

Název:

**Komorní sál
- fakulta umění Ostravské univerzity**

Zakázkové číslo:	22-06-36
Profese:	Audiovizuální technika
Dokument:	technická zpráva – revize1
Stupeň projektové dokumentace:	DPS
Datum:	07/2022
Revize:	00

Zpracoval: Ing. Antonín Štengl

AVETON s.r.o.

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9

tel.: +420 777 175 888

e-mail.: stengl@aveton.cz

web.: www.aveton.cz

IČ: 02436647

DIČ: CZ02436647

AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNIKA
DESIGN

Obsah

1	PODKLADY	3
2	POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ	3
2.1	Zvláštní nároky na systém	3
2.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	3
2.3	Určení prostředí	3
2.4	Protipožární opatření	3
2.5	Péče o životní prostředí	3
2.6	Požadavky na jiné technologie	4
2.6.1	Silnoproud	4
2.6.2	Slaboproud	4
2.6.3	Stavební připravenost	4
2.6.4	VZT a chlazení	4
3	Návrh audiovizuální techniky	5
3.1	Sál	5
3.2	Kabelové rozvody	8
4	Odpadní látky	8
5	Bezpečnost práce obsluhy a údržby	8
6	Závěr a zhodnocení	8

1 PODKLADY

Tato technická zpráva, za obor AV technika, byla zpracována jako textová část projektu audiovizuální techniky (AV) v rozsahu dle platné nabídky a objednávky pro Komorní sál, fakulty umění Ostravské univerzity. Projekt AV techniky řeší ve stupni DPS ozvučení, scénické osvětlení a přidružené audiovizuální vybavení prostor hlavního sálu a učeben. V rámci provedené revize se na základě požadavků a možností investora projekt omezil čistě na základní využití sálu a nahrávacího studia z hlediska ozvučení a scénického osvětlení, přičemž musí být zachována možnost rozšíření systému do maximální projektované varianty.

2 POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ

2.1 Zvláštní nároky na systém

Z hlediska zákonných obecných norem a předpisů nejsou na tento systém audiovizuální techniky kladeny žádné zvláštní nároky. Při instalaci je však mimo potřebných legislativních oprávnění pro elektrické instalace potřeba dodržet některé prostorové vztahy, které vycházejí z fyzikálních a technických principů, na kterých tato technologie pracuje. Jedině při respektování těchto podmínek lze dosáhnout optimální výsledek a zužkovat veškerý technický potenciál daných zařízení. Jedná se zvláště o vztah a umístění jednotlivých komponentů a jejich správné nastavení pro daný prostor včetně správného naprogramování celého systému. Zvláště pak nastavení úhlů vyzařování, promítání a dalších vlastností je právě u navrženého systému nejdůležitější a jejich špatná konfigurace může vést k znehodnocení celého systému a degradace kvality jednotlivých zařízení.

2.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 napětím SELV a samočinným odpojením vadné části od zdroje. Část zařízení již ve svém principu pracuje pouze s napětím bezpečným.

2.3 Určení prostředí

Návrh předpokládá, že 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 základní (resp. normální resp. obyčejné).

2.4 Protipožární opatření

Z hlediska požární bezpečnosti musí být dodrženo utěsnění prostupů požárními úseky. Prostupy kabelů a jiných elektrických rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody. Konstrukce utěsnění prostupů kabelových a jiných elektrických rozvodů musí odpovídat požadavkům ČSN 730810 čl. 6.2.1., požární odolnost těsnění musí odpovídat požadavkům čl. 8.6 ČSN 730802. Nově provedené rozvody elektro musí odpovídat podmínkám ČSN (zejména omezení v ČSN 73 08 31 čl. 5.4.1) a vyhl.č23/2008 Sb.

2.5 Péče o životní prostředí

Instalace zařízení a jeho používání nemá vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

2.6 Požadavky na jiné technologie

2.6.1 Silnoproud

Pro zajištění bezpečných a normou předepsaných technických podmínek provozu je nezbytná oddělená el. technologická napájecí síť TN-S (bezproudové nulování), která by při správném provedení měla zabránit průnikům rušení a kolísání na síti do zařízení, zároveň snižuje možnost vzniku zemních smyček způsobujících brum, na které je tato technologie velmi citlivá. Při návrhu je nutno uvažovat s hodnotami příkonu zařízení v jednotlivých místnostech.

