

REVIZE	KDO	KDY	REV.

Projektant

Zodpovědný projektant profese

M.KOTOLAN

Generální projektant

 **HEXAPLAN  
INTERNATIONAL**

Zodpovědný projektant

ING.ARCH.JOSEF\_PÁLKA

Akce

MODERNIZACE\_BUDOV\_FTK\_UP  
AULA\_S\_RESPIRIEM

DOKUMENTACE\_PRO\_PROVEDENÍ\_STAVBY

Investor UPOL

Lokalita OLOMOUC,TR.MIRU

Díleč část-profese

D.1.4.6.1-ZAŘÍZENÍ\_AVT-ROZVODY

Výkres

TECHNICKÁ\_ZPRÁVA\_AVT

Měřítko

Datum

ÚNOR\_2019

Zpracoval M.KOTOLAN,P.ŽOVINEC

Kontroloval

M.KOTOLAN

Číslo akce

Výkres číslo

Revize

1076/1

D.1.4.6.1.01

R00

---

MODERNIZACE BUDOV FTK UP V OLOMOUCI-NEŘEDÍN  
AULA S RESPIRIEM  
DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

D.1.4.6.

- .1 Technická zpráva AVT - rozvody
- .2 Technická zpráva AVT - koncové prvky

Obsah:

1. Úvod, výchozí podklady

- 1.1 Použité normy a předpisy
- 1.2 Charakteristika provozu a prostředí technologie
- 1.3 Zvláštní nároky na systém
- 1.4 Protipožární opatření
- 1.5 Bezpečnost a hygiena
- 1.6 Péče o životní prostředí

2. Popis vybavení / TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

- 2.1 Koncepce AVT, technické řešení
- 2.2 Projekce a interaktivní display, LCD předsálí
- 2.3 Scénické osvětlení
- 2.4 Ozvučení, indukční smyčka
- 2.5 Kamerový, záznamový systém, intercom
- 2.6 Řídicí systém

3. Nároky AVT na další profese

- 3.1 Nároky AVT na rozvody AVT
- 3.2 Nároky AVT na stavební část
- 3.3 Nároky AVT na silnoproudé rozvody
- 3.4 Nároky AVT na slaboproudé rozvody (STK-LAN)
- 3.5 Nároky na interiér
- 3.6 Nároky AVT na osvětlení a zastínění

4. Požadavky na obsluhu a servis AVT

5. Závěr

---

## 1 ÚVOD, VÝCHOZÍ PODKLADY

Předkládaná dokumentace popisuje nové vybavení Audio-Vizuální Techniky (dále jen AVT) Auly v prostorách UPOL FTK. Dokumentace AVT zohledňuje dané prostorové dispozice a potřeby a požadavky uživatele. Tato technická zpráva popisuje navrhované systémy a vysvětluje jejich funkcionalitu.

### Výchozí podklady

- Předešlý stupeň PD AVT
- Jednání se zástupci uživatelů/investora, nároky na AVT
- Digitální podklady poskytnuté zpracovatelem, zejména výkresy zabudovaného a mobilního interiéru
- a další podklady dotčených profesí
- Požadavek na rozdělení AVT na část koncové prvky a rozvody
- Nároky AVT na další profese byly projednány a předány již během zpracování PD AVT

V rámci realizace bude profese AVT rozdělena na dvě části

- D.1.4.6.1 – Zařízení AVT – rozvody
- D.1.4.6.2 – Zařízení AVT – koncové prvky

Vzhledem k tomu, že obě části spolu souvisí, je PD AVT zpracována jako dva stejné projekty.

Prakticky se obě dokumentace liší pouze v názvu a číslu profese.

V případě, že bude každou část realizovat jiný dodavatel, je doporučena úzká spolupráce mezi oběma dodavateli.

Část rozvody zahrnuje zejména samotnou realizaci tras a kabeláž s upřesněním místa, způsobu vedení a vyvedení kabeláže pro koncové prvky AVT. Součástí je realizace a vyvedení kabeláže světelné rampy.

V Aule bude proveden rozvod kabeláže pro různé technologie (projekce, ozvučení, sc. osvětlení LAN AVT apod.) zakončený tzv. přípojnými místy a na panelech v kabině auly.

Část koncové prvky navazuje na část rozvody osazením konektorů, instalací a celkovým zprovozněním koncových prvků AVT a uvedením do provozu.

V případě, že každou část bude realizovat jiný dodavatel, je povinností jednotlivých dodavatelů poskytnout nezbytnou koordinaci/spolupráci při řešení návazností.

### 1.1 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

Při tvorbě dokumentace a následně při realizaci díla budou použity následující směrnice Evropského parlamentu a Rady (potažmo NV):

- směrnice 2006/95/ES (NV 17/2003 Sb.) - elektrická zařízení nízkého napětí
- směrnice 2004/108/ES (NV 616/2006/Sb.) - elektromagnetická kompatibilita – EMC

a k jejich plnění pak zejména české technické normy:

ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik

ČSN 34 2300 - Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací

ČSN IEC 1200-52 - Pokyn pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Výběr soustav a způsoby kladení vedení

ČSN 33 2130 - Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody

ČSN EN 50110-1 ed. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 33 2000-1 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-5-51 - Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 - Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

---

## 1.2 CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ TECHNOLOGIE

Zařízení může být umístěno pouze v prostorách a prostředích, které jsou stanoveny limity výrobce a jeho technickými podmínkami. Z hlediska životnosti se nedoporučuje zvýšená prašnost, vlhkost, extrémně zvýšená teplota a otřesy. Pro provoz se orientačně předpokládá teplota v rozmezí 0 a +25°C, relativní vlhkost max. 65%.

Z hlediska životnosti se nedoporučuje zvýšená prašnost, vlhkost, extrémně zvýšená teplota a otřesy. Veškerý návrh technologie, kabelových a signálových tras je navržen dle dotčených bezpečnostních norem. Prostorové uspořádání prezentačních zařízení a dalších periférií AV systému se odvíjí od jejich obsluhy a účelu (požadavek na přístup a dosažitelnost ovládacích prvků).

Z hlediska působení vnějších vlivů bude v dotčených prostorech, dle ČSN 33 2000-3 a ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-1 ed.2, a ČSN 33 2000-5-51 prostředí základní (resp. normální resp. obyčejné).

