

Technická zpráva – sekce B: Místnosti s AV technikou a řídicím systémem

Technologicky propojené místnosti

Univerzita Palackého v Olomouci Rekonstrukce objektu, Křížkovského 10

Revize	UPOL – sekce B	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 B	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. Ovládání (nejen) AV techniky - řídicí systém.....	6
2.1.1 Řídicí jednotka	7
2.1.2 Tlačítkový panel řídicího systému	7
2.1.3 Dotykový LCD panel řídicího systému	8
2.1.4 Reléová jednotka řídicího systému	9
2.1.5 Ovládání projektoru a AV techniky.....	9
2.1.6 Zvedání / spouštění elektrických okenních rolet.....	9
2.1.7 Ovládání osvětlení	9
2.1.8 Další funkce (autorizace, nucené vypnutí, atd.)	9
3. Komunikace mezi BMS a ŘS	9
Rozdělení / skupiny učeben	11
4. Skupiny učeben	11
4.1.1 1PP (celkem 2 soubory, 2 místnosti, 1 vyčleněna samostatně).....	11
4.1.2 1NP (celkem 3 soubory, 11 místností, 1 vyčleněna samostatně)	11
4.1.3 2NP (celkem 3 soubory, 6 místností)	11
4.1.4 3NP (celkem 2 soubory, 3 místnosti)	11
Popis funkčnosti jednotlivých učeben.....	12
5. 1PP – učebny 1.31, 1.32.....	12
6. 1NP – učebny 1.35, 1.38, 1.39, 1.40 a 1.41	12
7. 1NP – učebny 1.42, 1.43, 1.44.....	12
8. 1NP – učebny 1.47, 1.48, a 1.49.....	12
9. 2NP - 2.12	13
10. 2NP - 2.39 a 2.40.....	13
11. 2NP - 2.49, 2.52 a 2.63.....	13
12. 3NP - Učebna 3.16	13
13. 3NP – Učebny 3.39 a 3.49.....	14
Popis funkčnosti vyčleněných místností	15
14. 1PP - Multimediální učebna 1.37	15
15. 1NP - Refektář 1.25	16
Požadavky na profese.....	17
16. Stavební část – obecný popis	17
16.1.1 Umístění chrániček	17
16.1.2 Umístění drátových propojení.....	17

17.	Silnoproud – požadavky z pohledu AV techniky.....	18
17.1.1	Silnoproud – osvětlení (není součástí AV techniky).....	18
17.1.2	Silnoproud – požadavky na místo v AV rozvaděčích	18
17.1.3	Silnoproud – silnoproudé komponenty v rozvaděčích, součásti AV	21
17.1.4	Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro AV techniku a řídicí systém.....	21
17.1.5	Silnoproud - Přívod 1f / 230 V pro rolety (není součástí AV techniky).....	21
18.	Slaboproud - požadavky z pohledu AV techniky	22
18.1.1	Slaboproud – Ethernet rozvod a propojení (není součástí AV techniky)	22
18.1.2	Slaboproud – okenní kontakty (nejsou součástí AV techniky).....	22
19.	Požadavky na stavbu – reproduktorové kabely, trubkování.....	23
20.	Požadavky na stavbu – propojení učeben s AV rozvaděči	23
Závěr.....		24

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

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.

OBECNÝ 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 kreslicím 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. 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 ovládaním 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.

2.1.1 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 (rozsvítit / zhasnit) nebo dotaz (jsou zavřena okna, mohou spustit rolety?).

Programování jednotek je zcela na požadavku uživatele.

2.1.2 Tlačítkový panel řídicího systému

Je nejjednodušším, přitom komfortním a ekonomickým způsobem, jak ovládat běžně instalovaný rozsah AV techniky v menších učebnách.

Jednotlivá tlačítka mají programem řízené podsvětlení, libovolný rozsah definovaných funkcí. Skládají se ze spodního bílého tlačítka, na kterém je číré tlačítko, které ovládá uživatel. Do meziprostoru se po instalaci a naprogramování funkcí vkládá fólie s potiskem funkce jednotlivých tlačítek.

Klávesnice se připojuje přes rozhraní RS-485 přímo na řídicí jednotku, z této je napájena po stejném kabelu typu UTP/STP.

Pro instalaci bylo zvoleno řešení se 16-ti tlačítky, které je přehledné a velikostně odpovídající. Struktura a funkce jednotlivých tlačítek bude řešena až při instalaci systému.

