

Název:

KD Ústí nad Labem

Zakázkové číslo: 24-01-22
Profese: prostorová akustika
Dokument: technická zpráva
Stupeň projektové dokumentace: studie
Datum: 04/2024
Revize: 00

Zpracoval: Ing. Jiří Dobiášovský
Kontroloval: Ing. Tomáš Hrádek

AVETON s.r.o.

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9

tel.: +420 775 381 045

e-mail.: dobiasovsky@aveton.cz

web.: www.aveton.cz

IČ: 02436647

DIČ: CZ02436647



AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNIKA
DESIGN

Obsah:

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
1.1.	VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY	3
1.2.	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
2.	STAVEBNÍ AKUSTIKA	4
2.1.	ČELNÍ STĚNA REŽIJNÍ MÍSTNOSTI	4
2.2.	OKNO REŽIJNÍ MÍSTNOSTI	4
3.	PROSTOROVÁ AKUSTIKA	4
3.1.	GEOMETRIE REŽIJNÍHO OKNA	4
3.2.	HLAVNÍ SÁL	5
3.2.1.	AKUSTICKÉ OBKLADY	5
3.2.2	PODLAHOVÉ KRYTINY	5
3.2.3	SEDADLA	5
3.3.	AKUSTICKÁ MĚŘENÍ	7
3.4.	POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY	8
3.5.	TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU	9
3.6.	ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY	9
4.	ZÁVĚR	10

Přílohy:

Výpočetní příloha:

VP.01 – Výpočet a graf vypočtené doby dozvuku – režijní místnost

Tabulková příloha

TAB.01 – Specifikace akustických prvků

Výkresová příloha

PA.01 – Režijní místnost – rozložení akustických prvků

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- výkresová a technická dokumentace
- informace předané při jednáních se zástupcem objednatele

1.2. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- [1] ČSN 73 0525 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady – únor 1998
- [2] ČSN 73 0527 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely – srpen 2023
- [3] ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – požadavky – prosinec 2020
- [4] ČSN EN ISO 717-1: Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost – 2021.
- [5] ČSN EN ISO 717-2: Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 2: Kročejová neprůzvučnost – 2021.
- [6] ČSN EN ISO 12354-1: Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi – 2018
- [7] ČSN EN ISO 12354-2: Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi – 2018
- [8] Vaverka, J., kol.: Stavební fyzika 1 – urbanistická, stavební a prostorová akustika, nakladatelství VUTIUM, Brno 1998.
- [9] Hrádek, T., Tuček, J.: Katalog akustických prvků, nakladatelství Akademie múzických umění v Praze, Praha 2011, ISBN 978-80-7331-316-6

2. STAVEBNÍ AKUSTIKA

2.1. ČELNÍ STĚNA REŽIJNÍ MÍSTNOSTI

Dělicí konstrukce čelní stěny režie je principiálně tvořena níže uvedenou skladbou:

- SDK deska – dvojitý záklop 2x12,5 mm
 - o objemová hmotnost min. 900 kg/m³
- SDK konstrukce vyplněná absorpční vložkou v podobně minerální vlny
 - o objemová hmotnost vlny 40–60 kg/m³
 - o minimální skladebná tloušťka 100 mm
- SDK deska – dvojitý záklop 2x12,5 mm
 - o objemová hmotnost min. 900 kg/m³

Výše uvedená SDK skladba zajistí hodnotu stavební vzduchové neprůzvučnosti dělicí konstrukce mezi režii a hlavním sálem $R'_w \geq 49$ dB.

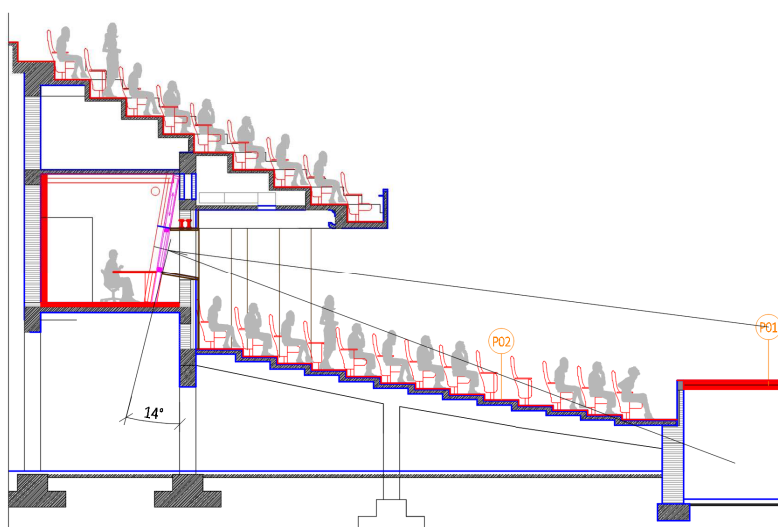
2.2. OKNO REŽIJNÍ MÍSTNOSTI

Pro dosažení odpovídající vzduchové neprůzvučnosti dělicí konstrukce jako celku musí režijní okno vykazovat hodnotu laboratorní vzduchové neprůzvučnosti $R_w \geq 40$ dB, v optimálním případě $R_w \geq 45$ dB.

3. PROSTOROVÁ AKUSTIKA

3.1. GEOMETRIE REŽIJNÍHO OKNA

Naklopení režijního okna vůči přední stěně režie je navrženo tak, aby byl zpětný odraz zvukové energie od této prosklené plochy směřován do středové části parteru hlediště, čímž je eliminováno riziko nežádoucího odrazu zvuku zpět na podium. Nežádoucí odrazy budou také potlačeny akustickým obkladem **SAP-O** (viz TAB.01) umístěným na ostění režijního okna.