Z hlediska zákonných obecných norem a předpisů nejsou na tento provozní soubor AVT kladeny žádné zvláštní nároky.

V kabině auly, kde budou umístěny např. výkonové NF zesilovače AVT nárokuje provedení nezávislé klimatizace

## 1.3 ZVLÁŠTNÍ NÁROKY NA SYSTÉM

Instalace koncových prvků AVT je možná po dokončení mokrých a prašných procesů. Z pohledu zabezpečení je nutné zajistit při instalaci a zprovoznění koncových prvků AVT omezený pohyb osob v součinnosti s investorem.

Před zahájením oživování a nastavování, nejpozději před zahájením funkčních zkoušek, musí být zcela funkční elektroinstalace a datové (LAN) rozvody a musí být k dispozici technologický interiér pro AVT.

## 1.4 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Koncové prvky AVT a jejich rozvody nejsou potenciálními zdroji požáru a technologie AVT nezvyšuje výrazně požární zatížení objektu. Elektrické signály přenášené kabely AVT nemohou dát popud k zahoření. Teplota kabelů bude dána teplotou okolí a nemůže tudíž dojít k jejich samovznícení. Rozvody AVT procházející požárně dělícími konstrukcemi budou v rámci dodávek AVT opatřeny požárními ucpávkami. Jejich koordinaci a provedení bude dodavatel AVT konzultovat s ostatními profesemi/investorem.

V silovém rozvaděči RAV bude možné provést napojení bezpotenc. kontaktem nadřazeného systému (např. BMS/EPS), pro utlumení ozvučení, př. vytažení rolet.

## 1.5 BEZPEČNOST A HYGIENA

Způsob montáží zařízení i kabelů, včetně uskladnění, musí respektovat příslušné požadavky na bezpečnost, spolehlivost a bezproblémový provoz montáží z hlediska platných zákonných ustanovení, hygienických předpisů a dalších norem. Elektrická zařízení smí montovat a zapojovat pouze osoby splňující kvalifikační předpoklady dané vyhláškou č. 50/1978 Sb. Před započítím prací musí být určení pracovníci poučeni o nebezpečích, která mohou vzniknout při montážních pracích a opatřeních při mimořádných/havarijních stavech.

## 1.6 PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Při montážích je nutné dodržovat zásady ekologického třídění a likvidace odpadu. Instalace zařízení AVT a rozvodů pro AVT a jejich používání nemá vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné nebezpečné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

---

## 2.KONCEPCE AVT, TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Koncepce řešení je navržena tak, aby optimálně vyhovovala předpokládanému provozu auly. Hlavní důraz je kladen na kvalitu a spolehlivost celého systému, možnost jednoduché a přehledné obsluhy a snahu o použití technologií vyhovující dnešním standardům s možností budoucího rozšíření.

Projektory, ozvučovací reprosoustavy, reflektory a ovládací prvky budou instalovány v prostoru auly.

Signálové komponenty, zesilovače apod. zejména v prostoru kabiny v technologickém stojanu/rozvaděči AVT (dále RACK AVT), část techniky v řečnickém pultu.

Část komponent AVT bude instalována i v silovém rozvaděči místnosti (na chodbě před m.č.4.02), odkud budou ovládat napájení AVT, ovládaní osvětlení, zastínění apod.

Předpokládají se dva hlavní režimy Auly

V režimu VÝUKA provádí přednášející sám ovládání základního vybavení AVT zejména z prostoru předsednického pultu. Může využívat hlavní projektor s možností připojení zdrojů signálu jako PC/NTB, tablet, ozvučení pro reprodukovanou hudbu i mluvené slovo a ovládání osvětlení, příp. zastínění.

Pomocí dotykového panelu Řídicího Systému AVT (dále ŘS-AVT) ve zjednodušené formě ovládá hlasitost, přepíná projekci a řídí osvětlení/zastínění v aule.

V režimu *PROMOCE*, *KONFERENCE* může/nemusí být předsednický pult odpojen a odbavení je realizováno proškolenou obsluhou z kabiny zvukaře/osvětlovače v zadní části auly, vč. scén. osvětlení, záznamu dění kamerami, následného zpracování, streamingu ...

V obou režimech (nezávisle na použití předsednického pultu) bude možné využít jako zdroj projekce/ozvučení mini-počítač propojený s interaktivní dotykovým panelem na čelní stěně pod plátnem.

Obsluha AVT může využít i doplňkové projekce přímo na obložení stěn auly (jednoduchá loga, piktogramy, ikony...)

Zdroj signálu bude připojitelný přes patch kabel/převodníky z kabiny.

Pro AVT v aule bude k dispozici několik Přípojných Míst (dále jen PM).

PM1 a PM2 v podlahových krabicích– pro připojení řečnického pultu.

Připojení/odpojení pultu na přípojná místa PM1 a PM2 bude v kompetenci obsluhy AVT.

PM3 – místo připojení mini počítače, čelní PTZ kamery, interaktivního LCD.

PM4-PM6 –přípojná místa v úrovni první řady sedadel pro připojení např. záznamových kamer, apod.

PM7 – Přípojně místo v kabině

Připojení zařízení AVT v kabině bude probíhat přes patch panely v RACKu AVT, pomocí propojovací kabeláže vyvedené na pracovní stoly v kabině.

Většina kabeláže (HDBT, SDI, audio ...) z přípojných míst/koncových prvků AVT bude zakončena a řádně popsána na přepojovacích panelech v RACKu AVT tak, aby byla možná snadná úprava směřování potřebných signálů.

Panely budou propojeny na konkrétní vstupy/výstupy signálových komponent.

Předpokládá se základní konfigurace pro zajištění režimu VÝUKA s možností prakticky uživatelských režimů.

Za správnost zpětného zapojení a funkčnost režimu VYUKA je v tomto případě zodpovědností obsluhy AVT.

### 2.1 Projekce a interaktivní display, LCD předsálí

Na čelní stěnu je navrženo nízko-profilové projekční plátno se skrytým rámem o rozměru cca 433x 244 cm (16:9), srovnané s akustickým obkladem stěn (je nutné dodržet max. hloubku plátna). Instalaci plátna a obkladu je nutné koordinovat.

