Název:

Kino ART, Brno – varianta 2

Zakázkové číslo:	**24-03-16**
Profese:	**prostorová akustika**
Dokument:	**technická zpráva**
Stupeň projektové dokumentace:	**studie**
Datum:	**09/2025**
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 s.r.o.
Drahobejlova 54
190 00 Praha 9, 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. PROSTOROVÁ AKUSTIKA 4
2.1. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY 4
2.2. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU 6
2.3. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY 6
3. ZÁVĚR 7

Přílohy:

Výpočetní příloha:
VP.01 – Výpočet a graf vypočtené doby dozvuku

Tabulková příloha:
TAB.01 – Specifikace akustických prvků

Výkresová příloha:
PA.01 – Hlavní sál – rozmístění akustických prvků
PA.02 – Funkční detaily 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] Vaverka, J., kol.: Stavební fyzika 1 - urbanistická, stavební a prostorová akustika, nakladatelství VUTIUM, Brno 1998.

[4] Hrádek, T., Tuček, J.: Katalog akustických prvků, nakladatelství Akademie múzických umění v Praze, Praha 2011, ISBN 978-80-7331-316-6

2. PROSTOROVÁ AKUSTIKA

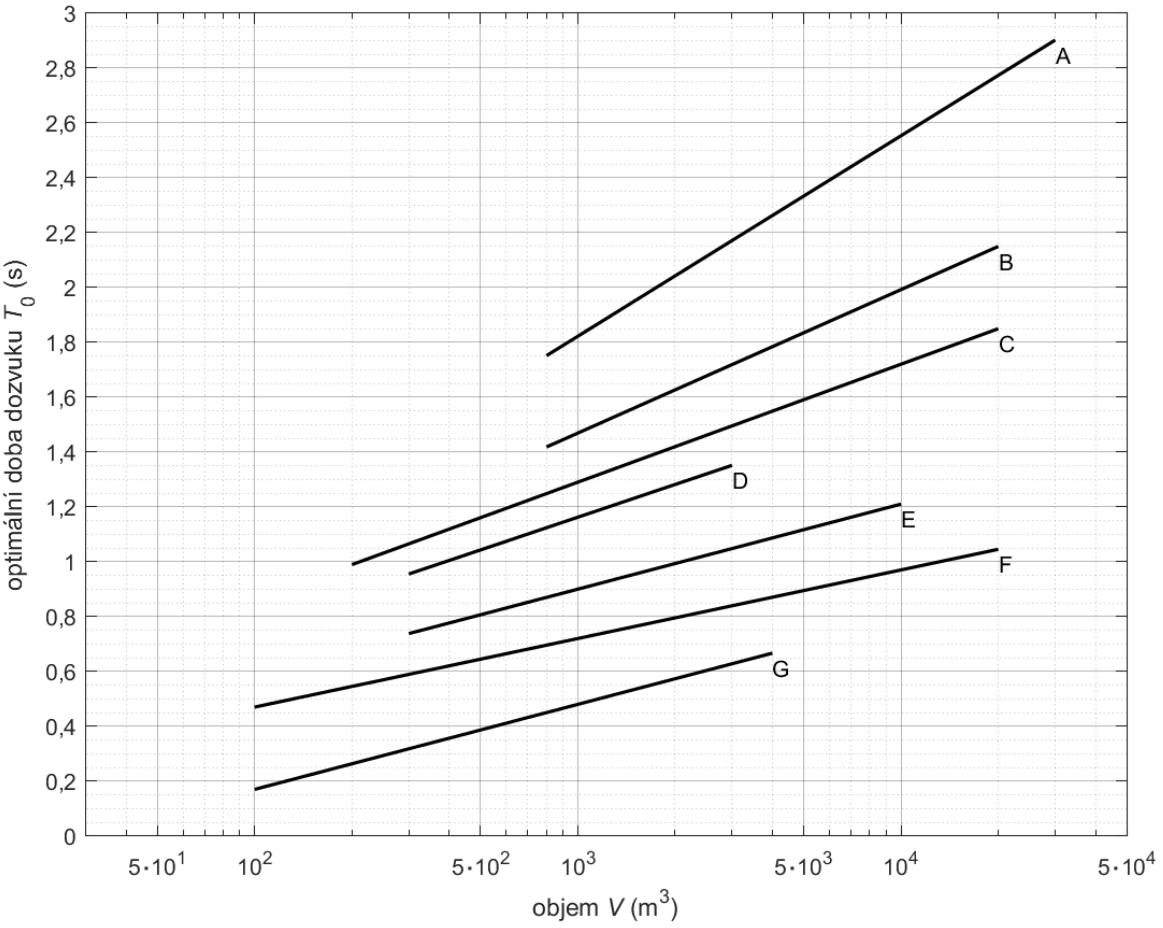
2.1. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY

Pro akusticky náročné prostory vyžadují jak normy ČSN 73 0527, tak i praktické zkušenosti, speciální akustickou úpravu z důvodu snahy o dosažení vhodných akustických podmínek. V případě kulturních prostor je hlavním cílem splnit příslušnou dobu dozvuku a toleranční pásmo frekvenčního průběhu doby dozvuku předepsané výše zmiňovanou normou.

Kino ART – hlavní sál

Optimální doba dozvuku T_0 pro prostory kina o objemu cca 1015 m^3 byla stanovena na základě normy ČSN 73 0527 dle křivky G cca $\boldsymbol{T_0}$ **= 0,45-0,50 s.**

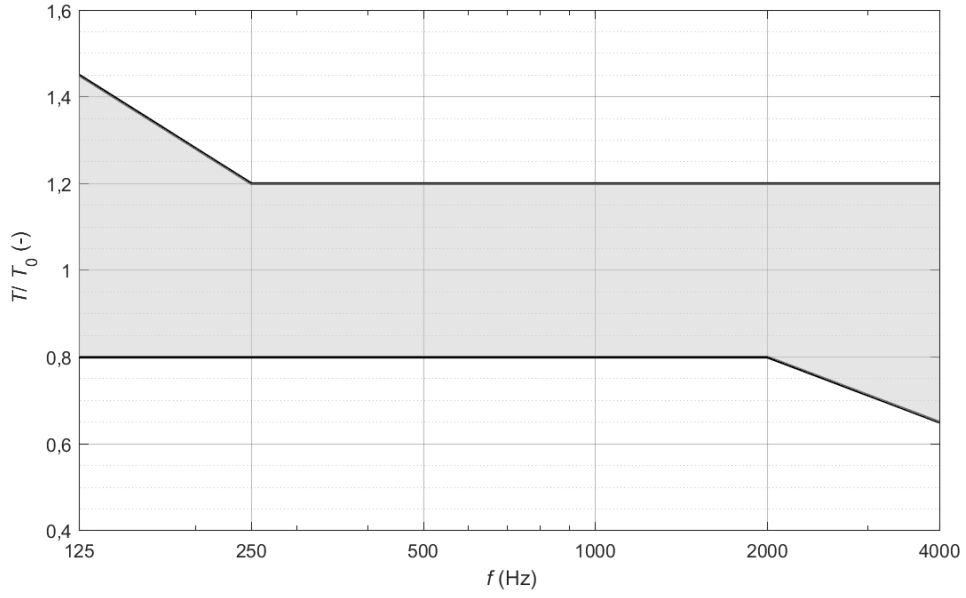
Frekvenční průběh doby dozvuku v kině by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2. Jedná se o frekvenční průběh určený pro hudbu a řeč.



Obr. 1 – Graf pro stanovení hodnoty optimální doby dozvuku
v závislosti na objemu – kulturní prostory

Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s)	Toleranční pásmo
Sály s převažující varhanní hudbou	A	hudba
Sály s převažující orchestrální hudbou	B	hudba
Sály s převažující komorní hudbou Operní sály	C	hudba
Hudební zkušebny pro akustickou produkci (orchestr, sbor)	D	hudba a řeč
Činoherní divadla, Víceúčelové sály s převažujícím mluveným slovem bez ozvučení, Činoherní zkušebny	E	řeč
Hudební zkušebny pro ozvučenou produkci Víceúčelové sály s převažující ozvučenou produkcí Elektroakusticky ozvučené prostory	F	hudba a řeč
Kina a další prostory s vícekanálovým zvukovým systémem	G	hudba a řeč