Obecné zásady instalace rozvodů pro napájení AV techniky:

Nulový a zemnicí vodič musí být oddělený. Musí být zamezeno vzniku zemních smyček - všechny napájecí okruhy musí být uzemněny na stejný zemnicí bod. Pokud je to možné, budou všechny napájecí okruhy pro AV techniku zapojeny na stejnou fázi. Pokud je to možné, budou napájecí okruhy pro plátna, osvětlení, žaluzie a další spotřebiče nesouvisející s AV technikou, zapojeny na jiné fáze, než AV technika. Poblíž míst, kde bude nainstalována AV technika, nebudou silné zdroje elektromagnetického pole. Konkrétní požadavky na silnoproudé přívody a jejich dimenzování a okruhy jsou zakresleny ve výkresové části dokumentace.

Pro spínání projekčních pláten slouží spínací jednotka na DIN lištu ovládaná řídicím systémem AVT. Dodávkou silnoproudu by měl být jednofázový jištěný okruh v rozvaděči, prostor pro spínací jednotku AVT a silový kabel 5x1,5 od plátna ke spínací jednotce AVT.

Ve výkresové části dokumentace jsou zakresleny požadavky na pozice jednotlivých zásuvek pro scénická světla. Jeden jištěný přívod by měl být maximálně pro tři až čtyři zásuvky dle pozice a předpokládaného počtu svítidel v jedné zásuvce. Jištění vzhledem k prvkům LED s vlastními zdroji by mělo být s pomalým náběhem, tzn. char. D apod. Vzhledem k provozu nahrávacího studia a eliminaci zdrojů hluku je nezbytné, aby zásuvky pro scénická svítidla byly po jednotlivých sekcích snadno spínatelné a bylo tak možné světla zcela odpojit od napájení.

2.6.2 Slaboproud

Veškeré nároky na připojení k datové síti, STA rozvodu, evakuačnímu systému apod. byly zakresleny ve výkresové části projektové dokumentace AVT. Požadujeme respektování uspořádání zařízení tak, aby nedocházelo k prostorové kolizi. Pro AV techniku je požadováno možnost vytvoření oddělené datové sítě prostřednictvím nárokových zásuvek. Do prostoru režie požadujeme přívod bezpotenciálového kontaktu evakuace pro vypnutí systému AV techniky nebo spínanou zásuvku. Pro AV techniku je požadováno možnost vytvoření oddělené datové sítě prostřednictvím nárokových zásuvek. Pro nízkolatenční přenos mezi světovými sály je požadováno připojení optickým kabelem na vyhrazený port 10 Gbps prostřednictvím single mode kabelu, bude-li pro budovu zřízen optický přívod.

2.6.3 Stavební připravenost

Veškeré nároky na stavební připravenost jsou uvedeny ve VD. Je požadováno, aby konstrukce měly dostatečnou únosnost pro instalaci koncových prvků, aby byly připraveny veškeré prostupy stavebními konstrukcemi atd. Při tvorbě rozpočtů a časových harmonogramů je nezbytné uvažovat, že instalace techniky lze provádět až po kompletním dokončení stavby do čistého a bezprašného prostředí s plně funkčními instalacemi a rozvody.

2.6.4 VZT a chlazení

Je nezbytné počítat se vznikajícím teplem vlivem ztrátového výkonu jednotlivých zařízení.

3 Návrh audiovizuální techniky

3.1 Sál

Hlavní sál bude ve své podstatě fungovat převážně jako akustický sál pro komorní hudbu. Z hlediska techniky bude vybaven základním multimediální vybavením pro videoprojekci a přednes. Z hlediska Multimediality, komplexního scénického osvětlení, ozvučení sálu pro koncerty a plnohodnotného studiového vybavení bude dodávka rozdělena do dvou etap stanovených investorem. Rozdělení je zřejmé z výkazu výměr, kde položky, které budou dodány v rámci druhé etapy jsou uvedeny v počtu 0 ks. Následující popis uvažuje plné vybavení sálu. Základní vybavení sálu v rámci první etapy poskytne základní funkčnost videoprojekce, možnosti nahrávání přes přípojná místa do DAW konzole a osvětlení jevištní plochy. Do první etapy též spadá veškerá příprava, kabeláže atd. pro kompletní dokončení druhé etapy.