Na plátno bude promítat hlavní laserový projektor umístěný nad kabinou – kotvený ze zadní stěny.

Konkrétní způsob kotvení projektoru navrhne dodavatel AVT po odkrytí SDK předstěny.

Pracovní rozlišení projekce je uvažováno 1920x1080/60p.

Projekci zajišťuje hlavní laserový dataprojektor instalovaný na zadní stěně nad kabinou a dva doplňkové projektory instalované na světelné rampě. Tyto projektory budou použity v případě specifických akcí pro projekci propagačních materiálů na čelní stěnu sálu. Hlavní projektor promítá na rámové plátno o rozměru 433x244cm(formát 16:9), které bude z pohledové strany slícováno s akustickým obkladem (je nutné dodržet max. hloubku plátna).

Pod projekčním plátnem ve výklenku je umístěna interaktivní tabule.

Na rampě scénického osvětlení po levé a pravé straně jsou instalovány dva projektory pro doplňkovou projekci.

Tyto projektory budou použity v případě specifických akcí pro projekci propagačních materiálů na čelní stěnu sálu.

Každý projektor může mít jiný obraz, zdroj kabina po HDBT.

Signál k projektorům je přiveden z přípojných patch panelů racku AVT v kabině pomocí strukturované kabeláže a HD-SDI (k hlavnímu projektoru).

Pod projekčním plátnem ve výklenku bude na pevné konzoli s dostatečnou nosností instalovaný interaktivní display s úhlopříčkou cca 86". Display je vybavený vstupy HDMI/DisplayPort, USB a RJ45(LAN). Display bude umožňovat rozpoznání dotyku prstem, popisovačem, příp. gesty, měnit barvy popisovačů/pomyslného pera. Umožňovat práci více uživatelů současně. Display bude obsahovat technologii a sw prostředí, které umožňuje pracovat na displeji i bez připojeného počítače např. režim bílé tabule apod. Pro prezentaci elektronického obsahu bude display připojen k mini PC instalovanému uvnitř niky pro display. Mini PC bude využitelný jako zdroj obrazu jak pro interaktivní LCD, tak pro hlavní projektor, a to i v případě, že bude odpojen předsednický pult.

LCD panel bude možné překrýt motorově ovládaným zákrytem LCD panelu (dodávka v rámci zabudovaného interiéru), Ovládaným přes ŘS AVT.

Pro směrování a přepínání AV obsahu bude v racku AVT instalovaný prezentační maticový scaler/switcher. Signál z přípojných míst v sále je přivedený na vstupy scaleru a dále distribuován na projektor(y) a dohledové monitory v přednáškovém pultu a v předsálí, příp. na patch panel v racku AVT pro další využití (záznam/streaming apod.)

V řečnickém pultu bude umístěna část signálových komponent AVT a náhledový, dotykový LCD monitor (kopie obrazu projektoru, interaktivního LCD panelu), bezdrátová klávesnice a myš k mini-PC za interaktivním LCD.

Pro možnost sdílení obsahu z notebooků a mobilních zařízení je projekční systém rozšířen o bezdrátový prezentační systém s rozhraním USB v pásmu 2,4 a 5GHz. V systému jsou obsaženy dva vysílače, které umožňují sdílení obsahu ze dvou zařízení současně. K zařízení lze také zdarma stáhnout aplikaci pro mobilní zařízení Apple/Android/Windows.

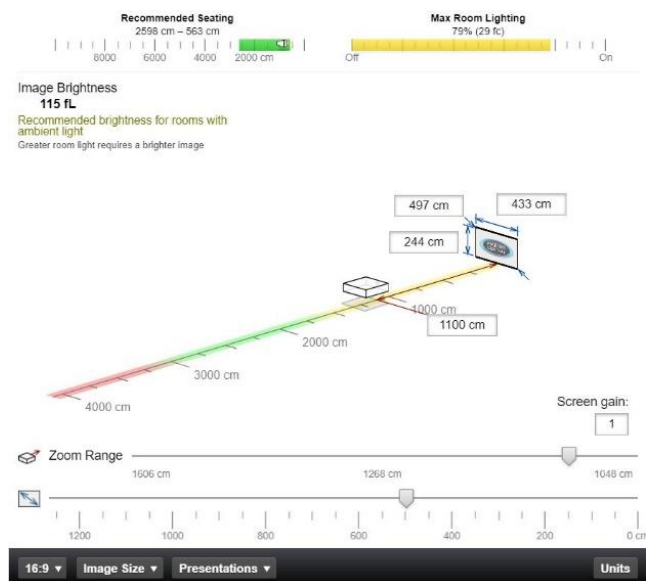
Pro prezentaci tištěných dokumentů bude k dispozici vizualizér.

V režimu PROMOCÉ, KONFERENCE bude možné odpojit předsednický pult a uložit jej za zástěnou LCD.

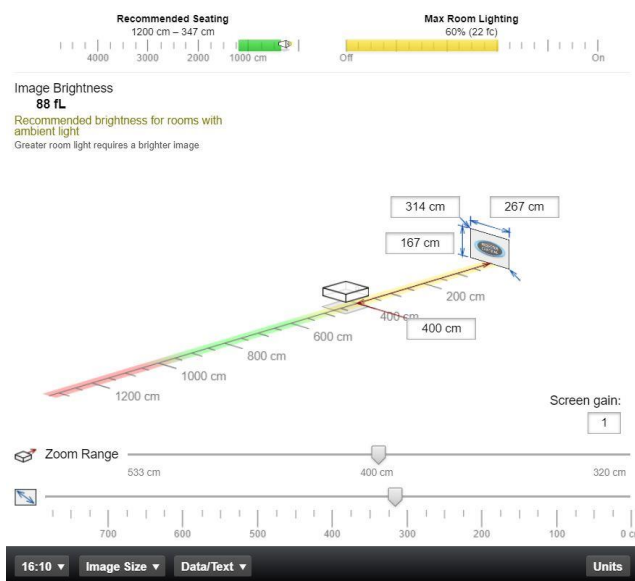
Odbavení a ovládání AVT bude probíhat z kabiny, kde bude možné připojit/vyvézt další zdroje signálu.