Obr. 1 – Úhel režijního okna navržený pro eliminaci nežádoucích odrazů směrem zpět na podium

3.2. HLAVNÍ SÁL

V prostoru hlavního sálu není uvažováno s komplexním, novým řešením prostorové akustiky. Hlavním požadavkem je maximální zachování stávajících parametrů prostorové akustiky hlavního sálu, který je z tohoto hlediska subjektivně hodnocen jako velmi kvalitní.

3.2.1. AKUSTICKÉ OBKLADY

Stávající akustické obklady mají zůstat zachovány a má proběhnout pouze jejich renovace v podobě nového nátěru. V souvislosti se zachováním stávajících akustických kvalit sálu je uvažováno měření akustické pohltivosti obkladů před a po aplikaci nátěru viz kapitola 3.3., protože akustický nátěr může nezanedbatelným způsobem ovlivnit akustické vlastnosti obkladů a změnit tak akustiku celého sálu.

3.2.2 PODLAHOVÉ KRYTINY

Nová podlahová krytina hlavního sálu je uvažována z vinylu bez měkké podkladní vložky (kročejové izolace). Cílem je opět zachování stávajících akustických vlastností, nebo jejich minimální změna, stejně jako u stěnových akustických obkladů. Posouzení nové podlahové krytiny bude provedeno na základě předložených vzorků a technických listů tak, aby se choval akusticky stejně, nebo velmi podobně jako původní podlahová krytina „Zlínolit“.

V ložích je uvažováno s měkkou podlahovou krytinou, na které nebudou vrzat volné židle. Pro minimální nárůst ekvivalentní pohltivé plochy v sálu je uvažováno s aplikací tzv. sametového vinylu, který je zároveň měkký a vykazuje minimální hodnoty činitele zvukové pohltivosti.

3.2.3 SEDADLA

Sedadla jsou z hlediska prostorové akustiky zcela zásadním prvkem hlavního sálu. Jejich uspořádání je uvažováno do řad se společnými čalouněnými područkami, s plnými dřevěnými boky a ukotvením do betonové podlahy bez viditelných kotvicích prvků. Opěrák sedadel je uvažován ergonomický, tvarovaná sedací část sklopná bez viditelných kovových spojovacích prvků, sedák a opěrák kapotovaný dřevěnou masivní deskou, křesla čalouněna látkou v barvě dle výběru investora z předloženého vzorníku tak aby vyhověla přísným akustickým požadavkům – zachování stávajících akustických podmínek v prostoru sálu.

Sedák

Vnitřní struktura je tvořena bukovou překližkou tl. 13 mm. Krycí deska tvořená bukovou překližkou tl. 10 mm je opatřena vodorovnou liniovou perforací šířky 8 mm s osovou roztečí 20 mm.

Výplň je studená PUR pěna o hustotě 45 kg/m³ s atestem nehořlavosti tvarovaná za studena. Čalounění textilní látkou s laminací a odolností proti otěru, která je nalepena na studenou pěnu. Sedák sklopný pomocí gravitace, uzavřen v kovové misce. Bezúdržbové, absolutně tiché provedení. Nárazy při změně polohy jsou tlumeny. Při sklápění nesmí dojít ke zranění např. skřípnutí nebo zranění jiné části těla. Viditelné dřevěné části sedáku jsou mořeny a lakovány, odstín dle výběru investora z předložených vzorků. Kování sedáku zajišťuje rychlou montáž i demontáž, zaručuje spolehlivou a bezpečnou manipulaci, zamezuje viklavým pohybům.

Opěrák

Vnitřní struktura tvořena bukovou překližkou tl. 13 mm. Zadní strana je buková překližka o tl. 10 mm, boční plechy ocel tl. 4 mm.

Výplň uvažována jako studená PUR pěna o hustotě 35 kg/m³ s atestem nehořlavosti tvarovaná za studena. Čalounění textilní látkou s laminací s odolností proti otěru, která je nalepena na studenou pěnu. Viditelné dřevěné části opěradla jsou mořeny a lakovány, odstín dle výběru investora z předložených vzorků.

Boční nohy

Nohy sedadel mají dřevěnou konstrukci o tl. 60 mm se zapuštěným ocelovým sklopným mechanismem. Viditelné dřevěné části mořeny a lakovány, odstín dle výběru investora z předložených vzorků. Skrytý systém ukotvení sedadel do podlahy bez kovového soklu. Opěrná část na ruce má výplň ze studené pěny očalouněné látkou s laminací.

Kovové díly

Prášková vypalovací barva v barvě dřeva.

Potahová látka

100% PES, hmotnost cca 600 g/lm, otěr min. 100 000 cyklů Martindale, stálobarevnost 4-5, hodnota stálosti při tření 4-5

Závazné normy pro výrobce

Ocelové konstrukce podle normy EN 1090-1

Certifikát ČSN EN 1991: (Eurokód 1) – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993: (Eurokód 3) – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory

Závazné normy pro výrobek sklopná křesla

- Křesla:
 - o Certifikát s normou EN 12727 nábytek, pevně zabudované řady sedadel – zkušební metody a požadavky na pevnost a trvanlivost
- Sklápěcí mechanismus sedadla:
 - o vyhovuje požadavku stanoveného normou ČSN EN 1176-1: 2009
- Pohyblivé části a sedadlo:
 - o nevytváří riziko úrazu při sklápění sedáku
- Látka a pěna:
 - o certifikát o nehořlavosti podle EN 1021-1:2006 – žhnoucí cigareta, EN 1021-2:2006 – ekvivalent plamene zápalky

Požadavky z hlediska akustiky

Sedačky jsou navrženy čalouněné a akusticky funkční tak, aby jejich pohltivost v neobsazeném stavu co nejlépe odpovídala pohltivosti ve stavu obsazeném. Je tedy nutné, aby opěradlo a sedák byly čalouněny, a to v pohltivém provedení (absorpční vložka nesmí být uzavřena v akustický neprostupné buňce). Jelikož se jedná o velmi významnou pohltivou plochu, budou sedačky měřeny dle ČSN EN ISO 354 - měření činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti vit kapitola 3.3.