Podstatou celého prostoru je konektivita a přenos audio a videosignálu signálu do technologického stojanu v technické místnosti a režii, kde bude technologické vybavení pro zpracování zvuku a obrazu. V prostoru jsou navržena přípojná místa AV techniky umístěná v podlaze, na bocích a v zadní a přední části jeviště. Sál bude vybaven indukční smyčkou pro nedoslýchavé. Na jevišti bude přípojně místo vybaveno mimo standardní set audio, video a data konektorů také vstupy HDMI, VGA a audio s integrovaným převodníkem na datovou kabeláž kvůli maximální kvalitě přenášeného signálu na větší přenosové vzdálenosti pro přímé připojení prezentujícího k videoprojekci. K tomu bude také sloužit systém pro bezdrátové připojení všech typů mobilních zařízení, PC apod. V zadní části prostoru hlediště bude přípojně místo pro zřízení livepostu.

Zvuk z audio zdrojů signálu připojených k přípojnému místu bude dále distribuován prostřednictvím audiopřepojovačů s přednastavenou symetrizací. Z přijímačů bezdrátových mikrofonů a ostatních multimediálních zařízení bude signál zpracováván DSP procesorem a multimediální maticí. Pro živé zvučení bude možné využít mikrofonní vybavení připojené přes stagebox, které bude odbavováno mixážním pultem. Sál bude vybaven sadou bezdrátových mikrofonů pro prezentace, koncert apod. Hlavní ozvučení je tvořeno dvojicí reproduktorových sestav typu line-array v konfiguraci L, R. Pro ozvučení sálu slouží přední dvojice hlavního ozvučení typu full-range v provedení line array pro maximálně rovnoměrné pokrytí sálu akustickým signálem. Každý z prvků L a R bude složen ze segmentů širokopásmových reproboxů. Pro zavěšení reproduktorů je nezbytné počítat se statickým zatížením reproduktory. Návrh ozvučení vychází z empirických zkušeností a poznatků. Vzhledem k akustické povaze sálu s dlouhou dobou dozvuku klade prostor vysoké nároky na zvučení živých akcí vzhledem k nízkému útlumu zvuku v prostoru. Zásadní je požití kvalitních mikrofonů v dobré konfiguraci k minimalizaci zpětného snímání reprodukováného zvuku. Jeviště je možné pro provoz studia či live zvučení systémem odposlechových reproboxů.

Prostor bude vybaven videoprojekcí s moderním full HD laserovým projektorem. Parametry projektoru a ostatního vybavení jsou stanoveny v části specifikací a vychází z koncepce sálu, požadavků objednatele apod.

Celý systém bude centrálně řízen nadřazeným systémem z režie, který se bude starat o spouštění videoprojekce, přepínání vstupů, výstupů apod. V režii bude také osazena profesionální stanice DAW s multitrack-recording softwarem pro pořizování kvalitních audio nahrávek z představení, koncertů a zároveň využití prostoru jako profesionálního nahrávacího studia.