Pro směrování a přepínání AV obsahu bude v racku AVT instalovaný prezentační maticový scaler/switcher. připojený na patch panely v racku AVT pro další využití (záznam/streaming apod.)

Obsluha AVT (zvukař, příp. kameraman) budou mít možnost ovládat podrobně veškerou AVT vč. osvětlení (pracovní i scénické) a zastínění.



Obr. 1 – Výpočet/kalkulátor projekční vzdálenosti hlavní projektor



Obr. 2 – Výpočet/kalkulátor projekční vzdálenosti doplňková projekce-světelná rampa

---

## LCD předsálí

V předsálí auly bude instalován na stěně LCD public panel. Na LCD bude možné zobrazit vybraný obrazový signál z auly (např. kopie obrazu hlavního projektoru, záběr kamery apod.) vč. zvukové stopy (typicky kopie ozvučení auly).

Mimoto bude u LCD umístěn HW přehrávač umožňující zobrazení audiovizuálního obsahu jako obrázky, videosekvence, web. stránky apod. pro účely informačního systému UPOL, příp. propagace.

## 2.2 SCÉNICKÉ OSVĚTLENÍ

Na hliníkové příhradové konstrukci, fixně instalované na dřevěných vaznících pod stropem budou instalovány svítidla scénického osvětlení. Jedná se o 4 ks otočných hlav typu wash s RGBW světelným zdrojem a 2 ks otočných hlav typu wash s WV/CW (teplá/studená bílá) typem led. Oba typy scénických svítidel mají vedle obvyklých pohybových funkcí (Pan: 540° Tilt: 220°) k dispozici také motorizovaný Zoom, který dokáže měnit vyzařovací úhel v rozsahu 10° – 60°. Další funkcí svítidel je i elektronický dimmer a shutter (strobo efekt). Oba typy svítidel umožňují jemné 16bitové stmívání a inteligentní chlazení. Elektronika otáčky ventilátorů plynule reguluje tak, aby světelný efekt generoval vždy pouze minimální šum. Svítidla budou propojena symetrickým kabelem pomocí protokolu DMX přes optický splitter s galvanicky izolovanými výstupy. Světla budou řízena pomocí ovládacího světelného pultu disponujícího sadou 24 multifunkčních faderů, čtveřicí intuitivních datových enkodérů a potřebnými tlačítky pro rychlý přístup ke scénám, grupám, efektům, makrům, paletám a dalším funkcím. Pult obsahuje připravené knihovny zařízení, dvojice výstupů ve standardu 3-pin a 5-pin s možností budoucího rozšíření na 2 × DMX Universe a také kompatibilitu s protokoly RDM, sACN a Art-Net. Součástí zařízení je integrovaný 7" dotykový monitor s možností připojit i externí dotykovou obrazovku přes DVI-D konektor.

Konstrukce bude dále využita pro zavěšení projektorů pro doplňkové projekce a antény mikrofonů.

Kabeláž po(uvnitř) příhradové konstrukce bude vedena v plastovém/kovovém žlabu s tmavou povrchovou úpravou.

Instalace hliníkové příhradové konstrukce předpokládá dostatečnou zkušenost dodavatelů s realizací a výpočtem závěsu konstrukce. Z tohoto důvodu nejsou v dokumentaci uvedeny detaily konstrukcí, provedení zavěšení apod. Jsou uvedeny pouze parametry, které mají prvky splňovat. Realizační firma předloží investorovi detailní řešení v rámci dílenské dokumentace ke schválení.

Předpokládá se rovnoměrné zatížení vazníků konstrukcí o hmotnosti cca 100kg + užitečné zatížení konstrukce prvky AVT do 100Kg. Blíže viz výkresová (příp. digitální) část PD.

## 2.3 OZVUČENÍ, INDUKČNÍ SMYČKA

Ozvučení je doporučeno realizovat párem 2-pásmových kompaktních line-array reproboxů zavěšených nad úrovní hrany katedry na ocelových lankách instalovaných na dřevěném vazníku pod stropem auly. Každý line array systém je sestaven ze čtyř reproboxů v konfiguraci 4x5"+12x1" o výkonu 600/200 W @ 8 Ohm. Jednotlivé clustery umožňují nastavení vertikálního vyzařovacího úhlu (15°-30°-45°-60°). Horizontální vyzařovací úhel je 100°. Citlivost 99-96dB (1W/1m) dle závislosti na nastaveném vyzařovacím úhlu. Doporučené umístění respektuje v maximální míře hledisko dosažení optimálního pokrytí akustickým signálem ve vztahu k prostorové akustice a k dispozicím poslechových ploch.

Blíže viz. příloha technické zprávy SIMULACE POKRYTÍ POSLECHOVÝCH PLOCH.

Reposoustavy budou napojeny na zesilovače s integrovaným DSP procesorem, který umožňuje konfigurovat reproduktorový systém dle potřeb uživatele. Odbavení přednášek a konferencí bude probíhat ze zvukařské kabiny nebo v případě potřeby z přípojných míst v hledišti a na jevišti u katedry – dle požadovaných režimů.

Pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace je vyhrazena indukční smyčka. Ta sestává ze smyčky instalované před první řadou v levé části hlediště do poslední betonové vrstvy před položením podlahové krytiny. Po dokončení úprav bude aula označena příslušným piktogramem.

Tyto sestavy jsou z důvodu minimalizace rozměrů a hmotnosti v pasivním provedení. Sestavy jsou napájeny výkonovým zesilovačem a pro optimalizaci zvuku je použitý integrovaný signálový procesor s možností nastavení ekvalizace, komprese a zpoždění signálu. Zesilovač bude umístěn v technologickém racku AVT v kabině zvukaře a osvětlovače.

	Filter	Frequency	Gain	Q	Delay
RC-1	HPF (12 dB)	65 Hz	—	1.000	0 ms
	PEQ	160 Hz	3.0	1.011	
	PEQ	5.30 kHz	-3.0	2.456	
RC-2	HPF (12 dB)	65 Hz	—	1.000	0 ms
	PEQ	100 Hz	4.0	0.700	
	PEQ	5.30 kHz	-3.0	2.456	

*Obr. 3 – Doporučená ekvalizace signálového procesoru*

Ozvučení mluveného slova je zajištěno sadou bezdrátových systémů v provedení handheld a headset.

