc	
Stupeň	Dokumentace pro realizaci stavby	
Investor	Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 8, 771 47 Olomouc	
Projektant	MusicData s.r.o., Štefánikova 131/61, 612 00 Brno	
Zodpovědný projektant	ing. Jan Hlinák	
Stavební objekt	SO.01 Stavební úpravy projektu	Datum 03/2017
Část	D.1.4.9 AV technika - výuka	Arch.č.
Název	Technická zpráva k projektu AV techniky – sekce A	Měřítko
		Č.dok.

Obsah

použitá terminologie	4
Rozsah projektu AV techniky	5
základní charakteristika prostředí, instalace	5
obecný popis navrhovaného řešení.....	6
1. Audiovizuální technika	6
2. On-Line-Systém pro přenosy obrazu/zvuku, záznamy a střih.....	6
3. Ovládání (nejen) AV techniky - řídicí systém.....	7
3.1.1 Řídicí jednotka	7
3.1.2 Dotykový LCD panel řídicího systému	8
3.1.3 Reléová jednotka řídicího systému	9
3.1.4 Ovládání projektoru a AV techniky	9
3.1.5 Zvedání / spouštění elektrických okenních rolet.....	9
3.1.6 Ovládání osvětlení	9
3.1.7 Další funkce (autorizace, nucené vypnutí, atd.)	9
4. Komunikace mezi BMS a ŘS	9
místnosti s vyšším rozsahem techniky	11
5. Místnosti s vyšším rozsahem techniky	11
5.1.1 2NP	11
5.1.2 3NP	11
Popis funkčnosti místností.....	12
6. 2NP - Děkanát 2.25	12
7. 3NP - Učebna 3.05	13
8. 3NP - AULA 3.32	14
8.1.1 Projekce	14
8.1.2 Audio řetězec.....	14
8.1.3 Video řetězec.....	15
8.1.4 Kamerový řetězec (3G-SDI).....	15
8.1.5 On-Line-Systém.....	16
8.1.6 Řečnický pult	16
Požadavky na profese.....	16
9. Stavební část – obecný popis	16
9.1.1 Umístění chrániček.....	16
9.1.2 Umístění drátových propojení	16
10. Silnoproud – požadavky z pohledu AV techniky.....	17
10.1.1 Silnoproud – osvětlení (není součástí AV techniky).....	17
10.1.2 Silnoproud – požadavky na místo v AV rozvaděčích	17
10.1.3 Silnoproud – silnoproudé komponenty v rozvaděčích, součásti AV	19
10.1.4 Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro AV techniku a řídicí systém.....	19

10.1.5	Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro rolety (není součástí AV techniky).....	19
11.	Slaboproud - požadavky z pohledu AV techniky	20
11.1.1	Slaboproud – Ethernet rozvod a propojení (není součástí AV techniky)	20
11.1.2	Slaboproud – okenní kontakty (nejsou součástí AV techniky).....	20
12.	Požadavky na stavbu – reproduktorové kabely, trubkování.....	20
13.	Požadavky na stavbu – propojení učeben s AV rozvaděči	20
Závěr.....		21

POUŽITÁ TERMINOLOGIE

AV rozvaděč (v projektu silnoproudu označené RV1 až RV11)

- Rozvaděč sdružující v sobě ovládání několika učeben zároveň, s instalovanou řídicí jednotkou (či více kusy jednotek) a blokem silnoproudého vybavení podle množství ovládané techniky.
- Slaboproudá (řídicí jednotky, snímače tlačítek) / silnoproudá část (reléové jednotky, pomocná relé)
- Výše uvedené prvky jsou součástí AV projektu
- Ethernet přívody, celkem 3 (nejsou součástí AV projektu)

AV spínané zásuvky

- Jedná se o jednu zásuvku v rámci podlahové krabice pod skříňkou s technikou
- Zde je připojena veškerá AV technika instalovaná ve skříňce + projektor
- Zásuvka je spínána z Řídicího Systému – dále jen ŘS, pokud je potřeba používat AV techniku, jinak není AV technika připojena na napájení 230 V

BMS

- Building Management System, pokrývá veškeré řízení v rámci budovy a jejích systémů (CCTV, EPS, EZS, EKV, MaR)
- Řídicí systém komunikuje s BMS podle domluvených konvencí, komunikace je řešena na úrovni programové a je plně přizpůsobitelná požadavkům uživatele, jak na straně BMS, tak na straně řídicích jednotek

On-Line-Systém

- Komplexní technologie propojená optickým kabelem v místnostech 2.25, 3.05 a 3.32
- Navazuje na již realizovanou část v budově K12 a používá místnost režie ve 4NP
- Je navázán na ostatní AV techniku (audio signály, kamery, aktuální projekce, atd.)

PK, PK AV (Podlahová krabice, podlahová krabice pod skříňkou s AV technikou)

- Podlahová krabice zajišťující přívody (chráničky, kabeláže, ...) silnoproudé a slaboproudé kabeláže pro AV techniku

Silnoproud / SILN

- záležitosti spadající do projektu silnoproudu mimo projekt AV
- silnoproudé komponenty spadající pod systém řízení jsou uvedeny v textu

Soubor/skupina učeben

- Skupina učeben společně ovládaná řídicí jednotkou z AV rozvaděče.
- Každá má samostatně instalovanou AV techniku, ale její ovládání je společné z ekonomických i technických důvodů, řídicí jednotky jsou lépe využity a zjednodušuje se i kabeláž silnoproudu, která rovněž vychází u ovládaných komponent z jediného místa – AV rozvaděče.

Řídicí systém nebo ŘS

- Soubor zařízení zajišťující ovládání AV techniky uživatelem, ať z tlačítkových panelů nebo LCD dotykových panelů. Sestává z řídicích jednotek umístěných v AV rozvaděči, dále navazujících slabo / silnoproudých komponent odpovídajících ovládané technice

ROZSAH PROJEKTU AV TECHNIKY

Samotný projekt AV techniky obsahuje následující položky:

- Technickou zprávu (tento text) včetně požadavků na související profese (slaboproud / silnoproud / stavba)
- Tabulky s technickou- specifikací jednotlivých komponent pro dané místnosti či soubor místností včetně finálního součtu kompletní AV techniky
- Výkresy požadavků na stavbu pro jednotlivé učebny či soubory učeben, včetně kótování poloh, vyústění, atd.
- Seznam kabeláží typ / odhadovaná délka
- Blokové schéma celkového řešení a propojení komponent v učebnách či skupinách učeben

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA PROSTŘEDÍ, INSTALACE

V rámci instalace a provozování AV techniky je očekáván provoz celé techniky v rámci teplotního rozsahu 10 – 25°C s nekondenzující relativní vlhkostí do 65 %. Máme na mysli nejen teplotní / vlhkostní poměry v rámci budovy či místnosti, ale také v rámci skříněk s instalovanou AV technikou. V rámci návrhu interiéru je nutné řešit malou produkci tepla, které je potřeba z nábytku odvětrat pasivními větracími otvory s dostatečným průřezem.