Tab. 1 – Tabulka pro stanovení křivky průběhu optimální doby dozvuku pro kulturní prostory



Obr. 2 – Přípustné toleranční pásmo poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu hudby a řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma

2.2. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU

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

$$T_E = \frac{0{,}163 \cdot V}{-S \cdot ln(1-\alpha s) + 4 \cdot m \cdot V} \quad \text{(s)}$$

Kde V (m^2) je objem místnosti
S (m^2) je celková plocha ohraničujících stěn místnosti
α_s (–) je střední hodnota činitele zvukové pohltivosti
m (–) je činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu

Střední hodnotu činitele zvukové pohltivosti vypočteme podle vztahu:

$$\alpha_s = \sum \frac{S_i \cdot \alpha_i}{S} \quad (-)$$

Kde S_i (m^2) je dílčí pohltivá plocha
α_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 v obsazeném stavu.

Do výpočtu doby dozvuku byly započítány i zvukové pohltivosti prvků a konstrukcí, které nejsou definovány jako akustický obklad. Hodnoty pohltivosti stávajících obkladů byly stanoveny dopočtem dle měření doby dozvuku – provedeno společností AVT Group a.s. 08.07.2024

Graf vypočtené doby dozvuku v porovnání s naměřenou dobou dozvuku je uveden ve výpočetní příloze VP.01.

2.3. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

Kino ART

Akustický podhled: Na stropě prostoru je uvažován podhled kombinovaný akustický podhled. Centrální plochu podhledu tvoří rastrový akustický podhled s dvěma druhy kazet. Kombinace širokopásmově pohltivých kazet **RAP-S2** a nízkofrekvenčně pohltivých kazet **RAP-N2** snižuje dobu dozvuku v celém hodnoceném pásmu. Rastrový podhled je po stranách doplněn o nízkofrekvenční rezonátory **NFR-P**, které snižují dobu dozvuku na nízkých frekvencích.

Další akustické prvky: Podhled je doplněn akustickými prvky umístěnými za promítacím plátnem. V této oblasti jsou uvažovány širokopásmově pohltivé panely **SAO** a nízkofrekvenční rezonátory **NFR.**

3. ZÁVĚR

Studie řeší prostorovou akustiku pro hlavní sál Kina ART v Brně. Studie vychází ze stávajícího stavu řešeného prostoru s tím, že úpravy jsou navrženy pouze na stropě. Pro tento akusticky náročný prostor je stanovena optimální doba dozvuku a je proveden návrh akustických úprav tak, aby byla srovnána disproporce dozvukové křivky dle zadání investora. Návrh je proveden tak, aby byl v maximální dosažitelné míře splněn definovaný požadavek normy ČSN 73 0527, a zároveň aby tento požadavek bylo možné splnit v případě rekonstrukce stěnových obkladů. Prostor kina návrh upravuje tak, aby zde byla dosažena v maximální možné míře odpovídací doba dozvuku stanovená uvedenou normou a vhodné akustické podmínky pro potřeby daného prostoru.

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 měřícího protokolu.

VÝPOČET DOBY DOZVUKU

název prostoru **Kino ART Brno**

cílová doba dozvuku	T_0 =	0,45-0,50	s
toleranční pásmo		hudba a řeč	
objem prostoru	V =	1016,1	m^3
plocha prostoru	S =	733,6	m^2

základní parametry prostoru:

výška	4,8-6,1	m
délka	18,5	m
šířka	9,0	m

VÝPOČET

materiály	činitel zvukové pohltivosti k oktávových pásmech						plochy
popis, základní charakteristika	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	(m^2)
vzduch, 50% relativní vlhkost	6,60E-05	2,50E-04	6,83E-04	1,10E-03	2,70E-03	9,40E-03	–
strop							
odrazivé plochy	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	36,2
NFR-P	0,60	0,35	0,25	0,20	0,15	0,15	27,8
RAP-S2	0,55	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	59,0
RAP-N2	0,55	0,40	0,45	0,30	0,18	0,20	78,7
podlaha							
koberec	0,10	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	121,6
nábytek a osoby	0,35	0,65	0,75	0,80	0,80	0,80	82,2
stěny							
omítka	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	34,9
pruchody	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	27,2
SAO - za plátnem	0,40	0,45	0,65	0,70	0,60	0,55	9,5
NFR - za plátnem	0,55	0,45	0,40	0,35	0,35	0,35	9,5
Obklad - stěny	0,15	0,20	0,35	0,60	0,60	0,60	237,6
Plátno - mikroperforace	0,15	0,35	0,40	0,40	0,40	0,40	9,5
				celková plocha			733,6