Každý set se skládá z přijímače a vysílače: ručního vysílače s dynamickou mikrofonní vložkou nebo kapesního vysílače s náhlavním/klopovým mikrofonem.

Systém využívá bezlicenčního pásma 1,8 GHz, které je vyhrazeno pouze pro použití bezdrátových mikrofonů ve většině států EU. Výhodou je prakticky nulové rušení od TV vysílačů i ostatních druhů VF signálu (LED projekční stěny, spínané zdroje PC apod.). Z důvodu odlišných fyzikálních vlastností signál v tomto pásmu již neprochází stěnami a z toho důvodu je systém omezen působností v jednom prostoru. Mikroporty mají 1500 možných frekvencí, doporučený počet kanálů je 12, VF výkon je omezený na 10 mW, (nižší výkon je kompenzován vyšším ziskem antén).

Systém je doplněn o stolní nabíječku, která akumulátory nabíjí rychleji. V nabíječce lze najednou nabíjet 2 samostatné akumulátory.

Mikrofonní bezdrátový systém je doplněn o pasivní směrové antény vhodné pro vylepšení bezdrátové komunikace mikroportů pracujících v pásmu 1800 MHz instalované na světelné rampě.

V kabině bude instalována volně konfigurovatelná síťová digitální audio matice s DSP procesorem, volně konfigurovatelná vnitřní topologie přes bezplatně dostupné SW vybavení. Pro možnost jednoduchého odbavení bez nutnosti použít digitální matici je systém doplněn o analogový mixážní pult, který lze připojit přímo na koncový zesilovač ozvučovacího systému.

Součástí vybavení kabiny jsou i odposlechové monitory umožňující přípravu a poslech produkce, příp. odposlech z auly v uzavřené kabině a 4-kanálový sluchátkový zesilovač se sadou profesionálních sluchátek pro analytický poslech při ozvučování, video postprodukci, příp. výstup pro případné tlumočení.

## INDUKČNÍ SMYČKA

Pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace je vyhrazena indukční smyčka. Ta sestává ze smyčky instalované před první řadou v levé části hlediště do poslední betonové vrstvy před položením podlahové krytiny. Po dokončení úprav bude aula označena příslušným piktogramem.

Indukční smyčka sestává ze smyčky instalované do horní betonové vrstvy před vyrovnaním a položením podlahové krytiny.

Zesilovač indukční smyčky bude umístěn v kabině zvukaře/osvětlovače a bude budit smyčku instalovanou před první řadou na levé straně hlediště.

### 2.2.5 KAMEROVÝ, ZÁZNAMOVÝ SYSTÉM, INTERCOM

V sále budou instalované 4 PTZ HD/SD instalační kamery vybavené technologií HDBaseT pro přenos obrazu, dálkové ovládání a napájení. Díky tomu lze kameru provozovat a ovládat pomocí jediného síťového kabelu přímo z video-střižny. Kamery mohou podporovat i jiné protokoly (IR, RS232, RS422 apod.) Kamery budou umožňovat několik programovatelných presetů pro rychlé nastavení zoomu a rotace pomocí dálkového ovládání nebo PTZ ovladače.

Kamery vybaveny signalizačním zařízením (např. signalizačním světlem - svítí v případě aktivního přenosu kamery).

Dvě kamery budou fixně instalované na zadní stěně sálu. Další kamery mají provedenou přípravu kabeláže na úrovni první řady diváků vpravo, vlevo a uprostřed (PM4-PM6). Umístění bude realizováno dle potřeby záznamu s pomocí video stativů.

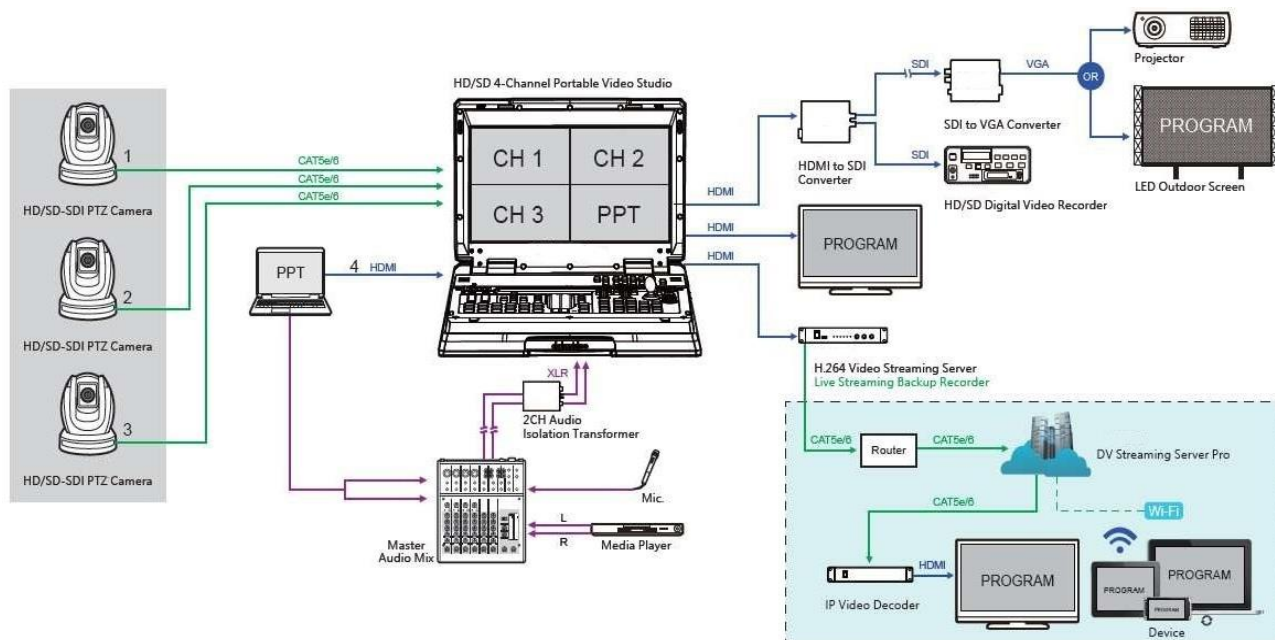
K doplnění statických kamer je v systému i kamera ruční se záznamem videa v rozlišení až 4K(3840 x 2160 30p).