2.1.3 Dotykový LCD panel řídicího systému

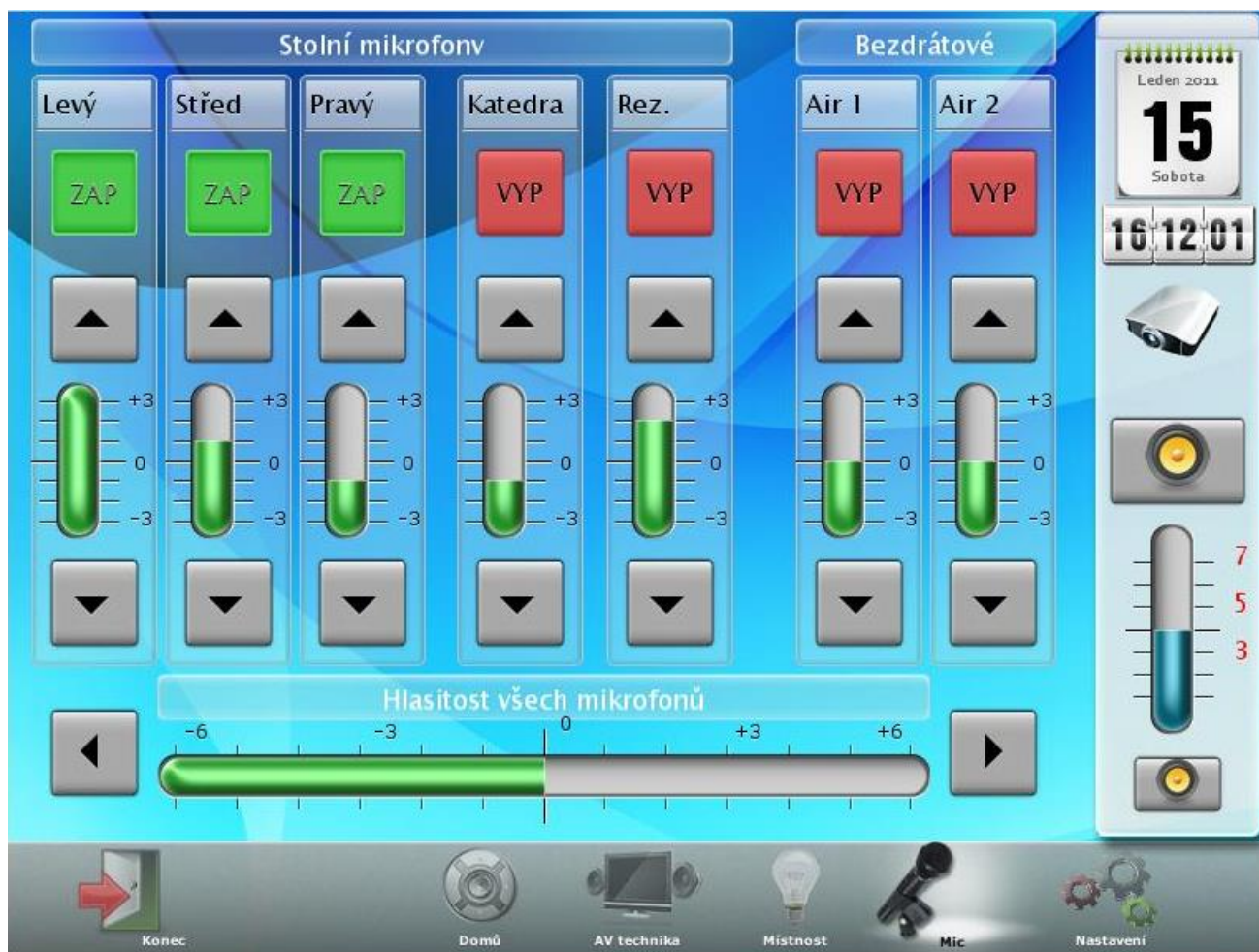
Pro místnosti s výrazně vyšším počtem ovládané techniky či s požadavkem na vyšší komfort, jsou navrženy jako ovládací prvky LCD dotykové panely.

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:



2.1.4 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.

2.1.5 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.

2.1.6 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.

2.1.7 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.

2.1.8 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.

3. 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.

ROZDĚLENÍ / SKUPINY UČEBEN

Vzhledem k celkovému rozsahu rekonstrukce, zachování uživatelsky jednoduchého a přitom univerzálního řešení byly skupiny prostorově navazujících učeben „spojeny“ k sobě s tím, že jejich AV techniku ovládá jedna společná řídicí jednotka/y umístěná v AV rozvaděči, který je pro danou skupinu navržen jeden. Tímto způsobem byla eliminována potřeba mít řídicí jednotku v každé učebně samostatně, přičemž její možnosti by zdaleka nebyly vyčerpány.