suma ekvivalentní plochy (m^2)		186,6	237,8	287,8	341,2	343,3	373,0
celková ekvivalentní pohltivá plocha v prostoru (m^2)		215,2	286,9	363,6	455,1	453,6	485,4
poměr A/V (m^2/m^3)		0,212	0,282	0,358	0,448	0,446	0,478
toleranční pásmo (s)	dolní mez	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,31
	horní mez	0,68	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
vypočtená doba dozvuku dle řešení (s)		**0,77**	**0,58**	**0,46**	**0,36**	**0,37**	**0,34**

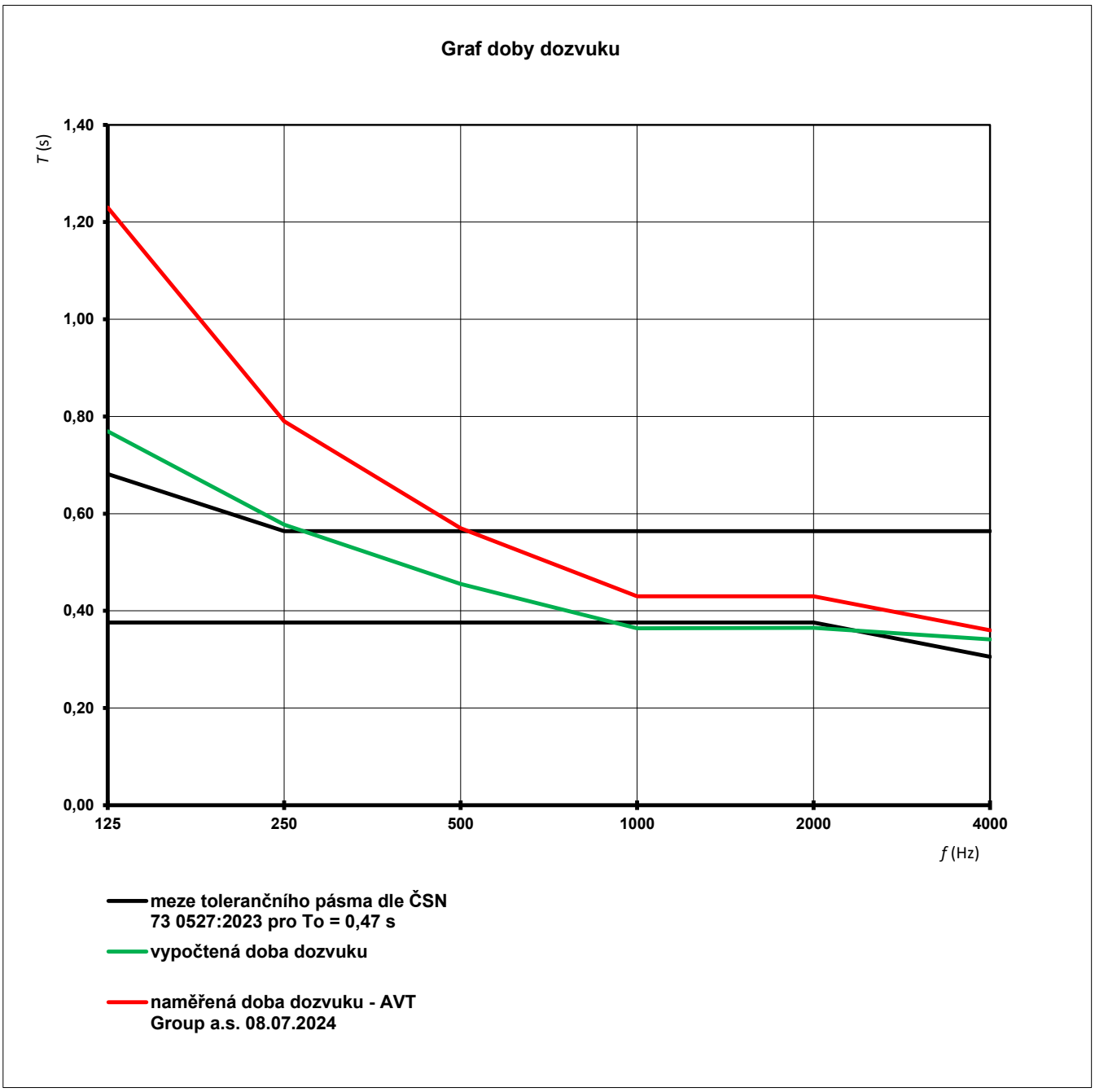
GRAF DOBY DOZVUKU

název prostoru: **Kino ART Brno**

objem prostoru V = 1016,1 m^3

