

**Název:**

## **ZČU - U22 – Rekonstrukce poslucháren UP101, 104, 108, 112, 115**

---

<b>Zakázkové číslo:</b>	<b>19-03-23</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>01</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 ZADÁNÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>POŽADAVKY A NÁROKY OBECNĚ .....</b>	<b>3</b>
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 .....	4
2.6	Požadavky na jiné technologie .....	4
2.6.1	Silnoproud .....	4
2.6.2	Slaboproud .....	4
2.6.3	Stavební připravenost, interiér .....	4
2.6.4	VZT a chlazení.....	5
2.6.5	EZS, EPS, Osvětlení .....	5
<b>3</b>	<b>Návrh audiovizuální techniky .....</b>	<b>5</b>
3.1	Posluchárna UP 101, 104, 108, 112, 115 .....	5
3.2	Kabelové rozvody .....	6
<b>4</b>	<b>Závěr a zhodnocení .....</b>	<b>6</b>

# 1 PODKLADY A ZADÁNÍ

Tato zpráva, za obor AV technika, byla zpracována jako součást projektu řešící audiovizuální vybavení poslucháren UP101, 104, 108, 112, 115 na Západočeské univerzitě v Plzni na základě požadavků objednatele projektu v dohodnutém rozsahu. Jedná se o multimediální vybavení poslucháren audiovizuálním vybavením s uživatelsky přívětivým rozhraním a s dlouhou morální i fyzickou životností. Podkladem pro zpracování byla kompletní výkresová dokumentace navržené stavební části, zadání zástupce investora, jednání s architekty, jednání v posluchárnách a zkoušky možností videoprojekce 24. 11. 2020.

## 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 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 vyzařování, promítání a dalších vlastností je právě u navrženého systému nejdůležitější a jejich špatná konfigurace může vést k znehodnocení celého systému a degradaci kvality jednotlivých zařízení.

Z hlediska videoprojekce je nezbytné dodržet základní zásady jako je umístění projektoru kolmo k projekčnímu plátnu, ideálně v ose nebo rozsahu posunu objektivu tak, aby nedocházelo ke zkreslení. V případě požadavku na jiné umístění je nezbytné počítat s určitým stupněm digitální korekce, která způsobí zkreslení obrazu.

Při využívání mikrofonů je nezbytné dodržovat zásady pro kvalitní přednes a zamezení rušivým vlivům (zpětná vazba atd.) – nepohybovat se s mikrofony před/pod reproduktory, nepoužívané mikrofony vypínat, správně nastavit citlivost mikrofonů a mluvit na ně z patřičné blízkosti, zřetelně apod.

### 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

Z hlediska působení vnějších vlivů bude dle generálního projektanta 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. Prostupy kabelů a jiných elektrických rozvodů požární 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 ČSN730802. V celém objektu jsou uvažovány kabely v oheň nešířícím provedení. Ostatní viz požární zpráva.

## 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 nárokována 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 v rámci jednoho prostoru zapojeny na stejnou fázi. Pokud je to možné, budou napájecí okruhy pro plátna, osvětlení 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. Doporučujeme všechny napájecí zásuvky 230V pro AV techniku vybavit přepěťovou ochranou.

Veškeré nároky na připojení k napájecí síti jsou zakresleny ve výkresové části dokumentace. Pro spínání ovládání tabulí, zatemnění, VZT apod. disponuje systém AV techniky v technické místnosti slaboproudou reléovou jednotkou pro poskytnutí spínacího kontaktu pro výkonová relé, stykače apod. Pro ovládání osvětlení je potřeba, aby řídicí DALI jednotka osvětlení byla připojena do datové sítě shodné s AV technikou.

### 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.

### 2.6.3 Stavební připravenost, interiér

Veškeré nároky na stavební připravenost jsou uvedeny ve výkresové části dokumentace. Jedná se zejména o stavební prostupy či kanály pro kabeláž apod. Je požadováno, aby konstrukce měly dostatečnou únosnost pro instalaci koncových prvků. 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. Zároveň je nezbytné počítat minimálně s 30ti dny zkušebního provozu technického vybavení.

Nároky na přípravu katedry pro vestavbu techniky jsou uvedeny ve výkresové části dokumentace. Jedná se zejména o prostor pro vestavný technologický stojan, prostor pro počítač a jeho periferie, polička pro bezdrátové mikrofony a jejich nabíječe, prostor pro vizualizér, dotykový

ovládací panel a přípojný místo. Dále je nezbytné počítat v těle katedry se spodními a horními větracími otvory pro odvod tepla od techniky.

#### **2.6.4 VZT a chlazení**

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

#### **2.6.5 EZS, EPS, Osvětlení**

Požadujeme respektování uspořádání zařízení, tak aby nedocházelo k prostorové kolizi. Osvětlení (není součástí profese AVT) je uvažováno jako naprosto nezávisle fungující samostatný celek. Ze systému AVT bude možné řídicí jednotku osvětlení prostřednictvím dotykového panelu skrze datovou síť ovládat – vyvolávat různé přednastavené scény pro projekci apod. Pro ovládání osvětlení je potřeba, aby řídicí DALI jednotka osvětlení byla připojena do datové sítě shodné s AV technikou.

Pro vypnutí systému ozvučení musí být do prostoru technologického stojanu v technickém zázemí nebo katedře přiveden kontakt systému EPS.