Sedačky musí být schváleny odpovědných akustikem z hlediska akustické funkčnosti, architektem z hlediska designu a investorem z hlediska funkčnosti a provedení.

Referenční vizualizace je na Obr 2.



Obr. 2 Referenční vizualizace sedaček.

3.3. AKUSTICKÁ MĚŘENÍ

Pro maximální zachování stávajících parametrů prostorové akustiky hlavního sálu, který je z tohoto hlediska subjektivně hodnocen jako velmi kvalitní, je navržen soubor akustických měření tak, aby byly změny prostorové akustiky minimální a související akustická rizika byla odstraněna již v přípravné fázi a v průběhu realizace.

- Vstupní měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru hlavního sálu před zahájením demontážních prací; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků
- Etapové měření akustických parametrů reжіe a hlavního sálu dle ČSN EN ISO 3382-1, vyhodnocení výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostoru jako celku.
- Měření činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti dle normy ČSN EN ISO 354;
 - měřeny budou vzorky starých sedaček a nových sedaček hlavního sálu. Součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku sálu jako celku

- měřeny budou vzorky původních obkladů hlavního sálu v původním stavu a následně po aplikaci nátěru, uvažováno ve dvou variantách. Součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku sálu jako celku;
- Závěrečné měření akustických parametrů režie a hlavního sálu dle ČSN EN ISO 3382-1, vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků.
 - provedeno po kompletním dokončení díla

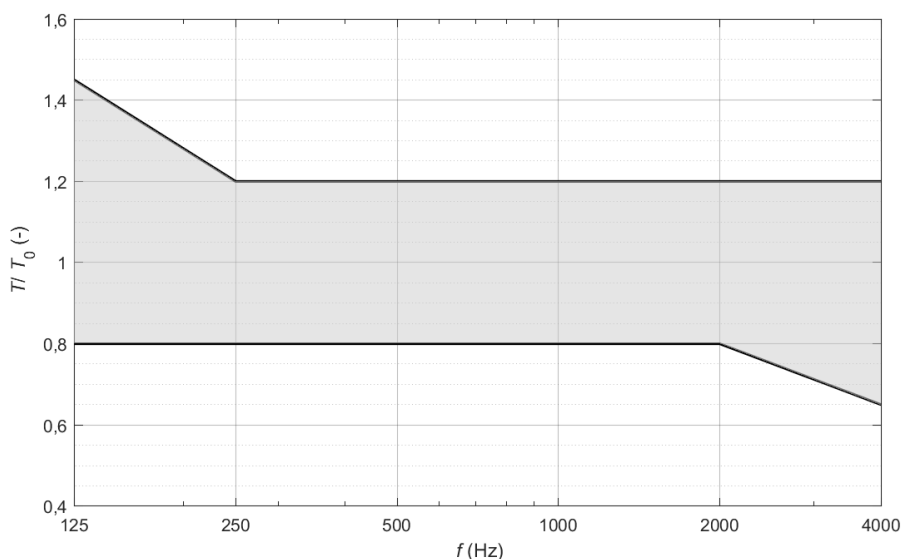
3.4. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY

Pro akusticky náročné prostory vyžadují jak normy ČSN 73 0526, ČSN 73 0527 a EBU TECH 3276, tak i praktické zkušenosti, speciální akustickou úpravu z důvodu snahy o dosažení vhodných akustických podmínek. Hlavním cílem prostorové akustiky pro režijní pracoviště je zajištění odpovídajících poslechových podmínek a splnění tolerančního pásma frekvenčního průběhu doby dozvuku.

Režijní místnost

Optimální doba dozvuku T_0 pro režijní místnost KD Ústí nad Labem o objemu cca 41 m³ byla stanovena na základě zkušeností a uvažovaného účelu využití místnosti na hodnotu cca $T_0 = 0,20 - 0,25$ s. Hlavním kritériem pro stanovení doby dozvuku byl výpočet dle EBU TECH 3276 pro poslechové místnosti. Režijní místnost v KD Ústí nad Labem je uvažována jako odbavovací režie. Na prostory takového typu nejsou nároky tak vysoké a bylo tudíž byla zvolena doba dozvuku mírně delší.

Frekvenční průběh doby dozvuku v režijní místnosti by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 3. Jedná se o frekvenční průběh určený pro hudbu a řeč.



Obr. 3 – Přípustné toleranční pásmo poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu hudby a řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma

3.5. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU

Pro výpočet doby dozvuku byl dle ČSN 73 0525 použit Eyringův vztah:

$$T_E = \frac{0,163 \cdot V}{-S \cdot \ln(1 - \alpha_s) + 4mV} [s]$$

kde $V [m^3]$ je objem místnosti

$S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti

$\alpha_s [-]$ je střední hodnota činitele zvukové pohltivosti

$m [-]$ je činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu

Střední hodnotu činitele zvukové pohltivosti vypočteme podle vztahu:

$$\alpha_s = \frac{\sum S_i \cdot \alpha_i}{S} [-]$$

kde $S_i [m^2]$ je dílčí pohltivá plocha

$\alpha_i [-]$ je činitel zvukové pohltivosti dílčích ploch

$S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti

Výpočet doby dozvuku byl proveden dle ČSN 73 0525 v oktávových pásmech se středními kmitočty 125 Hz až 4 kHz. Prostor je uvažován jako obsazený.

