

AKUSTICKÝ POSUDEK VÝPOČET DOBY DOZVUKU

POČET STRAN: 9

ZADAVATEL:

DANIEL BENEŠ, SENIOR OBCHODNÍ MANAŽER
SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION
PRODUCTS CZ A.S., DIVIZE ECOPHON
SMRČKOVA 2485/4 • 180 00 PRAHA 8

PŘEDMĚT POSOUZENÍ:

TĚLOCVIČNA KARVINÁ

DATUM ZHOTOVENÍ:

DUBEN 2025

VYPRACOVAL:

ING. LEOŠ SLABÝ

Ing. Leoš Slabý
Ostřetín 211, 534 01 Holice
leos.slaby@seznam.cz

Úvod

Bez písemného svolení zpracovatele nesmí být Akustický posudek publikován jinak než celý. Výsledky se vztahují pouze na uvedený předmět v závislosti na dostupných informacích. V příložených dokladech jsou uvedeny podrobnosti výpočtu vnitřní akustiky (doby dozvuku).

Předpisy, normy: ČSN 73 0525:1998 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady ČSN 73 0526:1998 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky –

Studia a místnosti pro snímání, zpracování a kontrolu zvuku ČSN 73 0527:2023 Akustika –

Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely.

Obsah posudku:

1. Řešená místnost
2. Výpočet doby dozvuku
3. Optimální doba dozvuku
4. Vyhodnocení navrženého systému

1.Řešená místnost

Tento posudek byl vypracován na prostor typu „Tělocvičny a sportovní haly“ s cílem posoudit a navrhnout optimální materiál pro řešení doby dozvuku v prostoru.

Jedná se o tělocvičnu v Karviné. Hala bude prioritně sloužit pro potřeby školy, tělesnou výuku a příležitostné společenské akce školy. Pro běžné využití prostoru se počítá s objemem osob na hřišti cca 100 osob, hala bude určena pro tělesnou výchovu a školní soutěže v házené a volejbalu.

Navržené materiály pro akustiku pohltivé:

strop haly - Super G plus 1200x600x 40 (svěšený kotvení na rošt podvěsná výška cca 100-150 mm pod trapézový plech),

<https://www.ecophon.com/cz/ecophon/modular-ceilings/super-g/super-g-plus-a2/>.

Štítové stěny haly:

Akusto wall C super G 2700x600x40,

<https://www.ecophon.com/cz/ecophon/wall-applications/akusto/akusto-wall-c-53fe2cc4/>.

Světlá výška haly bez provedených akustických úprav: 6,85 m

Objem cca V: 3868 m³ (odečteno z modelu),

Plocha stropu: 564 m²,

Plocha podlahy: 564 (sportovní plocha) m².

Víceúčelová sportovní vinylová podlahová krytina v rolích, v šíři 1,5 m. Rubová vysoko absorpční pěna, nášlapná kalandrovaná vrstva, tvořená několika vrstvami čistého vinylu v tloušťce 2 mm a vyztužena mřížkou ze skelných vláken pro lepší rozměrovou stabilitu a odolnost vůči otlaku.

Podlaha je vyrobena min. z 80 % z přírodních, minerálních či recyklovaných surovin, neobsahuje těžké kovy a ftaláty.

Ošetřena UV tvrzenou polyuretanovou povrchovou úpravou zaručující optimální kluznost pro sportovní aktivity a snadnou údržbu.

Jednotlivé vrstvy jsou spolu laminovány již ve výrobě, nikoli během pokládky, aby byla zaručena kontrola kvality konečného produktu. Celková tloušťka 7,5 mm.

Podlaha je certifikována mezinárodními sportovními federacemi FIVB, IHF, EHF, BWF, IFF, AVC, FIBA.