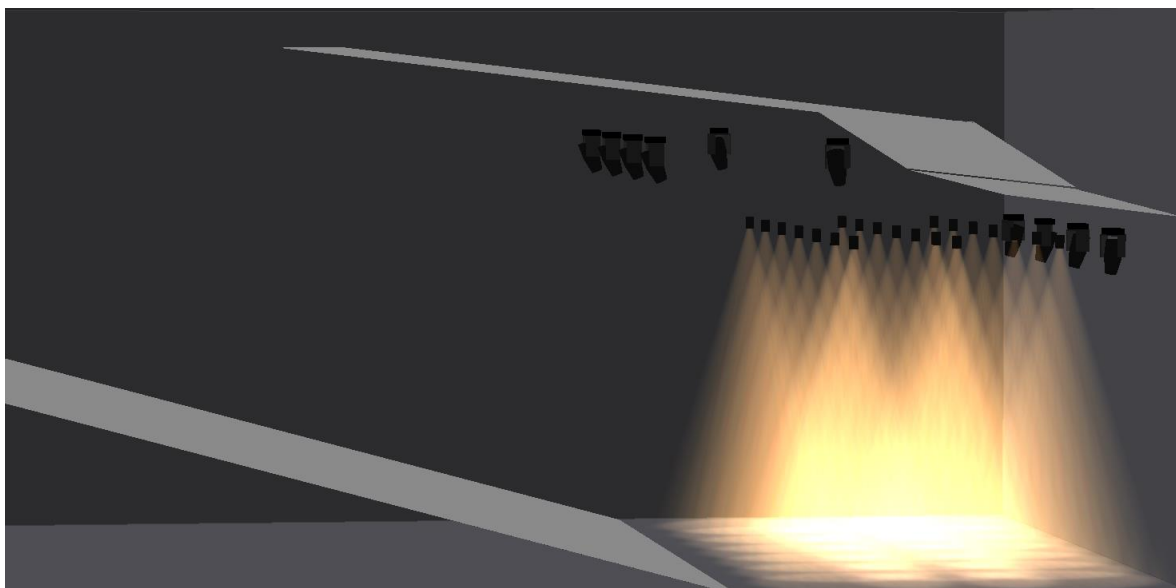
Dění v sálu bude do režie přenášeno pomocí čtveřice ruchových mikrofonů. Pro náhled do sálu bude sloužit dvojice PTZ kamer s přenosem videosignálu do dvou náhledových monitorů, videomatice a záznamového videorekordéru.

Provoz scénického osvětlení bude možný zejména z prostoru promítárny, ale také z prostoru režie i livepostu. Konkrétní popis jednotlivých zařízení je uveden v části výkazu s technickými specifikacemi. Jen zařízení, která splňují uvedené specifikace dokáží docílit předpokládaného výsledku, se kterým návrh uvažuje. Z uvedeného vyplývá, že osvětlovací soustava musí zajistit osvětlení jeviště z různých úhlů a vzdáleností. V prostoru jeviště budou svítidla osazena na připravených konstrukcích a svislých trubkových nosnících.

Preferována jsou svítidla se zdroji LED. Při srovnání s ekvivalentními svítilny osazenými moderními halogenovými lampami mají LED svítidla při podobném světelném výstupu méně než poloviční příkon, nepotřebují externí stmívače, lze je elektronicky barvit, produkují výrazně menší množství tepla a mají přibližně 80x delší životnost.

Osvětlovací systém bude řízen standardním digitálním sériovým protokolem DMX512. Řídící signál bude odebírán přímo z osvětlovací konzole přes DMX splitter a DMX kabeláž 110 Ω . Je uvažován moderní pult s možností integrace media serverů a podporou běžně používaných vizualizérů apod. Pro základní užívání systému bude sloužit rackový osvětlovací pult s deseti přednastavenými scénami a možností ovládání prostřednictvím PC nebo osazených tlačítkových panelů. Pro zajištění bezhlučného provozu je nezbytné provést akustické měření osazovaných světelných jednotek v různých režimech.





Úkolem bylo navrhnout systém scénického osvětlení jeviště komorního koncertního sálu, kde budou probíhat koncerty různě velkých hudebních těles, zaměřených především na vážnou hudbu. Osvětlovací systém by však měl dovolit i vytváření barevných nálad, použitelných pro navození pohodové atmosféry při koncertech jiných hudebních žánrů, jako je například jazz.

Při návrhu osvětlení se vycházelo z dostupné výkresové dokumentace. Pro vystoupení hudebních těles typu filharmonie je požadována hodnota osvětlenosti ve výšce notového stojanu 400 až 600 lx, kde 400 lx je absolutní minimum. V návrhu se předpokládá střední hodnota, tedy kolem 500 lx. Systém se skládá ze dvou typů svítidel – statických a pohyblivých. Statická svítidla zajišťují relativně rovnoměrnou hladinu osvětlenosti po celé ploše jeviště. Je jich celkem 21 a jsou rozděleny do tří řad po sedmi svítidlech. Osová rozteč mezi svítidly je 2 m, osová rozteč mezi řadami je také 2 m. Montážní výška je cca 6,5 m. Svítidla jsou v provedení se světelnými zdroji LED. Musí být kvalitní, profesionální, určená pro divadelní provoz. Chlazení musí být buď pasivní nebo s velmi tichým pomaloběžným ventilátorem regulovaným teplotou. Svítidla musí mít patřičný index podání barev CRI a být v provedení Flicker-free, dovolujícím bezproblémový záznam na TV a digitální kameru. Svítidla by měla mít možnost osazení stíníci klapkami. Každé svítidlo bude řízeno nezávisle standardním sériovým digitálním signálem.