Do výpočtu doby dozvuku byly započítány i zvukové pohltivosti prvků a konstrukcí, které nejsou definovány jako akustický obklad. Jejich vliv na akustické parametry ale nelze pominout (nábytek, technické vybavení, přítomné osoby apod.).

Graf vypočtené doby dozvuku je uvedený ve výpočetní příloze VP.01.

3.6. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

Režijní místnost

Akustický podhled: Na stropě režijní místnosti je uvažována instalace akustického podhledu s kombinací širokopásmově pohltivých kazet **RAP-S** a nízkofrekvenčně pohltivých kazet **RAP-N** které jsou doplněny sádrovými nízkofrekvenčními rezonátory **NFR-P** (viz TAB.01). Tato kombinace je uvažována pro celou plochu stropu – konkrétní skladba podhledu viz PA.01. Součástí podhledu je také izolační absorpční vložka.

Akustické obklady stěn: Na zadní stěně je uvažován širokopásmově pohltivý akustický obklad se zvýšenou účinností na nízkých frekvencích **SAP** o skladebné šířce 80 mm. Tento akustický obklad slouží ke snížení celkové doby dozvuku.

4. ZÁVĚR

Z hlediska dílčího posouzení stavební akustiky bylo navrženo řešení neprůzvučnosti čelní stěny režijní místnosti a režijního okna.

V rámci prostorové akustiky hlavního sálu je brán zřetel především na maximální zachování stávajících parametrů tohoto akusticky náročného prostoru. S ohledem na to bylo provedeno posouzení rekonstrukce stávajících obkladů sálu, navržena vhodná podlahová krytina do prostoru sálu a loží. Dále byl podrobně popsán návrh a konstrukční řešení sedaček v komplexní vazbě na akustiku sálu. V návaznosti na to je navržen soubor akustických měření tak, aby byly změny prostorové akustiky minimální a související akustická rizika byla odstraněna již v přípravné fázi a v průběhu realizace.

Studie dále řeší prostorovou akustiku režijní místnost KD Ústí nad Labem. Pro tento akusticky náročný prostor je stanovena optimální doba dozvuku $T_0 = 0,2 - 0,25$ s a je proveden návrh akustických úprav tak, aby byl splněn definovaný požadavek na toleranční pásmo frekvenčního průběhu doby dozvuku. Pro místnost byl proveden výpočet doby dozvuku. Prostor návrh upravuje tak, aby zde byla dosažena odpovídající doba dozvuku a vhodné akustické podmínky pro účely odbavovací režijní místnosti.

V případě jakýchkoliv změn v projektu je nutné zajistit odsouhlasení těchto změn odpovědným akustikem. V průběhu realizace je u všech posuzovaných akusticky náročných prostorů potřeba provést etapové měření doby dozvuku a dále je po dokončení realizace nutné provést závěrečné měření doby dozvuku se zpracováním výsledků formou měřicího protokolu.

VÝPOČET DOBY DOZVUKU

název prostoru **KD Ústí nad Labem - režijní místnost**

cílová doba dozvuku	$T_0 =$	0,23 s	základní parametry prostoru:	
toleranční pásmo		hudba a řeč		
objem prostoru	$V =$	41,4 m ³		
plocha prostoru	$S =$	76,2 m ²		
			délka	5,32 m
			šířka	2,32 - 2,97 m
			výška	3,00 m
			bokorysná plocha	7,79 m ²

VÝPOČET							
materiály		činitel zvukové pohltivosti k oktavovým pásmům					
popis, základní charakteristika		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
vzduch, 50% relativní vlhkost		6,60E-05	2,50E-04	6,83E-04	1,10E-03	2,70E-03	9,40E-03
strop							
beton		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
RAP-S		0,55	0,85	0,90	0,90	0,90	0,90
RAP-N		0,50	0,35	0,40	0,30	0,18	0,20
NFR		0,65	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15
podlaha							
podlaha - odrazivá		0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
nábytek a osoby		0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,50
stěny							
SDK		0,15	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
omítka		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
okna + dveře		0,12	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
SAP		0,45	0,85	0,90	0,90	0,90	0,90
						celková plocha	76,2

suma ekvivalentní plochy (m ²)		21,1	24,5	25,0	24,2	24,1	25,1
celková ekvivalentní pohltivá plocha v prostoru (m ²)		24,7	29,5	30,2	29,1	28,8	29,8
poměr A/V (m ² /m ³)		0,595	0,711	0,730	0,702	0,694	0,718
toleranční pásmo (s)	dolní mez	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15
	horní mez	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
vypočtená doba dozvuku dle řešení (s)		0,27	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23