Celý soubor AV techniky vyžaduje u řady komponent montáž zkušenými pracovníky se zohledněním následujících skutečností:

- AV technika v rámci jedné skupiny učeben nebo vyčleněné místnosti s vyšší výbavou musí být napájena ze stejné fáze, nesmí být kombinováno připojení do zásuvek 230 V na odlišných fázích z důvodů rušení signálu či potlačení funkčnosti AV techniky.
- Širokoúhlé projektory mají velice úzkou toleranci polohy, případně náklonu proti projekční ploše. Doporučujeme instalovat napřed projektor s nasvícením místa upevnění projekční plochy a teprve následně instalovat projekční plochu (rámovou, tabulovou, elektrickou)
- Všechny elektrické projekční plochy jsou instalovány s předsazením, aby nezasahovaly do stavebního prostoru (plastika v aule) nebo jiných komponent (tabule). Musí být instalovány vodorovně, aby nedošlo k jejich deformaci (zvlnění)
- Kombinace slaboproudé a řídicí elektroniky spolu se silnoproudou částí do jednoho rozvaděče vyžaduje důsledné prostorové oddělení slaboproudé části od silnoproudé, díky provázanosti techniky v rámci učeben znamená jakýkoliv omyl fatální následky pro veškerou instalovanou techniku, která je propojena ovládacími kabely.

Projekt maximálně zohledňuje náročnost rekonstrukce starší zástavby s omezením rozsahu stavebních zásahů a ponechává stavbě relativně vysokou volnost např. v umístění husích krků potřebných pro protažení následných kabelových propojení.

OBEČNÝ POPIS NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

1. Audiovizuální technika

Dále jen AV technika, je ve většině případů soubor zařízení zajišťujících projekci obrazu na projekční plochu data/video projektořem, dále ozvučení (reproduktorové soustavy) příslušné k promítanému obrazu a navazující komponenty potřebné pro správnou funkčnost. Projektoř má s výjimkou širokoúhlých a interaktivních řešení (kde je použito rozlišení 1280 x 800 bodů) fyzické rozlišení minimálně FullHD (1080p, 1920 x 1080 bodů), případně WUXGA (1920 x 1200 bodů), a odpovídající formát stran projekční plochy (16:9, 16:10). Projekční plocha je z důvodů vyloučení manipulace studenty či přednášejícími buď rámová / elektrická se zavěšením nad popisovatelnou tabulí nebo matná keramická jako součást tabulové sestavy. Podle požadavků na jednotlivé učebny může být doplněn blue ray přehrávač či další technika obecně (není součástí projektu).

Vzhledem ke vzdálenosti mezi technikou a projektořem není signál k projektořu přenášen klasickým HDMI kabelem, ale pomocí převodníku signálu na UTP/STP kabel a zpětným převedením zpět na HDMI u projektořu. Nedoporučujeme řešení s integrovanými zesilovači v HDMI kabelu z důvodů nemožnosti řešit při závadě servis (nelze vytáhnout kabel blokováný jinými kabely).

Standardním prvkem všech místností je malý přepínač / scaler / rozbočovač, který zajišťuje nejen přepínání a případný přepočet rozlišení obrazu na rozlišení projektořu, ale také oddělení zvuku z HDMI signálu či doplnění zvuku z mikrofonu. A jeho druhý výstup HDbaseT/Poe pak zajišťuje bezproblémový přenos obrazu na projektoř, kde je buď zpětný převodník na HDMI nebo projektoř přímo obsahuje HDbaseT vstup. Tento komponent zajišťuje přepínání obrazu/zvuku, jeho případnou úpravu, ovládání hlasitosti zvuku a zesilovač pro reproduktorové soustavy. Tato technika je umístěna uvnitř nábytku, není přímo ovládaná uživatelem, ten k ní nepotřebuje přístup (viz dále).

Jedná se o univerzální prvek, který je použit v každé místnosti s projekcí, s výjimkou volně stojících projektořů neovládaných ŘS.

Podle velikosti jednotlivých učeben je zvolen typ reproduktorových soustav a odpovídající výkon zesilovače. Aby nedocházelo k přílišné variabilitě v typech použité techniky, zvolili jsme téměř jednotné řešení pro většinu učeben, jen místnosti s vyšším rozsahem techniky mají odlišná řešení podle požadovaných parametrů, především co se ozvučení týká.

V místnostech s vyšší výbavou, především vyšším počtem mikrofonů, jsme navrhli volně programovatelné DSP procesory, jejich vnitřní struktura je vytvořena programem pro PC (v podstatě jako na kreslícím prkně) a následně nahrána do procesoru. Výhodou je absolutní volnost v režimech provozu, pokud se připojí další mikrofon, stačí doplnit nastavení zesílení, horní / dolní propusti, feedback, atd.

V rámci ovládání jsou určeny prvky (hlasitost, gain mikrofonů, mutování jednotlivých zdrojů), které jsou ovládány z ŘS, ty musí samozřejmě zůstat, vše ostatní je uživatelsky volně konfigurovatelné. Zvolili jsme toto řešení, protože se dlouhodobě osvědčilo a díky provedení do racku 19" bez tlačítek vylučuje zásah laické obsluhy. Naopak znalá obsluha si může vytvořit v podstatě libovolnou konfiguraci vnitřního uspořádání či zasahovat do stávající v požadovaném rozsahu.

2. On-Line-Systém pro přenosy obrazu/zvuku, záznamy a střih

On-Line-Systém je specializované řešení pro vybrané místnosti – 2.25 Děkanát, 3.05 Učebna a 3.32 aula. Všechny místnosti jsou vzájemně propojené optickým kabelem.

On-Line-Systém doplňuje AV techniku a zároveň navazuje na již instalovanou sekci tohoto systému v sousedním objektu Křížkovského 12. Skládá se z centrální jednotky umístěné v dané místnosti a navazujících komponent zajišťujících funkčnost.