Uvažovaná varianta nabízí díky nezávislému řízení možnost vypíchnout bíle určitý prostor na jevišti a zbývající svítidla použít jako barevné ambientní osvětlení. Pro vypíchnutí konkrétních umělců nebo předmětů na jevišti nebo při požadavku více dynamického či efektového osvětlení, je světelný park doplněn desítkou svítidel s pohyblivou hlavou. Tato svítidla lze vzhledem k vysoké kvalitě produkovaného světla použít i k plošnému dosvícení jeviště, pokud bude potřeba vyšší hladina osvětlenosti. Uvažovaná svítidla musejí mít bílý LED zdroj 440 W s barevnou teplotou 6000 K a indexem podání barev CRI přes 90. Svítidlo je vybaveno systémem míchání barev CMY+CTO, kotoučem s pevnými barevnými filtry, dvěma kotouči s grafickými motivy (goby), animačním kotoučem, měkkým rozptylovým filtrem, kruhovou clonou Iris a čtyřmi ořezovými clonami. Zásadní vlastností svítidla je totální absence ventilátorů, během provozu je tedy svítidlo velmi tiché.

Svítidla jsou umístěna ve třech rovinách. Zadní řada určená primárně pro kontra svícení je ve výšce asi 6,7 m. Osová rozteč mezi svítidly je 3 m. Přední řada je výšce cca 8,5 m, osová rozteč je opět 3 m. Pro boční dosvícení je vlevo a vpravo po jednom svítidle. Obě jsou ve výšce 8,5 m ve vzdálenosti

2,5 m od krajních svítidel v přední řadě směrem doleva a doprava a cca 3,1 m od přední řady směrem do jeviště. Svítidla budou upevněna na horizontálních konzolách (dodávka stavby). Pro jednotlivá svítidla na stranách může být připraven svislý trubkový držák tvaru obráceného písmene T s příslušnou nosností. Pohyblivá svítidla jsou řízena opět standardním sériovým digitálním protokolem DMX.

Montáž svítidel bude provedena na připravené (není součástí dodávky AVT) ocelové závěsné konstrukce.

3.2 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody, jejich dimenzování a způsob vedení jsou schematicky zakresleny ve výkresové části dokumentace a uvedeny v kabelové knize. Uvažované zapojení a funkce jednotlivých celků je zřejmé ze schéma zapojení.

Při realizaci je důležité veškeré kabelové trasy projít, zkontrolovat možnosti průchodu kabeláže, jejího uchycení a zabezpečení. V případě souběhu s kabely silnoproudu, který by vylučoval dosažení optimální kvality přenosu zvukového signálu, je potřeba zajistit jiné trasování. Veškeré trasování a vedení kabelů je potřeba před samotnou realizací prověřit.

Rozvody scénických obvodů jsou tvořeny zásuvkovými rozvody zahrnuté v profesi silnoproudu a řídicími slaboproudým a DMX rozvody, které budou vedeny ve společných trasách s rozvody AV techniky. U každé instalační tyče (dodávka stavby) je potřeba zřídit přípojné místo DMX (dodávka AVT). Jednotlivé rozvody DMX ovládací kabeláže budou provedeny v několika na sobě nezávislých trasách a ukončeny budou přípojným místem osazeným konektorem typu XLR5. Dodávka ovládací DMX kabeláže zahrnuje síťový Switch a Node převodník DMX/Ethernet pro rozšíření DMX kanálů. Tyto zařízení budou umístěny v rozvaděči scénického osvětlení. Jednotlivá přípojná místa jsou uvedena ve výkresové části této dokumentace.

Dodavatel systému zajistí veškeré potřebné instalace potřebné k oživení systému a provede veškeré potřebné školení na příslušná zařízení. Součástí provedení díla je nutné provést veškeré potřebné zátěžové a provozní zkoušky zařízení, vyhotovit výchozí revizní zprávu elektro a PD skutečného provedení stavby.

