

**Název:**

## **FFUK - učebny**

---

<b>Zakázkové číslo:</b>	<b>22-12-22</b>
<b>Profese:</b>	<b>Audiovizuální technika</b>
<b>Dokument:</b>	<b>technická zpráva</b>
<b>Stupeň projektové dokumentace:</b>	<b>DPS</b>
<b>Datum:</b>	<b>leden 2024</b>
<b>Revize:</b>	<b>00</b>

---

**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](mailto:stengl@aveton.cz)

web.: [www.aveton.cz](http://www.aveton.cz)

IČ: 02436647

DIČ: CZ02436647

**AVETON**  
AKUSTIKA  
AV TECHNIKA  
DESIGN

# Obsah

<b>1</b>	<b>Podklady a předpisy .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Požadavky a nároky obecně .....</b>	<b>4</b>
3.1	Zvláštní nároky na systém .....	4
3.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	4
3.3	Určení prostředí.....	4
3.4	Protipožární opatření.....	4
3.5	Péče o životní prostředí .....	4
3.6	Požadavky na jiné technologie .....	5
3.6.1	Silnoproud .....	5
3.6.2	Stavební připravenost.....	5
<b>4</b>	<b>Návrh audiovizuální techniky .....</b>	<b>5</b>
4.1	Typická učebna – č.320.....	5
<b>5</b>	<b>Odpadní látky .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Bezpečnost práce obsluhy a údržby .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Dokladová složka.....</b>	<b>6</b>
7.1	Zkoušky a revize.....	6
7.2	Uvedení do provozu.....	6
7.3	Dokumentace .....	6
7.4	Montážní a spotřební materiál .....	7
7.5	Stavební přípomoci.....	7
<b>8</b>	<b>Závěr a zhodnocení .....</b>	<b>8</b>

# 1 Podklady a předpisy

ČSN EN 17206 Zábavní technika – Stroje pro jevištní a jiné zábavní oblasti – Bezpečnostní požadavky a kontrola

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 73 0831 (6/2011) Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory

ČSN 33 2410 (332410) Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení v kinech

ČSN 33 2420 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely

ČSN EN 61508 ed. 2 Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností

ČSN EN 50849 2017 nouzové zvukové systémy

ČSN 730810 (7/2016) Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

ČSN 730802 (5/2009) Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty

ČSN 73 0831 (6/2011) Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory

ČSN 34 2300 ED.2 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení

ČSN EN 60825-1 ED.3 (367750) - Bezpečnost laserových zařízení - Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky

ČSN EN 50174-2 ED.3 Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách

EN 60268-16 Objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči

ISO 2969: 2015 Cinematography — B-chain electro-acoustic response of motion-picture control rooms and indoor theatres — Specifications and measurements

ISO 26431-1:2008 Digital cinema (D-cinema) quality — Part 1: Screen luminance level, chromaticity and uniformity

ISO 22234 :2005 Cinematography — Relative and absolute sound pressure levels for motion-picture multi-channel sound systems — Measurement methods and levels applicable to analog photographic film audio, digital photographic film audio and D-cinema audio

ISO / IEC 11801 požadavky pro strukturované kabeláže

IEC 60332-1 Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru

IEC 60793 Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance

IEC 60794-1-2:2021 Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification - Basic optical cable test procedures - General guidance

vyhl. č 23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb

DCI-Digital Cinema System Specification v 1.3 (2018)

Technical Guidelines for Dolby Stereo Theatres, Dolby Laboratories Inc (1994)

Dolby Atmos Specifications issue 3 (2015)

Platné standardy AES

## 2 Úvod

Tato technická zpráva za obor audiovizuální technika (AV) byla zpracována jako textová část projektu „FFUK - učebny“ ve stupni DPS. Projekt AV techniky řeší ve stupni DPS ozvučení a projekční techniku vzorové učebny.

## 3 Požadavky a nároky obecně

### 3.1 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 optimálního výsledku a využít 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 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.

### 3.2 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. Veškeré prováděné práce včetně prací obslužných a uživatelských musí odpovídat aktuálním platným normám a právním předpisům a doporučením. V době vydání dokumentace musí mít obsluha zasahující do zapojení systému, připojení jednotlivých zařízení do napájecí sítě apod. platné zkoušky dle nařízení vlády 194/2022 Sb. Nebo aktuálně stále ještě platné zkoušky z vyhlášky 50/1978 Sb., minimálně § 6.

### 3.3 Určení prostředí

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

### 3.4 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.

### 3.5 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.

## 3.6 Požadavky na jiné technologie

### 3.6.1 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 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.

### 3.6.2 Stavební připravenost

Veškeré nároky na stavební připravenost jsou uvedeny ve VD. Je nezbytné, aby konstrukce měly dostatečnou únosnost pro instalaci koncových prvků, aby byly připraveny veškeré prostupy stavebními konstrukcemi atd.

## 4 Návrh audiovizuální techniky

### 4.1 Typická učebna

Učebna je vybavena základní infrastrukturou pro distribuci signálů, základním vybavením pro zvukové a video odbavení

Učebny budou vybaveny základním ozvučením a videoprojekcí s ovládáním prostřednictvím dálkového ovládání, nástěnným přípojným místem pro připojení PC apod. Přípojná místa budou mít konektivitu pro běžná zařízení (HDMI, AUDIO JACK, DP). Návrh dle zadání počítá s akcemi typu přednáška/diskuse, promítání přednášek apod.