Na centrální jednotku systému je možné připojit řadu kamer s 3G-SDI výstupem, dále signál aktuálně promítaný v rámci dané místnosti, případně naopak přijmout obrazový signál 3G-SDI z libovolné jiné jednotky, včetně těch již instalovaných v K12.

Stejným způsobem lze připojit mikrofonní či linkové audio vstupy a naopak přijmout tyto vstupy z libovolné jiné centrální jednotky.

Centrální místnost režie On-Line-Systému je ve 4NP budovy K10 a je připravena pro připojení výše uvedených místností, v tuto chvíli obsluhuje budovu K12.

Protože v aule je požadavek nejen na připojení 3G-SDI kamer On-Line-Systému, ale také klasických mobilních či stacionárních 3G-SDI kamer používaných pro natáčení zde probíhajících akcí, je zde zvolen vyšší počet vstupů na centrální jednotce. Vzhledem k použití jediného optického vícežilového kabelu pro propojení jednotek s režii, je elegantně vyřešena i distribuce 3G-SDI signálu bez potřeby řešit duplicitní rozvod 3G-SDI klasickými koaxiálními kabely.

Centrální jednotka On-Line-Systému je vždy instalována s ostatní technikou v rámci skříňky nebo racku 19", zároveň je s ní instalován křížový HDMI přepínač 8x8, který zajišťuje zvýšené nároky na distribuci a přepínání obrazových a zvukových signálů.

Zároveň je zde doplněna jedna řídicí jednotka přímo k technice, zajišťuje obsluhu nejen centrální jednotky On-Line-Systému, ale také řízení připojených kamer. Týká se všech místností s tímto systémem.

3. Ovládání (nejen) AV techniky - řídicí systém

V rámci modernizace vybavení budovy bylo opuštěno od klasického ovládání uživatelem, neboť je složité, vyžadovalo by přístup k dálkovým ovládním a především rušilo výuku. Navíc k technice může přistupovat nezkušený uživatel (neví, co má k dispozici) a pak je takový způsob ovládání pro něj matoucí.

Z výše uvedeného důvodu jsme se rozhodli řešit ovládání audiovizuální techniky řídicím systémem, tedy maximálně usnadnit používání techniky s tím, že jsme vybrali navazující či sousedící učebny a sdružili pro ně techniku pro ovládání do jediného rozvaděče umístěného mimo učebny (řídicí jednotka/y, spínací prvky, snímače tlačítek, stmívače, ...). Rovněž silnoproudá část je sdružená, tedy spínání AV techniky při příchodu, spouštění žaluzií, atd.

Ovládacím prvkem z pohledu uživatele je buď malý klávesnicový panel s podsvětlenými tlačítky, nebo u několika více vybavených učeben a auly klasický dotykový LCD panel. Ovládání tlačítkovými panely bude z pohledu obsluhy jednotné pro všechny učebny.

3.1.1 Řídicí jednotka

Navrhli jsme jednotné řízení všech AV komponent jedním typem univerzální jednotky v provedení na DIN lištu.

Její výhodou je celkem osm univerzálních vstupů/výstupů, které lze v podstatě libovolně nakonfigurovat jako IR, RS-232, otevřený kolektor, atd. Dále je přímo určená k instalaci na DIN lištu v rozvaděči a tak lze celý základní blok ovládání (slaboproud / silnoproud) instalovat společně do jediného prostoru. Kde nestačí počet rozhraní jedné jednotky, jsou doplněny jednotky další. Jednotky mezi sebou mohou komunikovat přes rozhraní ethernet, napájení je buď PoE nebo klasickým zdrojem 24 V na DIN lištu.

Koncepce systému je řešena tak, že jednotky jsou všechny propojeny mezi sebou ethernetovou sítí a dále po stejné síti komunikují s BMS systémem. Dávají BMS situace o stavu (změna stavu spínače světel u dveří, např.), případně požadavek (rozsvít / zhasni) nebo dotaz (jsou zavřena okna, mohou spustit rolety?).

Programování jednotek je zcela na požadavku uživatele.

3.1.2 Dotykový LCD panel řídicího systému

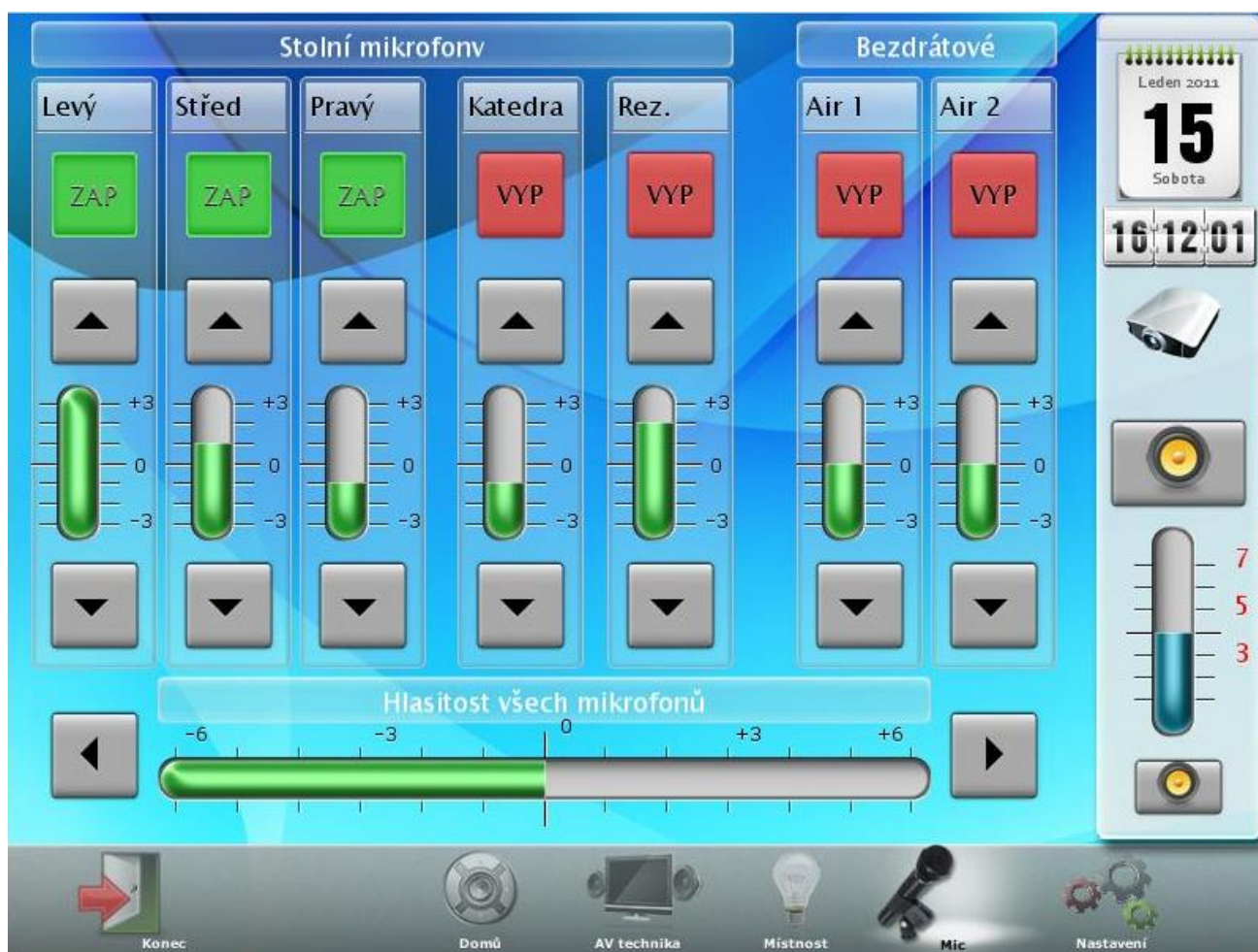
Pro místnosti s výrazně vyšším počtem ovládané techniky či s požadavkem na vyšší komfort, jsou navrženy jako ovládací prvky LCD dotykové panely.