GRAF DOBY DOZVUKU

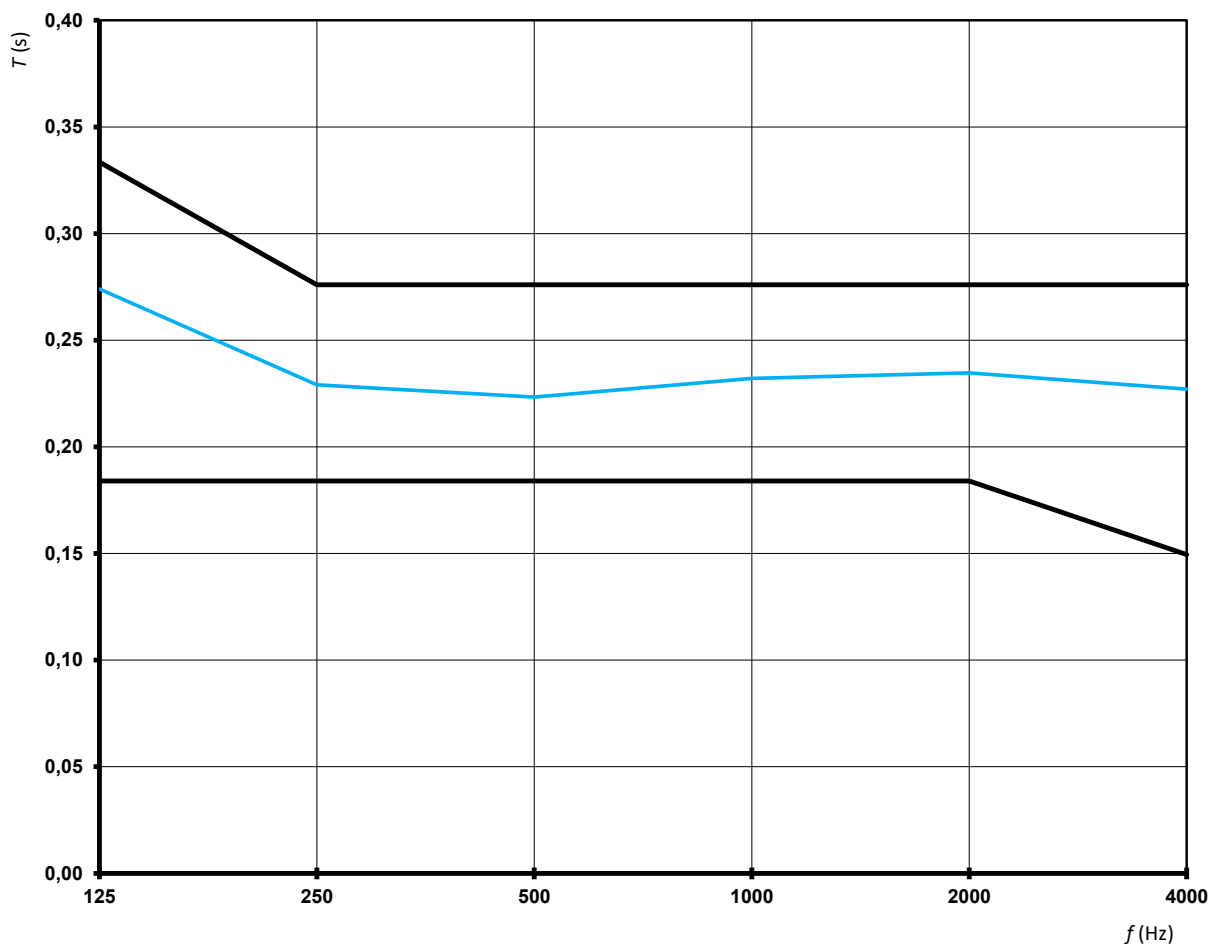
název prostoru: **KD Ústí nad Labem - režijní místnost**

objem prostoru $V = 41,4 \text{ m}^3$

plocha prostoru $S = 76,2 \text{ m}^2$

frekvence (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000
vypočtená doba dozvuku		0,27	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23
toleranční pásmo (s)	dolní mez	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15
	horní mez	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

Graf doby dozvuku



— meze tolerančního pásma dle ČSN 73 0527:2023 pro $T_0 = 0,23 \text{ s}$ — vypočtená doba dozvuku