Systém je ovládaný pomocí přenosné FullHD videostřižny disponující 3x HDBaseT, 1x HDMI, 2x sym. audio, 1x nesym.audio vstupy a 3x HDMI výstupy. Zařízení umožňuje současný záznam na paměťové médium (např. USB/SD karta) a streaming.

Součástí kamerového záznamového systému jsou i sady převodníků HDMI po HDBaset, SDI po HDBaseT a HD-SDI na HDBaseT.

Záznam lze následně upravovat v software pro úpravu videa pro film, televizi a web.





Obr. 4 – Schéma kamerového systému

Pro potřebu koordinace mezi obsluhou AVT (kameramanem-režie apod) bude aula vybavena sestavou intercomu. Hlavní stanice bude instalována v kabině, koncové jednotky bude možné připojit přes PM4-PM6.

## 2.2.6 ŘÍDICÍ SYSTÉM AVT

Ovládání AVT bude realizováno řídicím systémem AVT (ŘS-AVT). ŘS AVT umožní uživatelsky snadné ovládání potřebné AVT (projekci, zvuk, osvětlení apod.) pomocí několika dotykových panelů v sále, příp. přes SW aplikace.

Ovládání AVT bude možné z několika míst, ve dvou zmíněných režimech

### Režim VÝUKA

- Dotykovým panelem za vstupními dveřmi.

Panel bude instalován na stěně u vchodu. Panel může být aktivován pohybem, bude nabízet zejména základní ovládání místnosti (osvětlení, zastínění). V případě např. odpojení přednáškového pultu přejímá automaticky funkce dotykového panelu z pultu. (projekci, zvuk, osvětlení apod.) Pod panel bude možné vyvézt i mech. tlačítko ovladače osvětlení. V případě potřeby bude možné tlačítko zablokovat proti nežádoucí manipulaci. Blokace tlačítka bude indikována na dotykovém panelu

- Dotykovým panelem integrovaným do řečnického pultu (režim výuka)

Panel bude obsahovat základní funkce pro běžného uživatele tak, aby byla zajištěna maximální přehlednost ovládání (Zapnutí/vypnutí projekce, základní ovládání ozvučení

(např. jen jeden/dva mikrofony apod.), popř. vnořené podrobnější ovládání AVT

Řečnický pult bude připojen přes přípojné místo PM1 nebo PM2. V případě odpojení či přemístění pultu systém sám automaticky upraví ovládací prostředí dotykových panelů. Z provozních důvodů může být vyžadováno např. potvrzení obsluhou

### Režim PROMOCE/ KONFERENCE

Tento režim bude pro běžné uživatele nepřístupný a bude používán výhradně zaškolenou obsluhou AVT.

- Dotykovým panelem v kabině. Panel bude umožňovat podrobné ovládání zařízení AVT, např. ovládání jednotlivých mikrofonů, směřování signálů audio i video na konkrétní vstupy/výstupy s podrobné nastavení pracovního osvětlení, zastínění, možnost definování předvoleb apod. (z prostoru kabiny bude možné mimo jiné ovládat i scén. osvětlení, LCD v předsálí, osvětlení, zastínění)

- Aplikace ŘS-AVT určená pro PC, MAC i mobilní platformy, umožňující ovládání AVT na úrovni řídicího panelu v kabině. Pro další popis představuje další panel řídicího systému.

- Vybrané ovládací/diagnostické funkce budou dostupné přes web server ŘS-AVT  
Pro další popis představuje další panel řídicího systému.

Všechny panely, mimo web, budou synchronizované, tedy v případě změny ovládacího prvku na jednom panelu bude tato změna indikována i na ostatních panelech/aplikaci. Odpojení jednoho i více panelů nezpůsobí nefunkčnost ostatních panelů nebo pád systému. Návrh a projednání detailů ŘS-AVT je předmětem výrobní dokumentace AVT.

ŘS-AVT umožňuje ovládat další technologie – osvětlení, zastínění apod. Pro tento účel bude v sil. rozvaděči (RAV) instalovány moduly ŘS-AVT (inteligentní relé, stmívače, komunikační moduly ...)

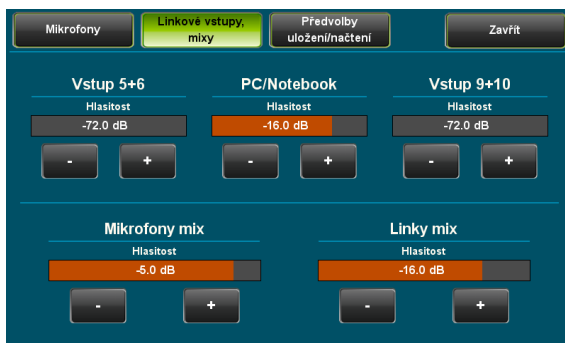
Předpokládá se ovládání osvětlení po sběrnici DALI, ovládání potřebných zásuvkových okruhů, zastínění a el. krytu LCD v čelním obkladu.

Pro názornost jsou níže uvedeny příklady řešení ovládacího rozhraní dotykového panelu/počítačové aplikace příp. webu ovládání AVT. Uvedené příklady slouží pro poskytnutí přehledu o funkčnosti ovládacího rozhraní AVT popř. SW aplikace, nikoli jako příklady designu.

Návrh a projednání detailů ovládacího rozhraní je předmětem výrobní dokumentace AVT.

Při realizaci poskytne dodavatel AVT k odsouhlasení grafickou vizualizaci ovládacího rozhraní AVT.