4 Odpadní látky

Provozem scénického osvětlení, audiozařízení atd. vzniká odpadní teplo. To vzniká jednak v technických místnostech, ale i v hledišti a na jevišti provozem scénických svítidel. Pro potřeby odvětrání ztrátového tepla v hledišti. Část výkonu scénického osvětlení se přeměňuje na teplo a je třeba odvětrat.

5 Bezpečnost práce obsluhy a údržby

Osoby obsluhující scénické osvětlení a silnoproudé části AV techniky musí mít elektrotechnickou kvalifikaci podle Vyhl.50, dodržovat návody k obsluze a údržbě vydané příslušným výrobcem a bezpečnostní směrnice vydané provozovatelem.

6 Závěr a zhodnocení

Celý systém AV techniky byl navržen tak, aby splnil veškeré požadavky na stanovenou funkci optimalizovanou pro minimalizaci nákladů a nenásilného začlenění do architektonického rázu interiéru a zároveň poskytl maximální možnou kvalitu současné technologie a vysokou morální životnost do budoucnosti. Postupnou víceprůchodovou optimalizací návrhu řetězce bylo dosaženo řešení, které je popsáno schématem zapojení a výkazem uvažovaných prvků s technickými specifikacemi.

Samotné vybavení uvažované v tomto návrhu nesplní očekávané parametry. Jeho podstatnou částí je softwarové vybavení a nastavení celého systému pro daný prostor, se kterým počítaly výše uvedené návrhy. Přesné a závazné specifikace jsou uvedené ve výkazu výměr, který je součástí této dokumentace. Realizaci daného charakteru může provádět jen subjekt, jehož zástupce pro danou realizaci je autorizovaným inženýrem pro daný obor s patřičnými školeními a certifikáty pro instalace daných zařízení.

Z hlediska scénického osvětlení musí být volena kvalitní flickerfree světla s dostatečnou svítivostí pro hudebníky. Stmívače svítidel mohou produkovat hluk (podobně i ostatní elektronická zařízení). Zaprvé nízkofrekvenční hluk rovný zpravidla dvojnásobku síťové frekvence (nebo i vyšší harmonické), zadruhé vysokofrekvenční hluk, který vzniká při narušení harmonického průběhu střídavého napětí elektronikou stmívače (v průběhu vzniká ostrá hrana vykazující mj. velmi vysoké frekvence). Vysoké frekvence mohou zasahovat i do slyšitelného spektra v rámci kHz. Tyto frekvence pak budí komponenty k vibraci nebo oscilaci a produkují tak rušivý hluk. Podobná rizika hrozí i u ostatních elektronických prvků – např. přístupové body Wi-Fi, prvky s levnými spínanými zdroji apod. U některých prvků je problematické dodatečné řešení eliminace rušení, proto je vhodné předem volit prvky s kvalitními komponenty. Z tohoto důvodu je před samotnou realizací nutné, světla určená pro osvětlení jeviště v době nahrávání vzorovat a změřit jejich akustické parametry v akustické komoře.

V rámci provedené revize se na základě požadavků a možností investora projekt omezil čistě na základní využití sálu a nahrávacího studia z hlediska ozvučení a scénického osvětlení, přičemž musí být zachována možnost rozšíření systému do maximální projektované varianty.

Nutno koordinovat pozice provozního osvětlení vzhledem ke scénickému svícení a akustickému baldachýnu.

Celý systém je navržen s maximální formátovou nezávislostí a s možnou rozšiřitelností do budoucna díky dimenzování přípojných míst apod.

Mají-li být bezesbytku garantovány veškeré funkce navržené v této projektové dokumentaci, musí být jakákoliv změna vyvolaná investorem či třetími stranami před jejím schválením konzultována s projektantem.

Z hlediska ozvučení je nezbytné dodržovat základní principy vycházející z fyzikální podstaty zesilovaného zvuku. Jedná se zejména o zamezení možnosti vzniku zpětné vazby (nepohybovat se s mikrofony v ozvučované oblasti před reproduktory, nepoužívané mikrofony vypnout/odpojit, atd.).

Dokumentace řeší provozní soubor AV techniky pouze pro daný objekt. Dokumentace jako celek ani její jednotlivé části nelze šířit elektronicky ani v tištěné formě bez souhlasu jejích autorů, neboť obsah podléhá autorskému zákonu. Zadavatel se s dokumentací plně seznámil a neshledává v ní nedostatky a jejímu obsahu plně porozuměl.