Název akce: KD Ústí nad Labem

Dokument: Specifikace prvků prostorové akustiky

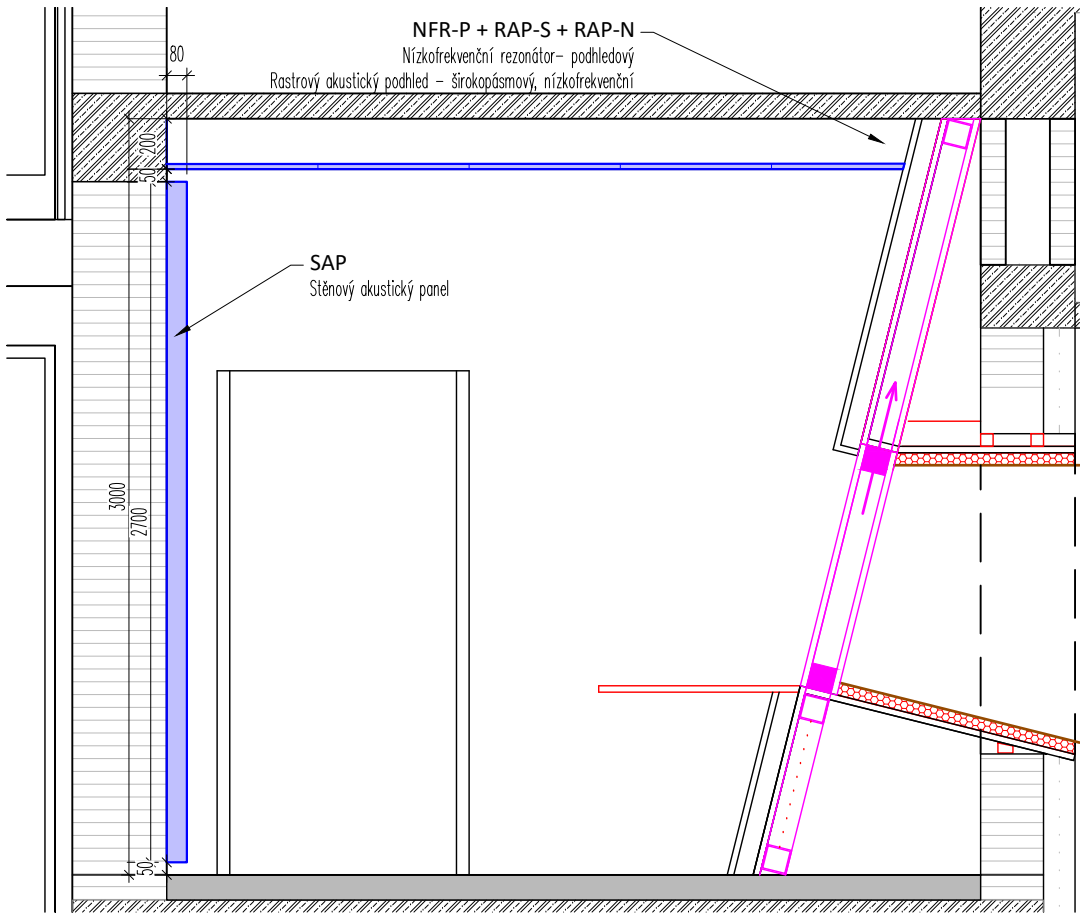
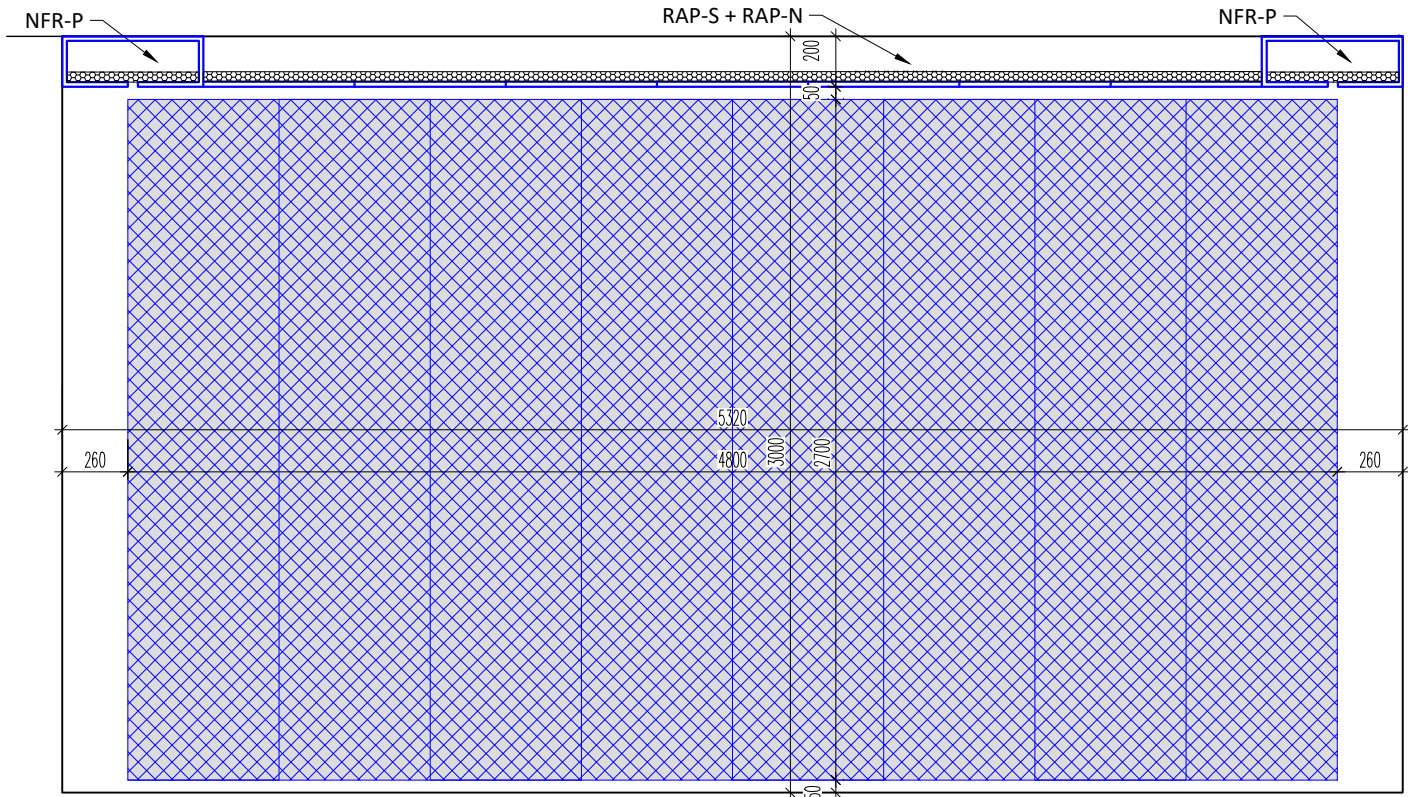
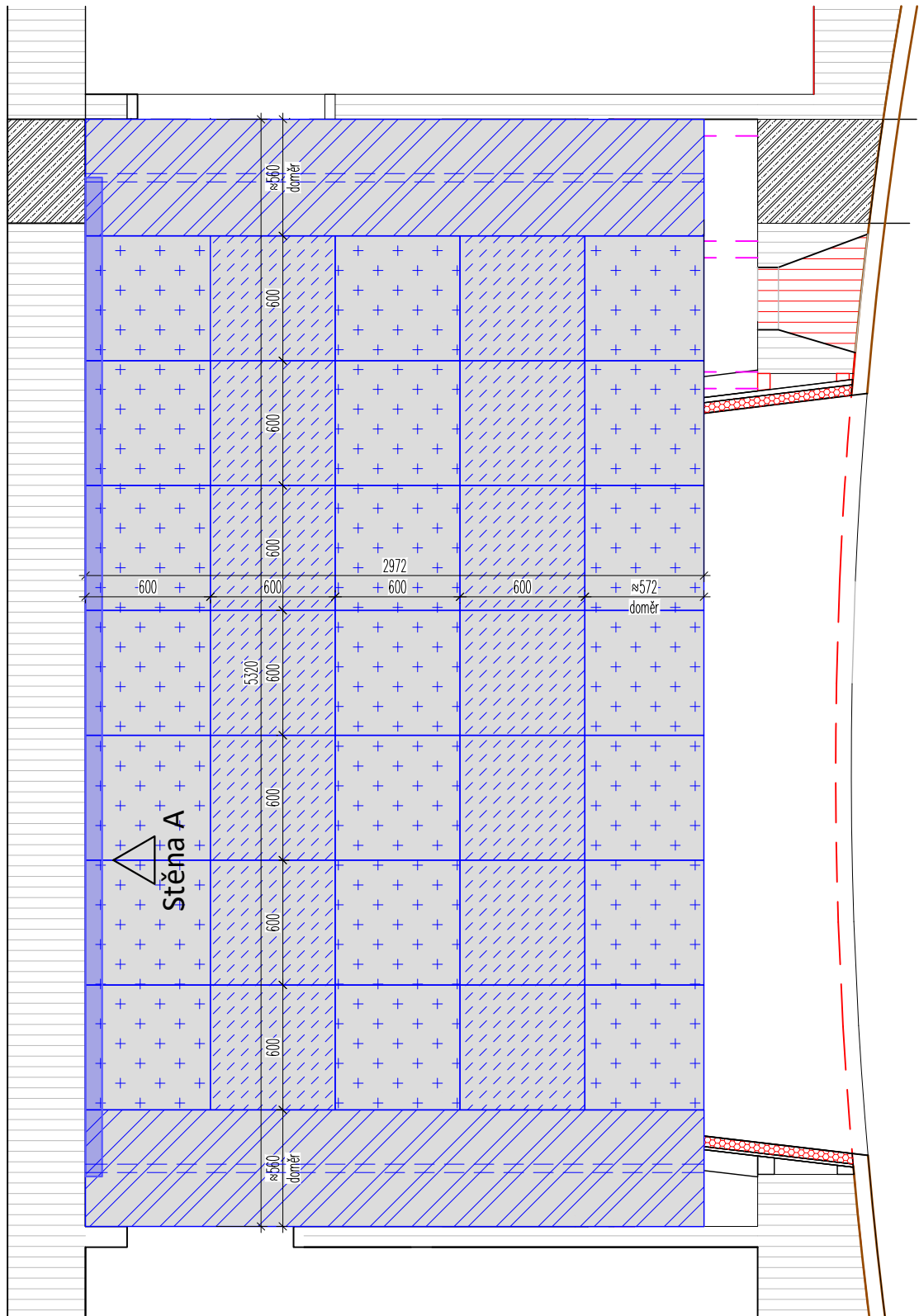
Profese: Prostorová akustika