Použity jsou celkem tři velikosti úhlopříčky, pro multimediální studio (místnost 1.37) a refektář (místnost 1.25) velikost 4,3" s rozlišením 800 x 480 bodů, pro děkanát (místnost 2.25) a učebnu 3.05 velikost 7" s rozlišením 1280 x 800 bodů a konečně pro aulu velký panel 12" s rozlišením 1280 x 800 bodů.

LCD panely se připojují k systému ethernetovým standardním kabelem, který zajišťuje i jejich napájení (PoE). Jednotlivé panely lze připojovat v několika místech podle potřeby (aula, ...) po obnovení napájení a náběhu vnitřního systému panelu je automaticky obnoveno spojení s řídicí jednotkou a panel je vzápětí poté plně funkční.

Programování aplikace a jejího vzhledu na dotykové obrazovce je zcela na požadavku uživatele.

Příklad obrazovky systému s ovládáním sady mikrofónů v malém kongresovém sále, lze nastavovat zesílení jednotlivých mikrofónů v rozsahu ± 3 dB, dále celkovou hlasitost mikrofónů, případně mutování:



3.1.3 Reléová jednotka řídicího systému

Je posledním klíčovým prvkem, zajišťujícím jak spínání zásuvek AV techniky, tak spouštění / zvedání rolet a projekčních ploch. Integruje 8x relé, dále 8x tlačítko určené k testování nebo manuálnímu ovládání vestavěných relé. Doplnují ji klasická relé na DIN lištu, pro spínání AV zásuvek a motorů rolet, neboť relé integrovaná v jednotce nejsou určená pro indukční zátěž nebo větší nárazové proudové impulsy.

Ovládání je řešeno přes rozhraní RS-485, napájení standardních 230 V.

3.1.4 Ovládání projektoru a AV techniky

Klasické rozhraní (infračervené, RS-232/485, ethernet, ...) k ovládání komponent, které toto umožňují. Tedy projektoru, přepínače signálu, zesilovače. Řídící signály jsou přenášeny STP kabely mezi řídicí jednotkou a místem umístění AV techniky. Jsou navrženy prvky s ovládáním RS-232 nebo po IP.

Obecně vzato se vyhýbáme ovládání pomocí IR, protože nalepení vysílačích IR čidel na komponenty není dlouhodobě spolehlivé, snadno se omylem poškodí, navíc některé příkazy nejsou absolutní (hlasitost, cyklické volby vstupů, vypnutí/zapnutí, atd.)

Je možné pozdější doplnění libovolných zařízení, pokud postačují ovládací porty na řídicí jednotce, případně, pokud má ovládané zařízení možnost komunikace po LAN, není jejich počet nijak omezen.

3.1.5 Zvedání / spouštění elektrických okenních rolet

Zajišťuje opět reléová jednotka, ale z hlediska odolnosti a dlouhodobé spolehlivosti je posílena klasickými relé na DIN lištu. Přívod k motorům rolet je realizován jedním paralelně zapojeným vodičem pro jeden segment rolet, předpokládáme klasické ovládání spouštěj / stopni / zvedej. S ohledem na obvyklé zapojení návrh řeší odpojení od napájení, poté volbu směru a zpětné připojení k napájení, v počtech segmentů, jak bylo definováno investorem.

Pro zamezení poškození rolet při otevřeném okně je na každém vnitřním okenním křídle instalován magnetický jazyčkový kontakt, připojený na BMS. Pokud ŘS nedostane potvrzení od BMS, že všechna okna jsou zavřená, nebudou rolety spuštěny.

3.1.6 Ovládání osvětlení

Osvětlení samo o sobě je ovládáno z BMS a ŘS pouze posílá / čte informaci z BMS o případném aktuálním stavu. Návrh neobsahuje ani silové, ani interfejsové prvky pro DALI řízení. U učeben napojených na řídicí systém AV techniky je na stěně u vstupních dveří instalováno klasické tlačítko (nikoliv přepínač!).

Stav tlačítka je snímán řídicí jednotkou AV systému a požadavek je následně zasílán do BMS.

3.1.7 Další funkce (autorizace, nucené vypnutí, atd.)

V rámci řídicího systému lze realizovat další funkce podle požadavku uživatele, bez případné potřeby stavebních či jiných úprav. Řídící jednotka umí přijmout povel či požadavek z LAN pomocí TCP nebo UDP protokolu, tímto způsobem lze tedy AV technologie nuceně vypínat při zakódování místností, kdy obsluha mohla techniku vypnout. Stejným způsobem lze realizovat případnou autorizaci vstupujících osob, atd.

4. Komunikace mezi BMS a ŘS

Pro zajištění komunikace mezi BMS a řídicím systémem AV techniky v jednotlivých místnostech je nutné zajistit oboustranně domluvenou konvenci předávání informací či požadavků.