plocha prostoru S = 733,6 m^2

frekvence (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000
naměřená doba dozvuku - AVT Group a.s. 08.07.2024		1,23	0,79	0,57	0,43	0,43	0,36
vypočtená doba dozvuku		0,77	0,58	0,46	0,36	0,37	0,34
toleranční pásmo (s)	dolní mez	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,31
	horní mez	0,68	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56

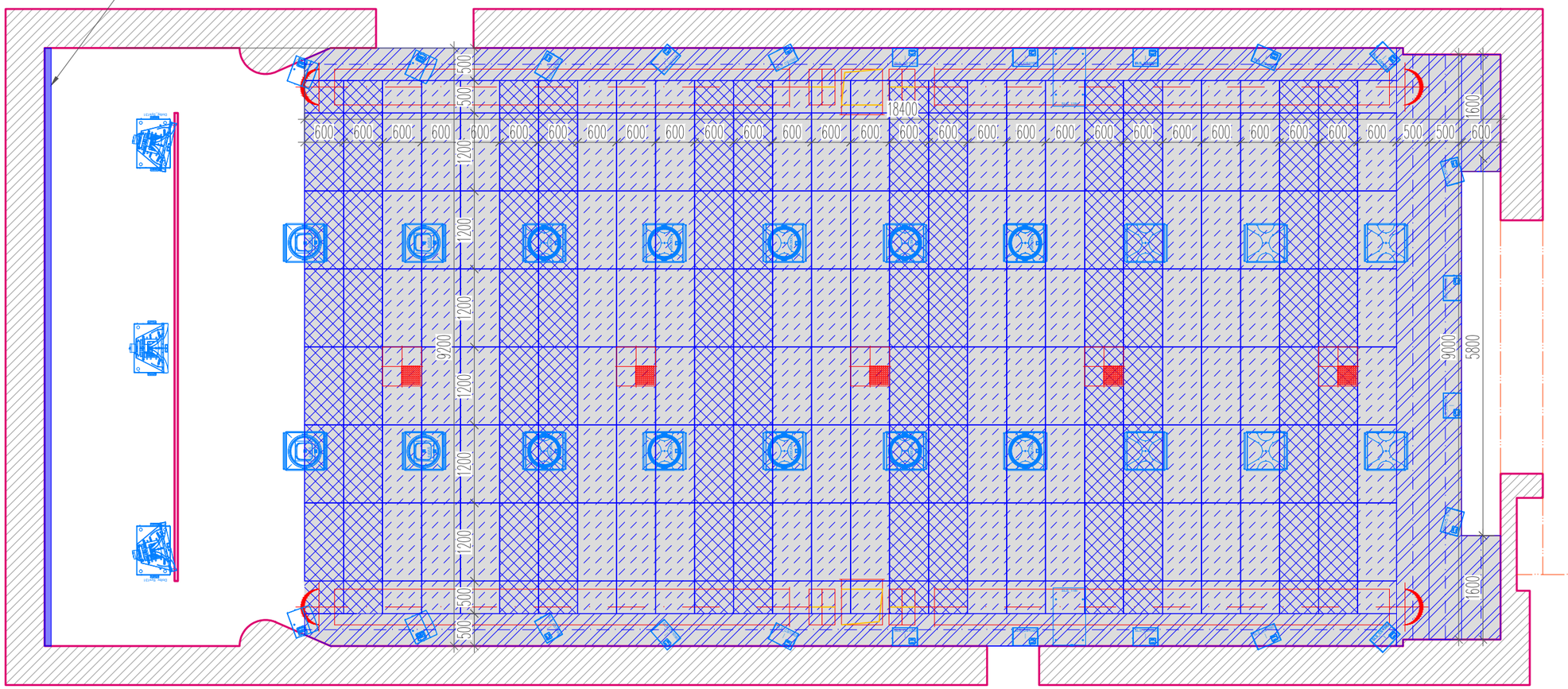


Název akce:	**Kino ART Brno**
Dokument:	Specifikace prvků prostorové akustiky
Profese:	Prostorová akustika
Stupeň dokumentace:	studie