Zároveň se celkově snížila potřeba silnoproudé kabeláže, která by jinak musela být pro každou učebnu realizována samostatně, zde je přesunuta do společného AV rozvaděče. Av rozvaděč je prostorově dělen na část se silnoproudem a část se slaboproudými záležitostmi.

4. Skupiny učeben

4.1.1 1PP (celkem 2 soubory, 2 místnosti, 1 vyčleněna samostatně)

Jsou sloučena ovládání pro učebny/místnosti:

1.31, 1.32 a 1.37 Multimediální učebna (popis funkčnosti řešení odděleně)

4.1.2 1NP (celkem 3 soubory, 11 místností, 1 vyčleněna samostatně)

Jsou sloučena ovládání pro učebny/místnosti:

- 1.25 Refektář (popis funkčnosti řešení odděleně)
- 1.35, 1.38, 1.39, 1.40 a 1.41
- 1.42, 1.43, 1.44
- 1.47, 1.48, a 1.49

4.1.3 2NP (celkem 3 soubory, 6 místností)

Jsou sloučena ovládání pro učebny/místnosti:

- 2.12 pouze projektor s tabulí
- 2.39 a 2.40
- 2.49, 2.52 bez ŘS a 2.63

4.1.4 3NP (celkem 2 soubory, 3 místnosti)

Jsou sloučena ovládání pro učebny/místnosti:

- 3.16
- 3.39 a 3.49

POPIS FUNKČNOSTI JEDNOTLIVÝCH UČEBEN

5. 1PP – učebny 1.31, 1.32

Standardní řešení AV techniky, stropní projekce širokoúhlým projektorem „přilepeným“ přímo na strop, s elektrickým plátnem překrývajícím tabuli pod ním. Pripojné místo pro mikrofon na husím krku ve stolním boxu. V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

Rolety na oknech spouštěny/zvedány najednou v rámci místnosti, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

6. 1NP – učebny 1.35, 1.38, 1.39, 1.40 a 1.41

1.35 – širokoúhlý projektor instalovaný nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule.

1.38 až 1.41 standardní řešení AV techniky, stropní projekce s rámovým plátnem nad tabulí.

V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

Rolety řešeny – 1.35, 1.38, 1.39, 1.40 dva segmenty, 1.41 jeden segment, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

7. 1NP – učebny 1.42, 1.43, 1.44

Interaktivní širokoúhlý projektor instalovaný nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule.

V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

Rolety řešeny ve všech místnostech jako dva segmenty, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

8. 1NP – učebny 1.47, 1.48, a 1.49

1.47, 1.48 - širokoúhlý projektor instalovaný nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule.

1.49 - standardní řešení AV techniky, stropní projekce s elektrickým plátnem nad bílou popisovatelnou tabulí/tabulí, mikrofon.

V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

Rolety řešeny ve všech místnostech jako dva segmenty, ovládány z AV rozvaděče. V místnosti 1.49 první žaluzie u čelní stěny samostatné, zbývající dvě pak společné ovládání.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

9. 2NP - 2.12

Obsahuje pouze širokoúhlý projektor umístěný na skříňce doplněný tabulí s matným keramickým povrchem. Není řešeno ŘS.

10. 2NP - 2.39 a 2.40

Standardní řešení AV techniky, stropní projekce s elektrickým plátnem překrývajícím tabuli pod ním. Přípojně místo pro mikrofon na husím krku ve stolním boxu. V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

1.39 - Rolety na oknech ve dvou segmentech, 1 roleta + 3rolety, ovládány z AV rozvaděče.

1.40 - Rolety na oknech spouštěny/zvedány najednou v rámci místnosti, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

11. 2NP - 2.49, 2.52 a 2.63

2.49 a 2.52 - projekce z projektoru umístěného na skříňce, projekční plocha tabulová. Připojení obrazu / zvuku přímo na projektor. Tyto učebny nejsou ovládány ŘS

2.63 - širokoúhlý projektor instalovaný nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule.

2.49, 2.52 - Rolety na oknech neřeší ŘS, jsou součástí SILN.