V tuto chvíli se jedná o následující funkčnost:

- Ovládání osvětlení (BMS řeší přes DALI sběrnici), vzhledem k adresnosti jednotlivých svítidel v rámci DALI sběrnice je konfigurace segmentů programově měnitelná
- Informace o stavu AV techniky (elektrické plátno spuštěno / zvednuto, projektor zapnut / vypnut)
- Informace o stavu silnoproudé techniky přímo ovládané ŘS (rolety)
- Informace o stavu okenních kontaktů
- Obrácená funkčnost, kdy BMS může přikázat ŘS domluvenou akci (vypni projektor, osvětlení, ...)

Všechny řídicí jednotky jsou umístěny v rámci ethernetové sítě a mohou nezávisle komunikovat přímo s BMS s požadavky na konkrétní soubor místností, který ovládají.

Po konzultaci mezi programátory byla předběžně domluvena komunikace BACnet IP s regulátorem MaR, který je součástí technologie budovy a BMS.

ŘS má funkční driver pro EZS Galaxy, přístup k informacím z kontaktů oken lze pak získat přímým dotazem (komunikace přes Galaxy Smart).

U ŘS je prostředí volně programovatelné a v případné doplnění požadovaného driveru pro jiný způsob komunikace není problém. Jediným požadavkem je komunikace přes ethernetové rozhraní.

Uživatel byl opakovaně upozorněn na možnou delší časovou odezvu, pokud je osvětlení se sběrnici DALI řízeno přes BMS a nikoliv přímo ŘS.

MÍSTNOSTI S VYŠŠÍM ROZSAHEM TECHNIKY

Vzhledem k celkovému rozsahu rekonstrukce, zachování uživatelsky jednoduchého a přitom univerzálního řešení jsou následně popsány místnosti s větším počtem míst a vyšší úrovní instalované techniky.

Jejich hlavním spojovacím článkem je vzájemné provázání optickým vícenásobným kabelem s přenosem audio a videosignálu v maximální studiové kvalitě, na což navazuje odpovídající hardwarové komponenty.

5. Místnosti s vyšším rozsahem techniky

5.1.1 2NP

Děkanát 2.25 zasedací místnost

5.1.2 3NP

3.05 Velká učebna

Aula 3.32, víceúčelová místnost s nejvyšším rozsahem míst i instalované techniky.

POPIS FUNKČNOSTI MÍSTNOSTÍ

6. 2NP - Děkanát 2.25

Atypicky řešená místnost s odlišnou koncepcí provozu. Místo projekcí na čelní a zadní stěnu jsou navrženy LCD panely s úhlopříčkou 80" (spodní hrana obrazu 177 cm), které poskytují naprostou čitelnost obrazu za libovolného osvětlení. Po stranách monitorů jsou doplněny reproduktorové soustavy typu úzký sloup.

Na stolech se předpokládá umístění celkem pěti kusů plochých mikrofonů typu „mic array“, zajišťujících snímání hlasu stojícího i sedícího řečníka, dále je doplněn stolní mikrofon na husím krku. Pro případné návštěvníky je připraven mobilní mikrofon umístěný na stativu.

AV technika je umístěna ve skříňce, HDMI křížový přepínač 4 vstupů / 2 výstupy, zajišťuje distribuci obrazu na LCD monitory, sofistikovaný DSP procesor pak obsluhuje mikrofony, zajišťuje připojení na on-line systém přenosu obrazu/zvuku, zvuk z HDMI přepínače a zvukový záznam.

Pro potřeby zvukového záznamu je ve skříňce s technikou instalován digitální záznamník zvuku na SD/CF karty.

Ovládání techniky je řešeno LCD panelem o velikosti 7" s rozlišením 1280 x 800 bodů. Lze ho díky připojení jediným kabelem umístit v rámci místnosti kdekoliv, postačuje propojení na řídicí jednotku či PoE adaptér.

Rolety řešeny jako jeden segment, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání osvětlení je řešeno ŘS přes BMS systém podle požadavků uživatele.

Dále je zde instalován On-Line-Systém včetně odpovídajícího počtu kamer, zde celkem tři kusů.

Vzhledem k umístění rozvaděče určeného pro AV techniku (RV4) je řídicí jednotka umístěna ve skříňce s AV technikou v rámci děkanátu, s rozvaděčem RV4 je spojena pouze jedním STP kabelem pro ovládání silnoproudých komponent (reléová jednotka, RS-485). Podstatně se tím zjednodušuje kabeláž.

7. 3NP - Učebna 3.05

Velká samostatná učebna s vyšším vybavením, set pylonové tabule o šířce 380 cm, doplněný promítáním na rámovou projekční plochu umístěnou na zadní straně pylonů o šířce 350 cm.

Pylonová tabule je jedna o výšce 120 cm, lze ji posunout až k podlaze a tím uvolnit zakrytí projekční plochy.

Projektor je umístěn asymetricky nad vstupními dveřmi a promítání je řešeno přes celou místnost. Vzhledem k velikosti projekční plochy a ztrátám světelného výkonu při použití teleobjektivu je volen projektor s výkonem nad 6.000 ANSI lm a samozřejmě optickým shiftem obrazu. Ten koriguje atypické umístění projektoru nad vstupními dveřmi s tím, že je nutné se při projekci vyhnout velkému podvěšenému svítidlu ve středu posluchárny.

Vybavení umožňuje projekci z různých signálových zdrojů doplněných mikrofonem, malý audio DSP procesor pro zpracování zvuků. Na zesilovač jsou připojeny dva páry reproduktorových úzkých soustav (sloupů), umístěných na bočních stěnách na úrovni katedry a druhý pár zhruba v polovině auditoria.

Rolety řešeny jako tři oddělené segmenty, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání osvětlení je řešeno ŘS přes BMS systém podle požadavků uživatele.

Dále je zde instalován On-Line-System včetně odpovídajícího počtu kamer, zde celkem dvou kusů s možností rozšíření na tři.