Signál z přípojného místa bude přenášen prostřednictvím Cat6/7 kabelu k projektoru u kterého bude v rámci držáku projektoru taktéž umístěn miniaturní zesilovač spínaný projektorem. Ozvučení bude provedeno pomocí pasivních širokopásmových reproduktorů.

Takto budou vybaveny všechny učebny, pro které náleží nové vybavení. U ostatních učeben zůstává vybavení původní.

V rámci učeben 304, 320, 406, 407 a 408 bude instalováno větší projekční plátno (dle uvedených specifikací) a v rámci učeben 20, 22, 24, 113, 115 a 218 menší projekční plátno.

Návrh uvažuje jednu typickou učebnu, v ostatních učebnách bude dle architektonické dispozice řešení obdobné.

## 5 Odpadní látky

Provozem audio a videozařízení vzniká odpadní teplo. To vzniká jednak v technických místnostech, ale i v prostoru sálů. Odvětrání ztrátového tepla je třeba řešit konvenčně v rámci instalace techniky.

## 6 Bezpečnost práce obsluhy a údržby

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

## 7 Dokladová složka

### 7.1 Zkoušky a revize

V rámci revizí a zkoušek budou provedeny všechny požadované revize dle aktuálně platné legislativy, kontrola kabelových tras s ohledem na správnost použitých kabelů dle projektové dokumentace, kontrola souběhu kabelů s kabely silnoproudých systémů – specifikace v ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, část 521.N11.10, kontrola funkčnosti jednotlivých zařízení a kontrola funkce jako celku.

Výchozími dokumenty budou:

- Protokol o výchozí revizi
- Protokol o zkoušce jednotlivých zařízení
- Protokol o zkoušce funkčnosti systému

Před uvedením elektrického zařízení do provozu je nutno překontrolovat, zda elektrické zařízení je zapojeno podle projektové dokumentace a zda jsou naplněny požadavky na profese silnoproudu a slaboproudu. Na elektrické zařízení musí být vypracovaná výchozí revizní zpráva.

### 7.2 Uvedení do provozu

Dodavatel systému zajistí oživení systému a provede patřičné zaškolení obsluhy na ovládání příslušných zařízení. Součástí provedení díla je také provedení potřebné zátěžové a provozní zkoušky instalovaných zařízení, vyhotovení výchozí revizní zprávy o stavu elektrického zařízení z hlediska bezpečnosti a PD skutečného provedení stavby.

Výchozími dokumenty budou:

- Zaškolení obsluhy
- Návody k obsluze
- Instalace, oživení a programování
- Záruční servis a support výrobců

### 7.3 Dokumentace

Zhotovitel si musí s objednatelem vyjasnit veškeré nesrovnalosti před podáním nabídky na realizaci stavby. Bude se zároveň řídit podmínkami zadávací dokumentace k výběrovému řízení. Zhotovitel části je povinen překontrolovat celkový návrh z hlediska úplnosti, odborného provedení a vhodnosti pro daný účel. Zhotovitel v rámci výběrového řízení potvrdí, že veškeré technologické celky jsou, tak jak je popsáno v zadání v rámci projektové dokumentace, reálné a realizovatelné při udržení požadavků všech ostatních profesí, detailů a stavebně technických, výkonových, technologických a spotřebních parametrů a že veškeré předepsané materiály a prvky jsou v daném čase na trhu dostupné (formáty, průřezy, barevnost atd.). Příslušné atesty, certifikáty a reference budou doloženy zhotovitelem v průběhu stavby tak, aby v žádném případě nebyl ohrožen postup výstavby. Zájemce zkontroluje předkládané výměry a specifikace, případné rozdíly uvede v příslušné části své nabídky.

Zhotovitel je povinen neprodleně v rámci této přípravy upozornit na kolize a problémy na místech, kde bude jím prováděná dodávka realizována, a to ve vztahu k ostatním konstrukcím a instalacím. Po skončení díla je zhotovitel povinen předložit dokumentaci skutečného provedení.

Před uvedením do zkušebního provozu zhotovitel zpracuje dokumentaci skutečného provedení, která bude obsahovat skutečné provedení stavby s vyznačením odchylek oproti schválené projektové dokumentaci.

## **7.4 Montážní a spotřební materiál**

Zahrnuje veškeré potřebné vybavení pro montáž koncových zařízení, vybavení a kabelových tras, jejich svazkování, příchytky, značení, vyvazování, zakončení v rámci každé technologické či provozní části budovy.

## **7.5 Stavební přípomoci**

Pro veškeré slaboproudé systémy a instalační materiál je uvažováno i s potřebnými stavebními přípomocmi jako například:

- Stavební přípomoci a koordinace s ostatními profesemi
- Koordinace s architektem
- Atypické osazování koncových prvků dle architekta
- Přesun hmot
- Průvrty do železobetonových konstrukcí do průměru 40 mm
- Stavební přípomoci menšího rozsahu a všechny technologické části jsou součástí dodávky příslušné profese.

## 8 Závěr a zhodnocení

Celý systém AV techniky byl navržen tak, aby splnil veškeré požadavky na stanovenou funkci optimalizovanou pro možnost rozšíření či opětovného využití po rekonstrukci sálu a poskytl tak maximální možnou kvalitu současné technologie a vysokou morální životnost do budoucnosti.

Samotné vybavení uvažované v tomto návrhu nesplní očekávané parametry. 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. 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.

Některá zařízení mohou produkovat vlastní nežádoucí hluk. Zprvce 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 u všech 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.

Dokumentace řeší provozní soubor AV techniky pouze pro daný objekt a pro stupeň DPS bez předchozích a následných stupňů PD. 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.