2.63 - Rolety na oknech ve dvou segmentech, 1 roleta + 2 rolety, ovládány z AV rozvaděče. Ovládání tlačítkovým panelem. Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

12. 3NP - Učebna 3.16

Projekce širokoúhlým projektorem instalovaným nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule. V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

Rolety řešeny jako dva segmenty, ovládány z AV rozvaděče.

Ovládání tlačítkovým panelem.

Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

13. 3NP – Učebny 3.39 a 3.49

3.39 - stropní projekce s elektrickým plátnem překrývajícím tabuli pod ním. Přípojný místo pro mikrofon na husím krku ve stolním boxu, včetně mikrofonu. V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy.

3.49 - širokoúhlý projektor instalovaný nad tabulí použitou zároveň jako projekční plocha, vedle je umístěna klasická popisovatelná tabule. Přípojný místo pro mikrofon na husím krku ve stolním boxu, včetně mikrofonu. V katedře instalován přepínač zdrojů zvuku/obrazu s jedním mikrofonním vstupem, dále zesilovač pro reproduktorové soustavy

POPIS FUNKČNOSTI VYČLENĚNÝCH MÍSTNOSTÍ

14. 1PP - Multimediální učebna 1.37

Z pohledu projekce základní řešení s širokoúhlým projektorem umístěným nad matnou keramickou tabulí, která je zároveň použita jako projekční plocha. Vedle ní je umístěna klasická popisovatelná tabule.

Z pohledu zpracování zvuku a obrazu je zde instalována řada HDMI přepínačů zajišťujících výběr jednoho obrazu/zvuku z celkem 16-ti studentských pozic, následně je doplněna možnost výběru obrazu/zvuku z počítače přednášejícího, spolu s jedním dalším externím HDMI vstupem. Výsledný obraz je ve scaleru zpracován, jeho rozlišení přizpůsobeno rozlišení projektoru a poslán přes rozhraní HDBaseT na projektor či klasicky jako HDMI signál na LCD monitor přednášejícího.

Z HDMI signálu je vytažen optický digitální audio signál a po převedení na kvalitní zesilovač / receiver dále zesílen a reprodukován kvalitní sloupovou dvoupásmovou reproduktorovou soustavou.

Zároveň je HDMI signál distribuován do režie, včetně zvuku. Je doplněn audio DSP procesor, umožňující sofistikovanější zpracování zvuku pro režii.

V rámci pozdějšího doplnění stávající techniky studia jsou položeny volné kabeláže (HDMI, audio vícepárové kabely) pro její napojení, s patřičnou signálovou rezervou.

Protože rozsah techniky je zde výrazně vyšší a ovládání nelze řešit tlačítkovým panelem, je navržen základní LCD panel ŘS s úhlopříčkou 4,3“.

Ovládání osvětlení ŘS je řešeno přes BMS systém podle požadavků uživatele. Tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS, osvětlení řízeno z ŘS přes BMS.

Rolety řešeny jako jeden segment, ovládány z AV rozvaděče.

Projekt AV neřeší vlastní vybavení režie či mixování/zpracování zvukového signálu, zde je očekáváno použití stávající techniky zvukového studia.

15. 1NP - Refektář 1.25

Z pohledu projekce stropní instalace projektoru za prvním svítidlem s promítáním na rámovou projekční plochu umístěnou na zadní straně pylonové tabule o šířce 320 cm. Pylonová tabule je jedna o výšce 120 cm, lze ji posunout až k podlaze a tím uvolnit zakrytí projekční plochy, která je umístěna za ní.

V rámci zpracování zvuku a jeho reprodukce je použito dvojí řešení, pro zdroj zvuku příslušný k promítanému obrazu jsou použity dvě úzké reproduktorové soustavy zavěšené na pylonech tabulí, pro ozvučení hlasem z mikrofonů jsou pak vestavěny do stropu stropní reproduktory v rozsahu 2x basový a 8x satelitní. Ty jsou rozmístěny nad auditoriem.

Na katedře je umístěný klasický mikrofon na husím krku, dále jsou k dispozici dva bezdrátové mikrofony, klopový a ruční. O zpracování zvuku se stará volně programovatelný DSP procesor, který umožňuje podle potřeby uživatele libovolnou změnu konfigurace. Vše doplněno samostatnými zesilovači pro stropní a čelní ozvučení.

Okna v místnosti kryjí závěsy, ovládané manuálně, nejsou součástí AV systému.

Ovládání osvětlení ŘS je řešeno přes BMS, tlačítko u dveří pro nezávislé ovládání osvětlení, snímáno ŘS.



POŽADAVKY NA PROFESE

16. 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**):

16.1.1 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!