8. 3NP - AULA 3.32

8.1.1 Projekce

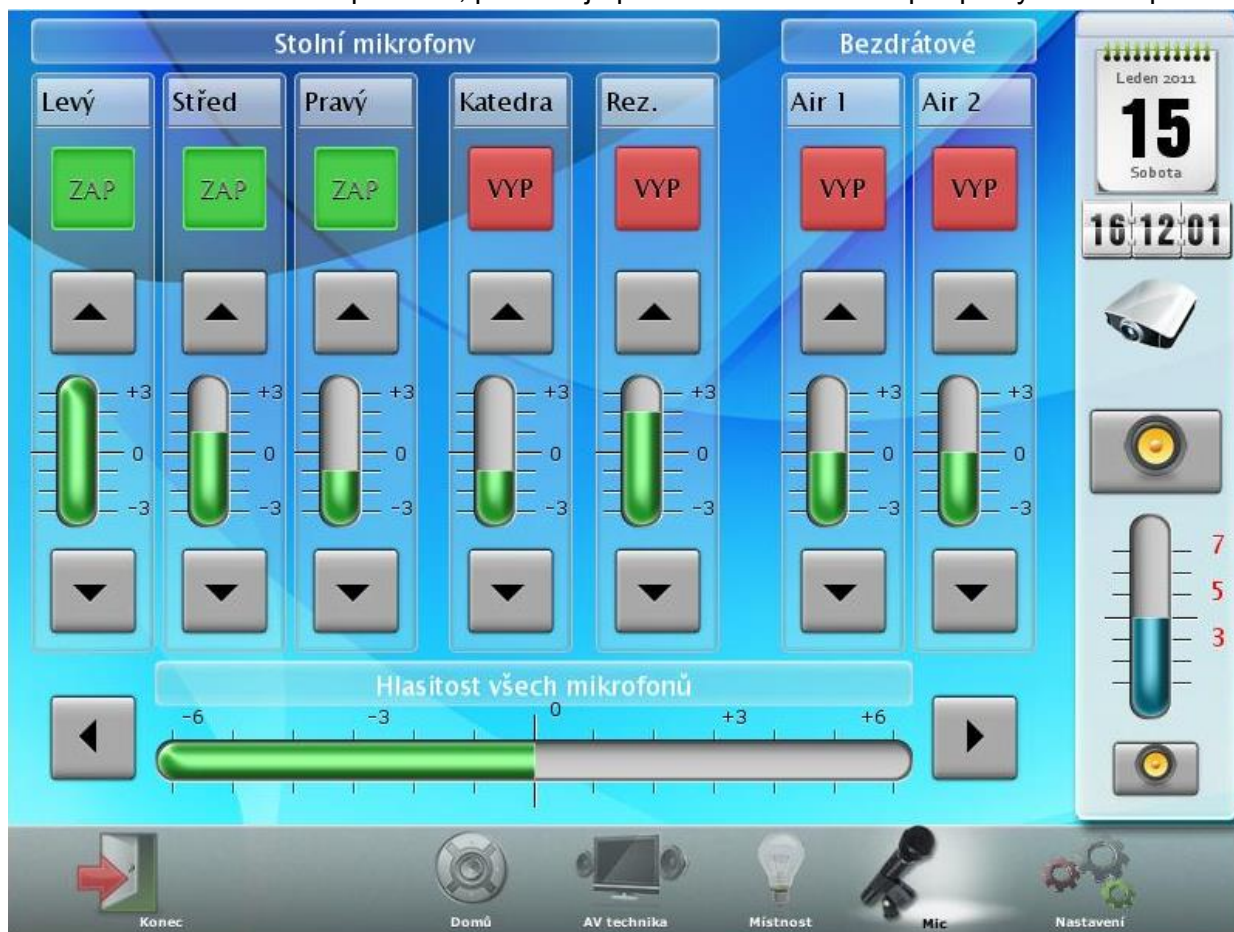
Projekce je řešena výkonným projektorem s rozlišením FullHD a výkonem 10.000 ANSI lm nebo cca 6.000 ANSI lm v ekonomickém režimu.

Obsahuje všechny současné signálové vstupy včetně HDBase-T pro příjem obrazového signálu z převodníků na UTP kabeláž. Pro precizní nastavení má možnost optického horizontálního / vertikálního posunu obrazu (shiftu) objektivu.

Projektor je umístěn na zadní stěně auly, na čelní stěně je pak elektrická vypínaná projekční plocha s rozměrem obrazu 488 x 305 cm. Plocha je osazena cca 10 cm před stěnou, aby nezachytávala o reliéf čelní stěny.

8.1.2 Audio řetězec

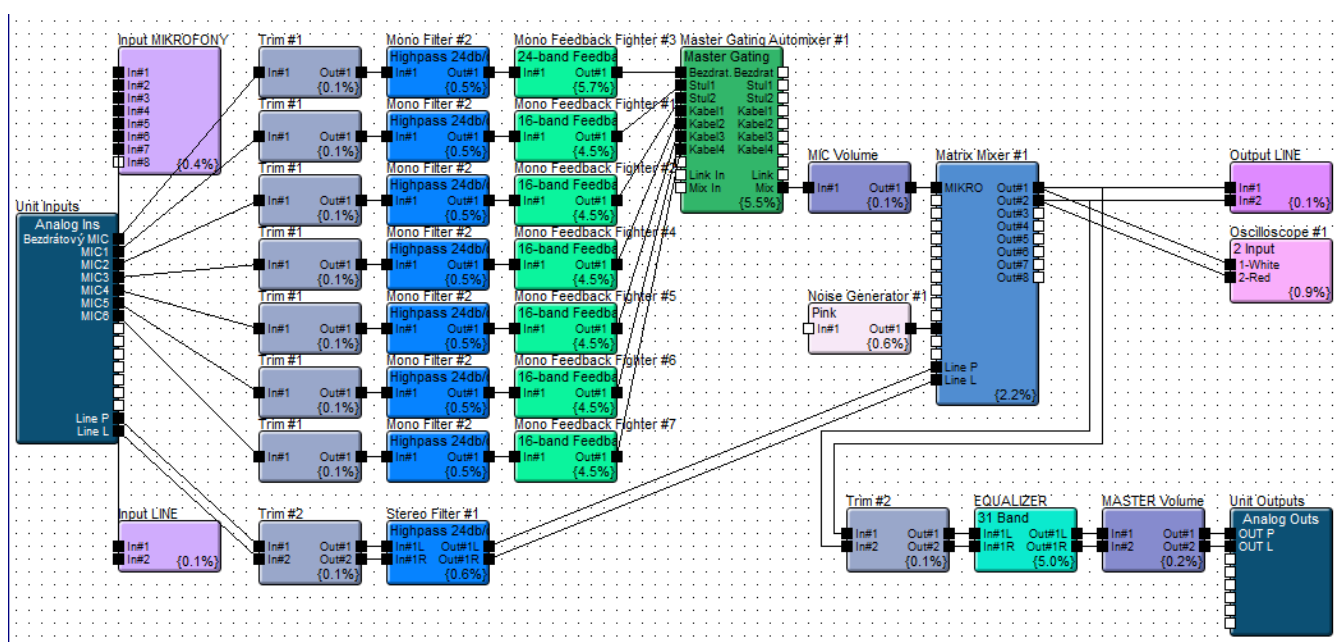
Základní ozvučení auly řeší dvě vysoké sloupové reproduktorové soustavy umístěné po stranách projekční plochy, pro zvuky příslušné k promítanému obrazu. Hlasové ozvučení z mikrofonů je řešeno čtveřicí malých reproduktorových soustav instalovaná na obou bočních stěnách. Toto řešení zvyšuje srozumitelnost hlasu v celém prostoru, přičemž je potřeba nižší hlasitost pro pokrytí celého prostoru.