Čís. položky	kód položky	Název položky	Počet měr. jednotek	Měrná jednotka	Jednotková cena v Kč	Celková cena v Kč	Technické specifikace, technické a uživatelské standardy stavby, podrobný popis položky
	Akustické úpravy stropů						
1	RAP-S2	Rastrový akustický podhled - širokopásmovy, typ 2	59,04	m^2			jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový akustický podhled s maximem pohltivosti na středních a vysokých frekvencích; tloušťka jednotlivých kazet je 20 mm; jádro kazet je vyrobeno ze skelné vlny vysoké hustoty; formát jednotlivých kazet je 1200×600 mm; pohledovou plochu tvoří povrch s možností údržby formou denního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; zadní strana je pokryta sklovlákennou tkaninou; kazety jsou zasazovány do nosného roštu z pozinkované oceli; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným roštem černé barvy; z rubové strany je přisazena přídavná absorpční vložka o tl. 80 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 1400 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125Hz - α ≈ 0,55; 250 Hz - α ≈ 0,85; 500 Hz - α ≈ 0,85; 1 kHz - α ≈ 0,85; 2 kHz - α ≈ 0,85; 4 kHz - α ≈ 0,85; plošná hmotnost prvku cca 5 kg/m^2; povrchová úprava: černá barva; požadavky PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0
2	RAP-N2	Rastrový akustický podhled - nízkofrekvenční, typ 2	78,72	m^2			jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový akustický podhled s maximem pohltivosti na nízkých kmitočtech; tloušťka jednotlivých kazet je 20 mm; jádro kazet je vyrobeno ze skelné vlny vysoké hustoty; formát jednotlivých kazet je 1200×600 mm; pohledovou plochu tvoří povrch s možností údržby formou denního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; zadní strana je pokryta sklovlákennou tkaninou; kazety jsou zasazovány do nosného roštu z pozinkované oceli; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným roštem černé barvy; z rubové strany je přisazena přídavná absorpční vložka o tl. 80 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 1400 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125Hz - α ≈ 0,55; 250 Hz - α ≈ 0,40; 500 Hz - α ≈ 0,45; 1 kHz - α ≈ 0,30; 2 kHz - α ≈ 0,18; 4 kHz - α ≈ 0,20; plošná hmotnost prvku cca 5 kg/m^2; povrchová úprava: černá barva; požadavky PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0
3	NFR-P	nízkofrekvenční rezonátor - podhledový	27,76	m^2			jedná se o nízkofrekvenčně pohltivý akustický prvek s uzavřeným rezonančním objemem; prvek je zhotoven z deskového materiálu na bázi dřeva o tl. 19 mm; rezonanční štěrbina s orientací směrem dolů; uvažované rozměry rezonátoru jsou: hlobka cca 200 mm, šířka cca 500-600 mm; kotvení pomocí skrytých kotevních prvků; návrhová rezonanční frekvence je f_{rez} = 100–130 Hz; rozměrové parametry štěrbiny dle požadované rezonanční frekvence; rubová strana štěrbiny celoplošně překryta kašírováním v černé barvě; vnitřní objem nízkofrekvenčního rezonátoru je zatlumen 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; třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0; celková skladebná tloušťka prvku je cca 200 mm; uvažované svěšení prvku cca 1400 mm (do úrovně prvků RAP-S2 a RAP-N2) požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125 Hz - α ≈ 0,60; 250 Hz - α ≈ 0,35; 500 Hz - α ≈ 0,25; 1 kHz - α ≈ 0,20; 2 kHz - α ≈ 0,15; 4 kHz - α ≈ 0,15; povrchová úprava desek: lakování RAL/NCS dle výběru investora z předloženého vzorníku (předpoklad černá); požadavky PBŘ: třída reakce na oheň B-s1,d0, index šíření plamene is = 0 mm/min - nutno revidovat dle aktuální zprávy PBŘ!