Stupeň dokumentace: studie

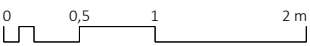
kód položky	Název položky	Počet měř. jednotek	Měrná jednotka	Jednotková cena v Kč	Celková cena v Kč	Technické specifikace, technické a uživatelské standardy stavby, podrobný popis položky
Akustické úpravy stěn - režijní místnost						
SAP	stěnový akustický panel	12,96	m ²		0,-	jedná se o vysoce účinný širokopásmově pohltivý akustický obklad se zvýšenou účinností na nízkých kmitočtech a jádrem ze skelné vlny lisované v pláštích; lícové panely mají formát 2700×600 mm a tloušťku 40 mm; systém dále obsahuje rubový absorpční panel tl. 40 mm; lemování je provedeno profilem z černé galvanizované oceli s tvarováním pro dosažení stínového efektu; povrch je tvořen sklovláknitou tkaninou; pohledovou plochu lze udržovat formou denního stírání prachu/vysávání; systém má skrytý nosný rošt; na styku jednotlivých panelů je úzká V spára bez krycího profilu; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti panelu při skladebné tloušťce 80 mm v oktávových pásmech jsou: 125 Hz - $\alpha \div 0,45$; 250 Hz - $\alpha \div 0,85$; 500 Hz - $\alpha \div 0,90$; 1 kHz - $\alpha \div 0,90$; 2 kHz - $\alpha \div 0,90$; 4 kHz - $\alpha \div 0,90$; celková skladební tloušťka obkladu je 80 mm; povrchová úprava panelů dle výběru architekta předloženého z vzorníku, předpoklad černá; PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0; index šíření plamene is=0 mm/min
SAP-O	stěnový akustický panel - ostění	7,86	m ²		0,-	jedná se o akustický obklad s jádrem ze skelné vlny lisované v pláštích; základní formát jednotlivých panelů je 2700×1200 a tloušťku 40 mm; lemování je provedeno ocelovým U profilem černé barvy; ořez panelu dle výkresu, včetně zaoblení čelní plochy; povrch je tvořen sklovláknitou tkaninou; mezi jednotlivými panely je vložen T profil; pohledovou plochu lze udržovat formou denního stírání prachu/vysávání; celková skladební tloušťka obkladu 40 mm; hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech pro tloušťku obkladu 40 mm jsou: 125 Hz $\alpha \div 0,15$; 250 Hz $\alpha \div 0,65$; 500 Hz $\alpha \div 1$; 1 kHz $\alpha \div 1$; 2 kHz $\alpha \div 1$; 4 kHz $\alpha \div 0,95$; povrchová úprava panelů dle výběru architekta předloženého z vzorníku, předpoklad černá; třída reakce na oheň A2-s1,d0
Akustické úpravy stropů - režijní místnost						
RAP-S	rastrový akustický podhled - širokopásmový	6,86	m ²		0,-	jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový akustický podhled; jádro panelu je vyrobeno ze skelné vlny vysoké hustoty; formát jednotlivých panelů je 600×600 mm a jejich tloušťka je 20 mm; pohledovou plochu tvoří povrch s možností údržby formou týdenního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; zadní strana je pokryta sklovláknitou tkaninou; panely jsou zasazovány do nosného roštu z pozinkované oceli; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným roštem černé barvy; na podhledové kazety je dále umístěna přídavná absorpční vložka o tl. 40 mm a objemové hmotnosti 20-30 kg/m ³ balená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce $\leq 20 \mu\text{m}$; třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0; celkové svěšení podhledu je uvažováno 200 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125Hz - $\alpha \div 0,55$; 250 Hz - $\alpha \div 0,85$; 500 Hz - $\alpha \div 0,9$; 1 kHz - $\alpha \div 0,9$; 2 kHz - $\alpha \div 0,90$; 4 kHz - $\alpha \div 0,90$; povrchová úprava panelů dle výběru architekta předloženého z vzorníku, předpoklad černá; PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0; index šíření plamene is=0 mm/min