Standardně je počítáno s celkem 6-ti kabelovými mikrofony a 6-ti bezdrátovými mikrofony, dále je k dispozici dalších 12 audio analogových vstupů typu mikrofón/linka. Srdcem audio rozvodu je volně konfigurovatelný audio DSP procesor s uživatelsky řešenou konfigurací.

Audio technika instalovaná v aule má největší rozsah možností a zároveň je použito její komplexní řízení s velkým dotykovým displejem a plnou náhradou klasického mixážního pultu. Při potřebě ještě vyššího stupně ovládání lze realizovat klasické vizuální rozhraní ve formě manuálního mixu s pomocí počítačového programu dodávaného výrobcem DSP procesoru.

Příklad jednoduchého řešení interní struktury audio rozvodu v rámci volně konfigurovatelného DSP procesoru, mikrofonní vstupy ošetřeny gainem, high pass filtrem, feed back procesorem s volitelným počtem kanálů podle kritičnosti vzniku zpětné vazby konkrétního mikrofónu, hlavní slučovací mix a finální křížový přepínač. Výstup zvuku ošetřen equalizérem, vstupy i výstupy opatřeny bargrafy. Generátor růžového šumu pro případnou diagnostiku audio řetězce.



Audio vstupy lze připojit přes patch panel a doplnit manuální mix, pokud by bylo toto řešení později požadováno.

8.1.3 Video řetězec

Obrazový signál je jednoduchým způsobem převeden na HDMI včetně audia (z VGA + audio, nebo zůstane HDMI) a dále distribuován přes UTP kabeláž do místa umístění techniky v aule ve stolu zvukaře / technické obsluhy. Tam je umístěn zpětný převodník na HDMI a následuje křížový přepínač zajišťující distribuci signálu jak do režie, tak na projektor. A samozřejmě na přípoledový monitor technika auly. Z HDMI signálu je "vytažen" stereofonní audio signál pro ozvučení.

8.1.4 Kamerový řetězec (3G-SDI)

Pro potřeby kamerového záznamu na profesionální úrovni jsou v aule instalována přípojná místa pro 3G-SDI signál (konektor BNC), která jsou doplněna 5-ti pinovým XLR konektorem pro připojení indikace na kameru (červené světlo oznamující, která z kamer je aktivní).

Protože režie je umístěna v jiném prostoru, než probíhá záznam, a dále z důvodů komunikace mezi osobou zajišťující koordinaci či on-line střih záznamu, je doplněn čtyřkanálový bezdrátový komunikační systém pro kameramany.

Přenos 3G-SDI signálu z kamer do režie či ostatních místností připojených na On-Line-System zajišťuje centrální jednotka systému, v tomto případě s rozšířeným počtem vstupů.

8.1.5 On-Line-Systém

Instalovaný On-Line-Systém včetně odpovídajícího počtu kamer, zde celkem dvou kusů s možností rozšíření na tři, zajišťuje ve spolupráci s technikou instalovanou v režii ve 4NP komplexní zpracování obrazu zvuku v rámci celého systému.

Tedy mimo budovu K12, kde je již instalován, pro budovu K10.

8.1.6 Řečnický pult

Má určeny celkem tři pozice na pódiu, pod každou pozicí je umístěna podlahová krabice s odpovídajícím souborem konektorů.

V rámci řečnického pultu je instalován mikrofon na husím krku a skrytý přepínač / převodník / scaler signálů. VGA a HDMI signál je včetně zvuku převeden na kompatibilní výstup HDbaseT a dále poslán po UTP do prostoru režie (místo kameramana!). Přepínání zajišťuje buď obsluha auly nebo sám přednášející pomocí dotykové obrazovky řídicího systému.

POŽADAVKY NA PROFESE

9. Stavební část – obecný popis

V rámci jednotlivých AV rozvaděčů, společných pro několik učeben podle dokumentace, které jsou umístěny na chodbách mimo vlastní učebny, budou umístěny jak slaboproudé prvky (jednotka/y řídicího systému), tak silnoproudé (reléové jednotky, posilující relé, ...). Dále rozvaděče sdružující techniku zahrnujeme pod termín „AV rozvaděč“.

Pro zajištění správné a dlouhodobě bezproblémové funkčnosti je potřeba zajistit následující propojení pomocí chrániček (**podrobně viz výkresová dokumentace, tato instalace je realizována v předstihu v rámci rekonstrukce stavební části objektu a není zahrnuta v projektu AV techniky**):

9.1.1 Umístění chrániček

U běžných učeben určuje polohu a průměr výkresová dokumentace k jednotlivým souborům učeben. Obecně platná jsou následující propojení:

PK AV -> projektor 1x chránička Ø 30 mm (230 V, HDMI po UTP, LAN)

- při delších nebo více lomených propojení jsou navrženy chráničky s průměrem 40 mm

PK AV -> interaktiv.projektor 1x chránička Ø 50 mm (230 V, USB, LAN, HDMI po UTP)

AV rozvaděč -> PK AV 2x chránička Ø 30 mm (1x silnoproudá kabeláž, 1x ovládací)

- při rozsáhlejších sestavách techniky jsou voleny odpovídající větší průměry chrániček

Doporučujeme použít chráničky se střední mechanickou odolností, především do podlah!