### **3 Návrh audiovizuální techniky**

#### **3.1 Posluchárna UP 101, 104, 108, 112, 115**

Posluchárny budou vybaveny shodnou technikou s rozdíly čistě v koncových prvcích jako jsou projektory a reproduktory vzhledem k velikosti jednotlivých poslucháren. Jejich vybavení bude plně multimediální. Pro zobrazení přednášeného obsahu budou sloužit nové projektory striktně s laser LED lampami pro dlouhou životnost a bezúdržbový provoz s nejvyšší současnou kvalitou podání obrazu. V rámci prostorů jsou možnosti pro umístění a velikosti projekční plochy víceméně dané. V návrhu je uvažováno vždy s pevnou projekční plochou nad pojízdnými tabulemi. Pro lepší čitelnost ze zadních řad byla projekční plocha oprati stávajícím stavům zvětšena a umístěna co nejnižší ihned nad tabule pro snížení nepříjemného pozorovacího úhlu z předních řad.

Pro přístup do prezentace bude sloužit jak pevně osazený počítač, tak přípojný místo na katedře pro připojení externích zařízení (notebook apod.). Přípojný místo bude osazeno kombinací video-konektorů (HDMI, ...), napájecími zásuvkami 230V, napájecími USB-A a USB-C zásuvkami, datovými zásuvkami a také USB zásuvkami pro jednoduché připojení např. flash disku k PC a dalším zařízením. Veškeré ovládání bude realizováno pomocí dotykového řídicího panelu, kterým bude možné volit zdroj promítaného obsahu, nastavovat parametry zvuku, videoprojekce apod. Systém dokáže ovládat i zařízení třetích stran, jako je zatemnění posluchárny, pohony tabulí nebo vyvolávat přednastavené scény osvětlení prostřednictvím protokolu DALI (až 16 scén a ovládání světel až v 16 skupinách na jednu DALI sběrnici), (systém osvětlení, zatemnění atd. není součástí AVT).

Pro dosažení univerzální interaktivity, bude možné prostřednictvím dotykového displeje do obsahu promítaného z instalovaného PC vepisovat poznámky, zvýrazňovat apod. a následně veškerý obsah uložit. Pro záznam kompletní přednášky bude sloužit kamerový systém se streamovacím úložištěm, které dokáže ukládat přednášku, online streamovat nebo posílat v lokální síti. Prostřednictvím řídicího systému bude možné PTZ kameru ovládat (detailně nebo prostřednictvím přednastavených presetů) a zaměřit se tak například pouze na část tabule apod.

Mezi standardní vstupní zařízení bude patřit zabudovaný PC v katedře a přípojný místo v katedře. Vzhledem k tomu, že posluchárna bude vybavena patřičným ozvučením pro přehrávání

multimediálního obsahu, bude systém připraven také pro používání bezdrátových mikrofonních sad (ruční, náhlavní) včetně dokovacích stanic v katedře bez nutnosti vyměňování baterií.

Prostor před posluchárnou bude vybaven informačním displejem, kde budou zobrazeny aktuální informace (především řád využití posluchárny), případně i aktuálně probíhající akce, streamovaný kamerový náhled do posluchárny apod. Obsah a správu zajistí informační středisko investora – CIV.

Přesné parametry a vlastnosti jednotlivých zařízení jsou uvedeny ve specifikacích výkazu výměr. Propojení a konektivita jednotlivých zařízení je dána schématem zapojení. Veškerá řídicí technika, zesilovače apod. budou umístěny v technologickém stojanu umístěném v katedře a v technické místnosti každé posluchárny (u menších poslucháren 115 a 112 bude veškerá technika umístěna v katedře).

### 3.2 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody, jejich dimenzování a způsob vedení jsou schematicky zakresleny ve výkresové části dokumentace. Uvažované zapojení a funkce jednotlivých celků je zřejmá 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.

Řídicí systém bude většinu prvků ovládat prostřednictvím lokální datové sítě. Dodávkou AVt jsou datová propojení mezi jednotlivými zařízeními a switchem v racku AVt. Tento switch bude propojen datovým přívodem (není dodávkou AVt) do datové sítě univerzity.

## 4 Závěr a zhodnocení

Celý systém AV techniky byl navržen tak, aby splnil objednatelem požadovanou funkci, a především začlenění do architektonického rázu interiéru a zároveň poskytl maximální možnou kvalitu současné technologie a vysokou morální životnost do budoucnosti a intuitivní ovládání pro všechny uživatele.

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 prováděcí projektové dokumentace. Řešení ve vztahu k architektonickým a dalším omezením je popsáno schématem zapojení a výkazem uvažovaných prvků s technickými specifikacemi.

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.

Mají-li být bezesbýtku garantovány veškeré funkce navržené v této projektové dokumentaci, musí být jakákoliv změna vyvolaná investorem či třetími stranami před jejím schválením konzultována s projektantem. Zadavatel, který tvořil zadání pro tuto část dokumentace byl s obsahem plně seznámen a funkci rozumí což potvrzuje převzetím dokumentace. Navržené ozvučení bude provedeno na základě zkušeností a empirických předpokladů. V případě potřeby ověření ozvučení objektivními metodami, je nezbytné v rámci realizace doobjednat provedení patřičných simulací.

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/pod 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.