	Akustické úpravy stěn						
5	NFR	nízkofrekvenční rezonátor	9,5	m^2			jedná se o nízkofrekvenčně pohltivý akustický prvek s uzavřeným rezonančním objemem; prvek je zhotoven z deskového materiálu na bázi dřeva o tl. 19 mm; rezonanční štěrbina s orientací směrem do prostoru; uvažované rozměry rezonátoru jsou: hlobka cca 200 mm, šířka cca 600 mm a délka cca 1000 mm; kotvení pomocí skrytých kotevních prvků; návrhová rezonanční frekvence je f_{rez} = 100–130 Hz; rozměrové parametry štěrbiny dle požadované rezonanční frekvence; rubová strana štěrbiny celoplošně překryta kašírováním v černé barvě; vnitřní objem nízkofrekvenčního rezonátoru je zatlumen 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; třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0; celková skladebná tloušťka prvku je cca 200 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci za promítací plátno jsou: 125 Hz - α ≈ 0,55; 250 Hz - α ≈ 0,45; 500 Hz - α ≈ 0,40; 1 kHz - α ≈ 0,35; 2 kHz - α ≈ 0,35; 4 kHz - α ≈ 0,35; součástí položky jsou rovněž ukončovací a napojovací prvky, obložky a sokly; povrchová úprava desek: surová MDF + protipožární lak; požadavky PBŘ: třída reakce na oheň B-s1,d0, index šíření plamene is = 0 mm/min - nutno revidovat dle aktuální zprávy PBŘ!
6	SAO	stěnový akustický obklad	9,5	m^3			jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový akustický prvek s maximem pohltivosti na středních a vysokých frekvencích; tloušťka jednotlivých kazet je 100 mm; jádro kazet je vyrobeno ze skelné vlny; formát jednotlivých kazet je 1200×1200 mm; pohledovou plochu tvoří povrch z dávkově barvené skelné tkaniny; zadní strana je pokryta sklovlákennou tkaninou; kazety jsou zasazovány do nosného roštu z pozinkované oceli; každá kazeta je navíc zajištěna proti uvolnění pomocí talířových hmoždinek; lemování jednotlivých segmentů ocelovým lakovaným U profilem, dělení jednotlivých kazet lakovaným T profilem; celková skladebná tloušťka je 100 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při uvažované aplikaci za promítací plátno jsou: 125Hz - α ≈ 0,40; 250 Hz - α ≈ 0,45; 500 Hz - α ≈ 0,65; 1 kHz - α ≈ 0,70; 2 kHz - α ≈ 0,60; 4 kHz - α ≈ 0,55; plošná hmotnost prvku cca 4 kg/m^2; povrchová úprava: bílá barva; požadavky PBŘ: třída reakce na oheň A2-s1,d0
	Akustická měření a projekční činnost						
7	PH	doprava a přesun hmot	1	kpl			doprava a přesuny hmot všech akustických prvků
8	VRN	vedlejší ropočtové náklady	3	%			Vybudování, provoz a odstranění zařízení staveniště ve fázi provádění stavby; územní vlivy VRN ve fázi provádění stavby, provozní vlivy, provoz objednavatele, kompletační činnost
9	PL	pomocné lešení	1	kpl			lešení potřebné k montáži všech prvků prostorové akustiky v podmínkách stavby
10	DD	dílenská dokumentace profese prostorová akustika	1	kpl			dílenská dokumentace profese prostorová akustika; jedná se o dílenské detaily provedení všech akustických prvků prostoru kina; tato bude předložena k odsouhlasení projektantovi akustiky, technickému dozoru investora a zástupci investora
11	MZP	měření zvukové pohltivosti	1	ks			jedná se o měření činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti dle normy ČSN EN ISO 354; měřeny budou prvky NFR-P; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostoru
12	MDD-E	měření doby dozvuku - etapové	1	ks			jedná se o etapové měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru kina; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostorů jako celku
13	MDD-Z	měření doby dozvuku - závěrečné	1	ks			jedná se o závěrečné měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 akusticky náročného prostoru kina; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků
			celková cena bez DPH			**0,-**	

umístění prvku NFR cca ⅓ plochy stěny
umístění prvku SAO cca ⅓ plochy stěny
specifikace prvků NFR a SAO viz příloha TAB.01
koordinace dle umístění technologií