16.1.2 Umístění drátových propojení

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

Rozvaděč AV -> El. projekční plocha CYKY 4x 1,5 mm²

PK AV -> Reproduktorové soustavy CYSY 2x 1.5/2.5 mm² (či ekvivalent, nesmí být drát)

PK AV -> Projektor CYSY 3x 1,5 mm² (či ekvivalent, licna, nikoliv drát)

Rozvaděč AV -> Tlačítko světla UTP/STP Cat5e

17. Silnoproud – požadavky z pohledu AV techniky

17.1.1 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.**

17.1.2 Silnoproud – požadavky na místo v AV rozvaděčích

17.1.2.1 1PP – místnosti 1.31, 1.32, 1.37 – rozvaděč RV11 (projekt silnoproudu)

2x – řídicí jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
1x – snímací jednotka tlačítek / kontaktů (osvětlení)	
Šířka 53 mm / 3 moduly	3 moduly
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
11x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	11 modulů
rezerva 6 modulů	6 modulů
CELKEM.....	46 modulů

17.1.2.1 1NP – místnost 1.25 Refektář – rozvaděč RV7 (projekt silnoproudu)

AV technika je kompletně instalována v rámci pevně umístěné katedry, včetně řídicí jednotky a silnoproudých prvků. Vzhledem ke spínání jediné zásuvky pro AV techniku není potřeba prostor v rozvaděči.

17.1.2.2 1NP – místnosti 1.35, 1.38, 1.39, 1.40, 1.41 – rozvaděč RV8 (projekt silnoproudu)

2x – řídicí jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	12 modulů
1x – snímací jednotka tlačítek / kontaktů (osvětlení)	
Šířka 53 mm / 3 moduly	3 moduly
3x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	27 modulů
23x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	23 modulů
rezerva 8 modulů	7 modulů
CELKEM	72 modulů

17.1.2.3 1NP – místnosti 1.42, 1.43, 1.44 – rozvaděč RV9 (projekt silnoproudu)

2x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
1x – snímací jednotka tlačítek / kontaktů (osvětlení)	
Šířka 53 mm / 3 moduly)	3 moduly
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
15x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	15 modulů
rezerva 6 modulů	6 modulů
CELKEM	50 modulů

17.1.2.4 1NP – místnosti 1.47, 1.48, 1.49 – rozvaděč RV10 (projekt silnoproudu)

2x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
1x – snímací jednotka tlačítek / kontaktů (osvětlení)	
Šířka 53 mm / 3 moduly)	3 moduly
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
15x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	15 modulů
rezerva 6 modulů	6 modulů
CELKEM	50 modulů

17.1.2.5 2NP – místnosti 2.39, 2.40 – rozvaděč RV5 (projekt silnoproudu)

1x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
9x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	9 modulů
rezerva 3 moduly	3 moduly
CELKEM	38 modulů

17.1.2.6 2NP – místnosti 2.49, 2.52, 2.63 – rozvaděč RV6 (projekt silnoproudu)

2x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	8 modulů
1x – snímací jednotka tlačítek / kontaktů (osvětlení)	
Šířka 53 mm / 3 moduly)	3 moduly
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
12x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku)	
á 1 modul	12 modulů
rezerva 6 modulů	6 modulů
CELKEM	47 modulů

17.1.2.7 3NP – místnosti 3.16 – rozvaděč RV1 (projekt silnoproudu)

1x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	4 modulů
1x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	9 modulů
3x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro AV techniku, světla)	
á 1 modul	3 moduly
rezerva 4 moduly	4 moduly
CELKEM	20 modulů

17.1.2.8 3NP – místnosti 3.39, 3.49 – rozvaděč RV3 (projekt silnoproudu)

1x – řídící jednotka na DIN lištu	
šířka á 70 mm / 4 moduly	4 modulů
2x – spínací reléová jednotka pro rolety a osvětlení	
Šířka á 159 mm / 9 modulů	18 modulů
10x – silnoproudé relé na DIN lištu (posilující pro motory rolet, AV techniku, světla)	
á 1 modul	11 modulů
rezerva 4 moduly	3 moduly
CELKEM	36 modulů

17.1.3 Silnoproud – silnoproudé komponenty v rozvaděčích, součásti AV

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

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

Propojení projektoru se spínanou zásuvkou je rovněž součástí AV.

17.1.4 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.

17.1.5 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.

18. Slaboproud - požadavky z pohledu AV techniky

18.1.1 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.

18.1.2 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.

19. 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.

20. 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.