Příklady grafického ovládacího rozhraní AVT:



---

### 3. NÁROKY NA DOTČENÉ PROFESE

#### 3.1 NÁROKY AVT NA ROZVODY AVT

Vedení rozvodů AVT bude vedeno skrytě až ke koncovým prvkům AVT, uloženo v ohebné instalační trubce nebo liště, příp. kovovém žlabu. V prostoru nad podhledem bude kabeláž vedena po povrchu stavebních konstrukcí (v méně exponovaných místech) pomocí kabelových příchytok. V prostorách podhledu (je-li to nezbytné) je kabeláž uchycena pomocí kabelových příchytok a vedena v chráničkách. V nábytku je vedení instalováno do instalační lišty. Všechny rozvody musí být v souladu s ČSN 34 2300 (předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení) a ČSN 73 0802 (Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty). Rovněž musí být splněny zásady výrobce zařízení (např. maximální délky linek, počty žil v kabelu, požadovaný průřez žil, stínění, apod.). Obecně pro slaboproudé trasy platí, že je třeba dle ČSN dodržet minimální odstup od tras silových rozvodů a počet křížení pokud možno minimalizovat. Kabelové prostupy požárně dělícími konstrukcemi a stěnami je potřebné utěsnit certifikovanými protipožárními ucpávkami s požární odolností stanovenou pro daný druh konstrukcí. Hmoty použité pro utěsnění musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou rozvody prostupují. Všechny použité kabely musí být v souladu s požadavky požární zprávy. Součástí realizace rozvodů je vytvoření drážek, prostupů pro vedení rozvodů AVT.

Zapravení je drážek není předmětem dodávky rozvodů AVT (předpokládá se provedení v rámci celkových úprav např. podlahy/stěn ...)

#### 3.2 NÁROKY AVT NA STAVEBNÍ ČÁST

1. Koordinace při usazení přípojných míst v podlaze
2. Drobné stav. Přípomoci, zapravení stavebních konstrukcí s rozvody AVT
3. Zajistit při instalaci a zprovoznování koncových prvků AVT omezený pohyb osob

Jedná se zejména o stavební připomoci při realizaci tras a jejich následné zapravení a výmalbu, realizaci průrazů stěnami, zajištění přístupu a uskladnění prvků a materiálu AVT při instalaci.

#### 3.3 NÁROKY AVT NA SILNOPROUDÉ ROZVODY

Pro potřeby AVT vyhovuje ochrana před nebezpečným dotykovým napětím, řešena dle ČSN 33 2000-4-41 napětím SELV a samočinným odpojením vadné části od zdroje. Část zařízení AVT již ve svém principu pracuje pouze s napětím bezpečným. Blíže viz PD silnoproudu.

AVT nárokuje napájení koncových prvků AVT (projektory, plátna, rolety, ...) a dodávku i zapojení nástěnných ovladačů po profesi silnoproudu. Napájením AVT se rozumí rozjištění v silovém rozvaděči, instalaci vedení a koncových prvků (přívody, zásuvky, ovladače apod.) a koordinaci s AVT ohledně přesné pozice během realizace a vyloučení nežádoucích souběhů napájení a AVT. Navržený AVT systém vyžaduje specificky a zejména nezávisle řešený rozvod napájení 230 V. Pro okruhy napájení AVT technologie platí, že musí být napojeny centrálně z jednoho rozvaděče. Zásuvky nárokováné souborem AVT budou napojeny výhradně z tohoto rozvaděče. Musí být zamezeno vzniku zemních smyček-všechny napájecí okruhy (v rámci místnosti) musí být uzemněny na stejný zemnicí bod. Pokud je to možné, budou všechny napájecí okruhy (v rámci jedné místnosti) pro AV techniku zapojeny na stejnou fázi. Prvky, které by mohly být zdrojem EMG rušení jako silné motory, měniče, klimatizace apod. na jiné fázi, resp. odrušeny. V rozvaděči lze instalovat i přepětové ochrany, aby náhodnými špičkami nedošlo k poškození citlivých elektronických zařízení. Přívody k jednotlivým zásuvkovým skupinám v rámci přípojných míst a ostatních koncových prvků by měly být, pokud možno vedeny vždy samostatným kabelem a samostatně jištěny. Trasy silnoproudu (stmívané osvětlení a napájení motorových prvků) obecně nesmí vést v souběhu s touto technologií. Umístění požadovaných silových zásuvek, přívodů a ovladačů je zřejmé z výkresové dokumentace.

Musí být zamezeno vzniku zemních smyček - všechny napájecí okruhy (v rámci místnosti) musí být uzemněny na stejný zemnicí bod. Pokud je to možné, budou všechny napájecí okruhy (v rámci jedné místnosti) pro AV techniku zapojeny na stejnou fázi. V aule bude část komponent AVT instalována do silového rozvaděče v předsálí (dále jako Rozvaděč AV-RAV).

Pro tyto komponenty je nárokován prostor v rozvaděči min. 28 modulů. Pro možnost ovládání osvětlení je nárokováno osazení svítidel předřadníky komunikujícími prostřednictvím protokolu DALI a svedení komunikační sběrnice do silového rozvaděče.

Tamtéž bude vyvedena napájecí/ovládací kabeláž zastínění.

#### **Bilance příkonů**

Ozvučení	3kW
Projekční technika	3kW
Řídící systém	0,2kW
Osvětlení	2kW

---

### 3.4 NÁROKY AVT NA SLABOPROUDÉ ROZVODY (STK-LAN)

V rámci zpracování projektové dokumentace AVT byla nárokována realizace datových zásuvek LAN pro koncová zařízení AVT (umístění je zřejmé z výkresové dokumentace). Tyto datové rozvody jsou plánovány pro některé koncové prvky (nejen AVT), které umožňují využívat LAN pro svou správu či funkci. Jedná se zejména pro datové zásuvky pro osobní počítače a mobilní počítače, projektory, řídicí systém apod.

V aule budou realizovány dva různé rozvody počítačové LAN.

Tzv. LAN UPOL budou datové zásuvky a rozvody LAN vč. ukončení realizované profesí slaboproudu pro potřeby IT UPOL. Nároky na rozvody LAN UPOL byly na základě požadavků investora předány profesí slaboproudu. Blíže viz PD slaboproudu.

Tzv. LAN AVT bude síť HW oddělená od LAN UPOL, využívána primárně pro potřeby AVT (komunikace jednotlivých zařízení AVT). Pro potřeby managementu AVT, popř. vzdálené správy budou prvky AVT zahrnuty do stávající VLAN AVT na UPOL. Aktivní prvky AVT budou instalovány v kabině a řečnickém pultu.

Návrh směrování a zabezpečení mezi LAN UPOL a LAN AVT není předmětem tohoto projektu.

Předpokládá se spolupráce dodavatele AVT a IT UPOL.