Legenda akust. podhledů

- RAP-S2 – Rastrový akust. podhled – širokopásmový, typ 2
- RAP-N2 – Rastrový akust. podhled – nízkofrekvenční, typ 2
- NFR-P – Nízkofrekvenční rezonátor – podhledový

0 1 2 3 m

POZNÁMKA:
1. Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou diference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2. Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.

projektant části:

AVETON AKUSTIKA AV TECHNIKA DESIGN

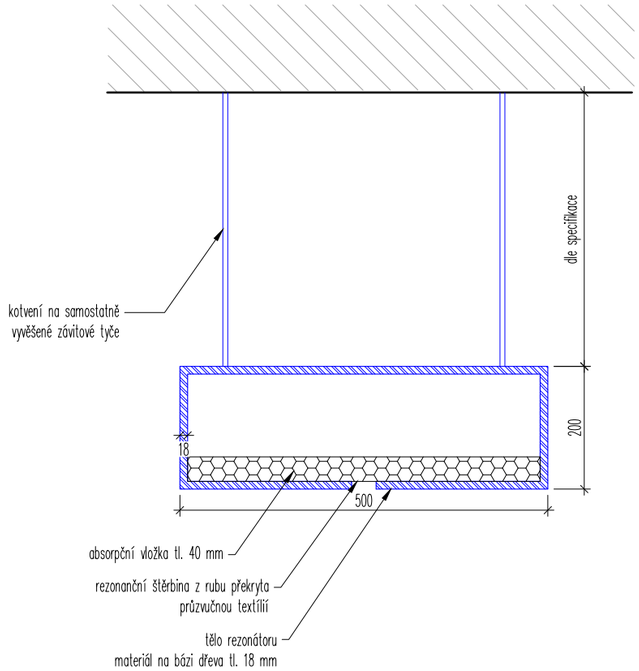
AVETON s.r.o.
Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 777 89 19 16 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval: **Ing. Jiří Dobiášovský**
zodpovědný projektant: **Ing. Tomáš Hrádek**

akce: **24-08-30 - Kino Art Brno**
stupeň: **studie**
měřítko: **1:75**
datum: **09/2025**
část: **Prostorová akustika**
číslo přílohy: **PA.01**
název přílohy: **Hlavní sál - rozmístění akust. prvků**

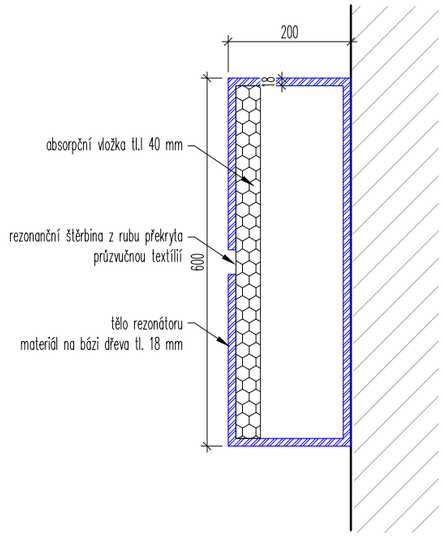
NFR-P

Nízkofrekvenční rezonátor – podhledový
vertikální řez



NFR

Nízkofrekvenční rezonátor
vertikální řez



POZNÁMKA:

1. Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou diference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2. Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.

0 0,1 0,3 0,5 m

projektant části:

AVETON AKUSTIKA AV TECHNIKA DESIGN

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

Zpracoval: **Ing. Jiří Dobiášovský**
zodpovědný projektant: **Ing. Tomáš Hrádek**

akce: **24-08-30 - Kino Art Brno**
stupeň: **studie**
měřítko: **1:10**
datum: **09/2025**
část: **Prostorová akustika**
číslo přílohy: **PA.02**
název přílohy: **Funkční detaily akustických prvků**