RAP-N	rastrový akustický podhled - nízkofrekvenční	5,04	m ²		0,-	jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový akustický podhled s maximem pohltivosti na nízkých kmitočtech; jádro panelu je vyrobeno ze skelné vlny vysoké hustoty; formát jednotlivých panelů je 600×600 mm a jejich tloušťka je 20 mm; pohledovou plochu tvoří povrch s možností údržby formou týdenního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; zadní strana je pokryta sklovláknennou tkaninou; panely jsou zasazovány do nosného roštu z pozinkované oceli; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným roštem černé barvy; na podhledové kazety je dále umístěna přídavná absorpční vložka o tl. 40 mm a objemové hmotnosti 20-30 kg/m ³ balená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm. Třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0; celkové svěšení podhledu je uvažováno 200 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125Hz - α ÷ 0,50; 250 Hz - α ÷ 0,35; 500 Hz - α ÷ 0,4; 1 kHz - α ÷ 0,30; 2 kHz - α ÷ 0,18; 4 kHz - α ÷ 0,20; povrchová úprava panelů dle výběru architekta předloženého z vzorníku, předpoklad černá; PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0; index šíření plamene is=0 mm/min
NFR	nízkofrekvenční rezonátor	3,9	m ²		0,-	jedná se o nízkofrekvenční absorpční akustický prvek s maximem činitele zvukové pohltivosti na nízkých kmitočtech; prvek je vyroben ze sádkkartonu tl. 12,5 mm; rezonanční šterbina s orientací směrem dolů; hloubka rezonátoru je 200 mm a šířka 560 mm; návrhová rezonanční frekvence je f _{rez} = 100 - 130 Hz; hloubka a šířka šterbiny dle požadovaných akustických parametrů; rubová strana šterbiny bude celoplošně překryta kaširováním v černé barvě; vnitřní objem nízkofrekvenčního rezonátoru bude zatlumený absorpční vložkou o tl. 40 mm a objemové hmotnosti 20-30 kg/m ³ balenou v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm; požadovaný činitel zvukové pohltivosti v oktávových pásmech je: 125 Hz - α ÷ 0,65; 250 Hz - α ÷ 0,35; 500 Hz - α ÷ 0,25; 1 kHz - α ÷ 0,20; 2 kHz - α ÷ 0,20; 4 kHz - α ÷ 0,15; celková skladebná tloušťka je 200 mm; povrchová úprava SDK: výmalba dle zadání architekta (předpoklad černá, není součástí dodávky prostorové akustiky); PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0; index šíření plamene is=0 mm/min;
Akustická měření a projekční činnost						
DD	dílenská dokumentace profese prostorová akustika - režijní místnost	1	kpl		0,-	dílenská dokumentace profese prostorová akustika; jedná se o dílenské detaily provedení všech akustických prvků režijní místnosti; tato bude předložena k odsouhlasení projektantovi akustiky, architektovi, technickému dozoru investora a zástupci investora
MDD-V	měření doby dozvuku - vstupní	1	ks		0,-	jedná se o vstupní měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru hlavního sálu před zahájením demontážních prací; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků
MDD-E	měření doby dozvuku - etapové	2	ks		0,-	jedná se o etapové měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru režie a hlavního sálu; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostorů jako celku
MDD-Z	měření doby dozvuku - závěrečné	2	ks		0,-	jedná se o závěrečné měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru režie a hlavního sálu; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků
M-AK	měření činitele zvukové pohltivosti dle normy ČSN EN ISO 354	5	ks		0,-	jedná se o měření činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti dle normy ČSN EN ISO 354; měřeny budou vzorky starých sedaček a nových sedaček hlavního sálu, dále vzorky obkladů hlavního sálu ve třech variantách (původní obklad a dvě varianty nátěru); min. počet měřených sedaček je 18 ks z každé sady; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku sálu jako celku; součástí položky není zhotovení sedaček, aplikace nátěru ani doprava vzorků do zkušební laboratoře
celková cena bez DPH					0,-	

Pohledorez - stěna A



- Legenda půdorys
- SAO – Stěnový akust. panel
- Legenda akustických podhledů
- RAP-S – Rastrový akust. podhled – širokopásmový
 - RAP-N – Rastrový akust. podhled – nízkofrekvenční
 - NFR-P – Nízkofrekvenční rezonátor podhledový
- Legenda akustických obkladů
- SAP – Stěnový akustický panel



projektant části:



AVETON s.r.o.
Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 777 89 19 16 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval:
zodpovědný projektant:

Ing. Jiří Dobiášovský
Ing. Tomáš Hrádek

akce: 24-01-22 KD Ústí nad Labem
stupeň: studie
měřítko: 1:30
datum: 03/2024

část:
číslo přílohy: PA.01
název přílohy: Režijní místnost - rozmístění akust. prvků