9.1.2 Umístění drátových propojení

Pro reproduktorové soustavy, elektrické projekční plochy, atd. lze použít následující kabeláže:

Rozvaděč AV -> El. projekční plocha	CYKY 4x 1,5 mm ²
PK AV -> Reproduktorové soustavy	CYSY 2x 1.5/2.5 mm ² (či ekvivalent, nesmí být drát)
PK AV -> Projektor	CYSY 3x 1,5 mm ² (či ekvivalent, licna, nikoliv drát)
Rozvaděč AV -> Tlačítko světél	UTP/STP Cat5e

10. Silnoproud – požadavky z pohledu AV techniky

10.1.1 Silnoproud – osvětlení (není součástí AV techniky)

Projekt AV techniky ovládá osvětlení přes BMS systém, přičemž je použito rozhraní DALI na úrovni BMS systému. **V učebnách jsou u vstupních dveří instalována tlačítka propojená UTP kabelem s příslušným AV rozvaděčem! Následné propojení s řídicí jednotkou je součástí AV projektu včetně kabeláže.**

10.1.2 Silnoproud – požadavky na místo v AV rozvaděčích

10.1.2.1 2NP – místnosti 2.25 Děkanát – rozvaděč RV4 (projekt silnoproudu)

1x – řídicí jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	4 moduly
1x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	9 modulů
4x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	4 moduly
rezerva 4 moduly	4 moduly
CELKEM	21 modulů

10.1.2.2 3NP – místnosti 3.05 – rozvaděč RV1 (projekt silnoproudu)

1x – řídicí jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	4 moduly
1x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	9 modulů
8x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku, světla)	
á 1 modul	8 modulů
rezerva 4 moduly	4 moduly
CELKEM	25 modulů

10.1.2.3 3NP – 3.32 Aula – rozvaděč RV2 (projekt silnoproudu)

2x – řídicí jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
1x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	9 modulů
7x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku, světla)	
á 1 modul	7 modulů
rezerva 4 moduly	4 moduly
CELKEM	28 modulů

10.1.3 Silnoproud – silnoproudé komponenty v rozvaděčích, součásti AV

Součástí AV techniky jsou silnoproudá relé v rozvaděčích, ovládací spínané zásuvky v jednotlivých katedrách, jejichž přívod je v tomto případě také součástí AV.

Dále jsou součástí AV silnoproudá relé ovládací jednotlivé rolety, přívod od rolet není součástí AV.

Propojení projektoru se spínanou zásuvkou je rovněž součástí AV.

10.1.4 Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro AV techniku a řídicí systém

Tento přívod musí být společný pro AV techniku v jednotlivých učebnách a napájení řídicí jednotky. Daná fáze bude přivedena do rozvaděče a tam rozdělena na přívody k jednotlivým skříňkám s AV technikou v navazujících učebnách, dále v rozvaděči bude jeden jištěný vývod této fáze pro řídicí systém (1f / 4 A / C – velký nárazový proud zdroje 24 V).

Pro projektory nebude vyvedena žádná fáze, projektory budou napojeny na přívod v jednotlivých skříňkách přes chráničku. Tedy budou na stejné fázi/řadě zásuvek, jako ostatní AV technika!

Tyto přívody z AV rozvaděčů, včetně kabeláže, do jednotlivých učeben jsou součástí AV techniky.

10.1.5 Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro rolety (není součástí AV techniky)

Zde nejsou žádné specifické požadavky, příkon jednoho motoru rolet je do 60 W. Z hlediska počtu vodičů pro umožnění ovládání je nutný přívod k jednotlivým roletám min. 4x 1,5 mm (CYKY).

Doporučujeme použít společný přívod pro všechny rolety zapojené paralelně s tím, že dodavatel rolet musí být na tuto skutečnost upozorněn a zvolit k tomu odpovídající pohon s přímým řízením motoru na 230 V, nikoliv tlačítky na slaboproudém kabelu.

Je potřeba použít fázi odlišnou od napájení AV techniky z důvodů špiček i rušení.

Doporučujeme jistit rolety jističe typu C.

11. Slaboproud - požadavky z pohledu AV techniky

11.1.1 Slaboproud – Ethernet rozvod a propojení (není součástí AV techniky)

Na základě potřeby vzájemné komunikace všech řídicích jednotek jsou v každém AV rozvaděči tři připojení na ethernet (nejsou součástí dodávky AV techniky), přičemž jednotlivé rozvaděče musí mít možnost vzájemného propojení v rámci LAN technologie budovy (patch panely, ...) z důvodů komunikace s projektory, mezi sebou a BMS).

Požadavky na datovou propustnost pro připojení řídicích jednotek zde nejsou, řídicí jednotky spolu komunikují pouze při předávání povelů, tedy reálné zatížení sítě je minimální.

Dále bude k projektoru z katedry přivedeno jedno přivedeno připojení LAN (samotný kabel bude součástí AV) pro možnost prezentace po LAN pro potřeby přednášejících, bude využit LAN konektor v rámci katedry.

Naopak, u data/video projektorů může nastat situace, při vícenásobných prezentacích přenášených po LAN, že nároky na celkový datový tok budou vyšší – záleží na konkrétním řešení struktury sítě.

11.1.2 Slaboproud – okenní kontakty (nejsou součástí AV techniky)

Protože v učebnách budou instalovány elektricky ovládané rolety, je potřeba zajistit, aby nedošlo k jejich poškození, pokud by se spouštěly na otevřená křídla oken.

Součástí oken jsou magnetické kontakty připojené do BMS, kterého se následně dotazuje řídicí systém na zavřené/otevřené okno. Pokud BMS signalizuje otevřené okno, roleta nebude spuštěna.

12. Požadavky na stavbu – reproduktorové kabely, trubkování

V rámci stavby nebylo realizováno kabelové propojení mezi místem upevnění reproduktorové soustavy a místem instalace AV, propojení bude uloženo do existující chráničky o průměru 50 mm.

V každé místnosti s AV technikou je provedeno trubkování v rozsahu uvedeném ve výkresové dokumentaci. Klíčové jsou koncové pozice (vyústění) trubkování, vzhledem k typu stavby, tedy rekonstrukce starší zástavby, není exaktně specifikován způsob a pozice, je potřeba se přizpůsobit reálnému stavu a možnostem.

13. Požadavky na stavbu – propojení učeben s AV rozvaděči

V rámci výkresové dokumentace je doplněna řada propojení mezi AV rozvaděči a jednotlivými podlahovými krabicemi pod skříňkou s AV technikou.

Pokud je v místě jiný kabelový kanál, lze ho případně využít, pokud nedojde k těsnému souběhu signálové a silnoproudé kabeláže.

ZÁVĚR

Projekt AV techniky je ucelený soubor řešení ovládání nejen AV techniky, ale také osvětlení, rolet.

Zahrnuje požadavky investora k termínu vytvoření a doplňuje v některých případech rezervní záležitosti pro možnost případného pozdějšího rozšíření.