### 3.5 NÁROKY NA INTERIÉR

Některé komponenty AVT jsou ze své podstaty určeny k instalaci do interiéru (např. některé přípojné panely AVT, monitory apod.)

Většina koncových prvků AVT bude instalována v prostoru sálu (projektory, reprosoustavy ...).

Většina signálových komponent (zesilovače, přepínače ...) bude instalována v technologickém stojanu – racku AVT v kabině.

Část komponent AVT bude instalována v předsednickém pultu (dotykový panel, LCD monitor, přípojné místo atd.)

Během zpracování PD AVT byly předány podrobné nároky AVT na technický interiér jako rozměry, nároky na uložení komponent AVT a počítačů, ventilační průchody, vedení kabeláže, přístup k AVT, úložné prostory, uzamykatelnost apod.

Po dodavateli interiéru bude nárokováno vhodné technické provedení interiéru

(např. dostatečného množství průchodek pro vedení kabeláže stolem, příp. otvor do pracovní desky pro instalaci přípojného místa AVT – bude upřesněno během realizace dodavatelem AVT).

Dodavatel AVT má povinnost koordinovat, dodávku AVT s dodávkou interiéru, příp. poskytnout nezbytnou součinnost s dodavatelem interiéru, příp. dalších dotčených profesí.

AVT si však vyhrazuje právo mít možnost se vyjádřit k výsledné výrobní dokumentaci dotčeného interiéru.

AVT si vyhrazuje možnost vyjádřit se k výrobní dokumentaci interiéru předsednického pultu

příp. dalšího dotčeného interiéru před výrobou s ohledem na umístění konkrétních koncových prvků AVT apod.

### 3.6 NÁROKY AVT NA OSVĚTLENÍ A ZASTÍNĚNÍ

Základní pracovní osvětlení je doporučeno realizovat minimálně ve dvou stmívaných okruzích (DALI)

např. samostatný před plátnem (pro uzpůsobení osvětlení při projekci) a zbytek místnosti (může být rozděleno i do více okruhů).

Místnost bude zastíněna el. ovládanými roletami instalovanými v nadpraží oken za akustickým obkladem stěn.

Rolety budou ovládány prvky AVT z RAV jako jeden okruh (rolety zapojeny paralelně)

AVT zajistí vytažení rolet v případě signálu nadřazeného systému budovy (např. BMS).

Osvětlení ani zastínění místností není předmětem této projektové dokumentace ani dodávky AVT. Dodavatel AVT technologie má však povinnost koordinovat a integrovat toto zařízení se zařízením AVT.

### 4. POŽADAVKY NA OBSLUHU A SERVIS AVT

Před uvedením do provozu provede dodavatel zaškolení uživatelů a správce techniky AVT

na ovládání zařízení AVT v českém jazyce. Toto školení bude doplněno předáním uživatelského manuálu technologie AVT v českém jazyce. O provedení školení a předání manuálů bude sepsán předávací protokol. Z podstaty většiny uvažovaných technických zařízení, které prakticky nelze používat samostatně, není z pohledu projektu AVT třeba předávat uživatelské

---

manuály jednotlivých zařízení v češtině (za dostačující se považuje návod alespoň v angličtině). Lze předpokládat, že bez znalosti anglického jazyka, příp. dalších dovedností nelze zařízení uživatelem samostatně používat.

I přes maximální snahu o bez-obslužnost systémů AVT, nelze jejich správnou funkci po realizaci garantovat bez kvalitní technické podpory a pravidelného servisu AVT. Z tohoto důvodu je vhodné svěřit zodpovědnost za provoz technologie AVT - Správci AVT.

Doporučené nároky na Správce AVT:

- SŠ vzdělání s maturitou elektro-technického charakteru
- Základní orientace v problematice AVT, IT, elektronika apod.
- Základní znalost AJ, základní znalost práce na PC (MS Office) ...
- Doporučené zájmy: elektronika, IT, PC, AVT ...

Náplň práce:

- Správa AVT
- Technická podpora uživatele
- Prvotní servis AVT, komunikace se servisní organizací

V aplikacích, kde hrozí nebezpečí z prodlení při servisu AVT, popř. tam, kde je důležitá trvalá funkčnost AVT je vhodné upravit podmínky záručního i pozáručního servisu přímo s dodavatelem technologie AVT.

## 5.ZÁVĚR

Všechna zařízení systému, způsob jejich instalace a umístění, musí respektovat příslušné požadavky na bezpečnost, spolehlivost a bezproblémový provoz z hlediska platných zákonných ustanovení, hygienických předpisů a dalších norem.

Předpokládá se, že se dodavatel seznámil s kompletní dokumentací AVT (vč. digitální verze PD), příp. navazujících profesí a že jí porozuměl. Předpokládá se, že dodavatel zahrne do kompletního díla veškeré zařízení a služby i pokud nejsou tyto služby a zařízení ve výkazu (příp. dalších částech PD ) výslovně uvedeny, pokud je jejich použití v rámci díla nezbytné a jejich vynaložení mohl s řádnou péčí při prostudování dokumentace předpokládat.

Dodavatel AVT je povinen před zahájením díla zpracovat a předložit ke schválení výrobní dokumentaci zahrnující např. detailní technické specifikace nabízených komponent (předložení technických listů, příp. vzorků apod.). Dále je povinen zkontrolovat správnost vyplnění výkazu a zpracovat/doplnit doplňující materiály, jako bloková schémata, schémata zapojení, kabelové knihy apod., které předloží ke schválení ještě před zahájením realizace AVT.

Dodavatel je povinen v rámci realizace díla zpracovat dokumentaci provedení skutečného stavu, která bude vhodným podkladem pro realizaci části mimo stavbu. Jedná se zejména o zakótování skutečných pozice vývodů AVT, tras AVT a koncových prvků AVT, spolu s popisem kabeláže a schémata zapojení.

Projektant si vyhrazuje právo na případné změny projektové dokumentace, které vyplynou ze stavebních změn, interiérových změn nebo z upřesňujících požadavků investora či generálního zhotovitele. Každá změna této projektové dokumentace, musí být samostatně zpracována v dodatku tohoto projektu. Veškeré nejasnosti konzultujte s projektantem.