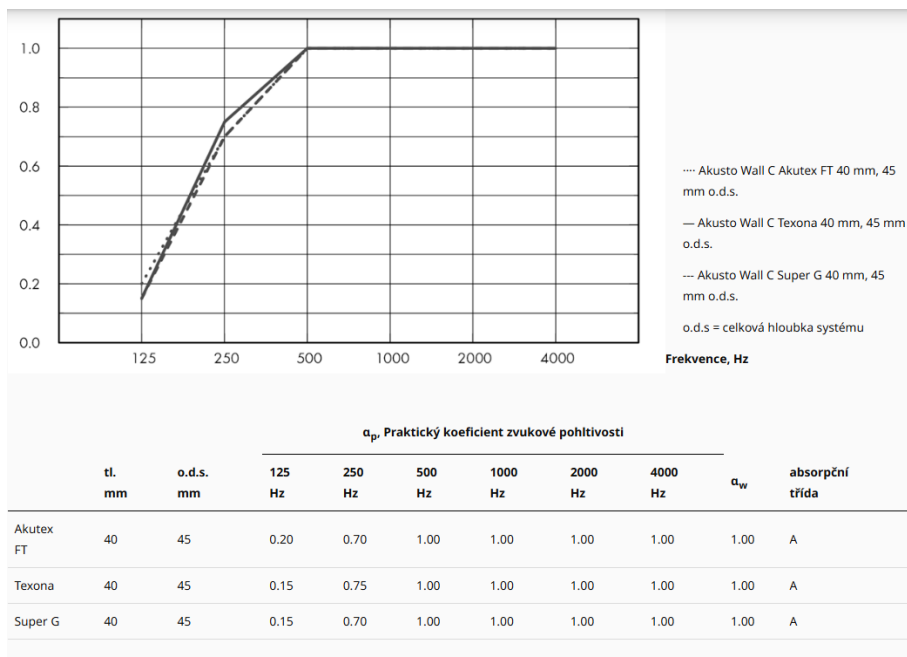
Dvojitý HDF panel s hustotou 880 kg/m³ o tloušťce 18,8mm. Pěnová podložka s hustotou 60 kg/m³ o tloušťce 15 mm.

Zákazníkem preferovaný typ materiálu pro řešení doby dozvuku:

Stěny: dle PD Ecophon Akusto Wall A.

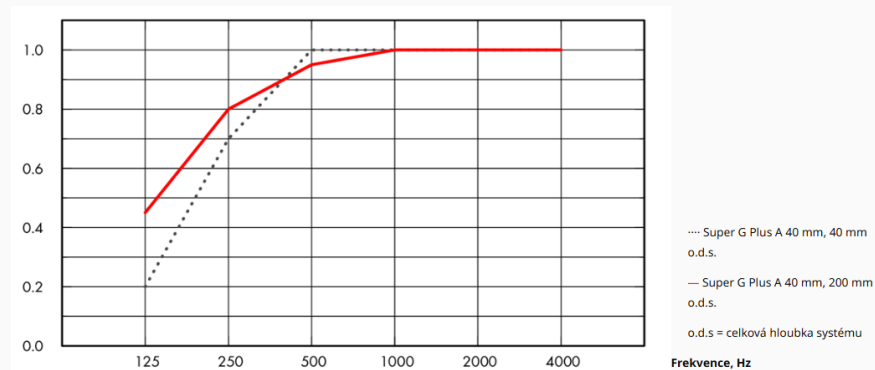
Strop: Ecophon Super G.

Akustické parametry materiálů:



Výsledky zkoušek v souladu s EN ISO 354. Klasifikace podle EN ISO 11654, jednotlivé hodnoty pro NRC a SAA v souladu s ASTM C 423.

α_p , Praktický koeficient zvukové pohltivosti



2. Výpočet doby dozvuku

Optimální doba dozvuku byla stanovena na základě doporučených hodnot normou ČSN 73 0527: 2023 Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky:

Požadavky na prostory pro kulturní účely

Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s) (viz příloha A, Obrázek A.1)	Toleranční pásmo (viz příloha A)
sály s převažující varhanní hudbou	A	hudba (Obrázek A.6)
sály s převažující orchestrální hudbou	B	hudba (Obrázek A.6)
sály s převažující komorní hudbou operní sály	C	hudba (Obrázek A.6)
hudební zkušebny pro akustickou produkci (orchestr, sbor)	D	hudba a řeč (Obrázek A.4)
činoherní divadla víceúčelové sály s převažujícím mluveným slovem bez ozvučení činoherní zkušebny	E	řeč (Obrázek A.5)
hudební zkušebny pro ozvučenou produkci víceúčelové sály s převažující ozvučenou produkcí elektroakusticky ozvučené prostory	F	hudba a řeč (Obrázek A.4)
kina a další prostory s vícekanálovým zvukovým systémem	G	hudba a řeč (Obrázek A.4)

Požadavky na prostory pro veřejné účely

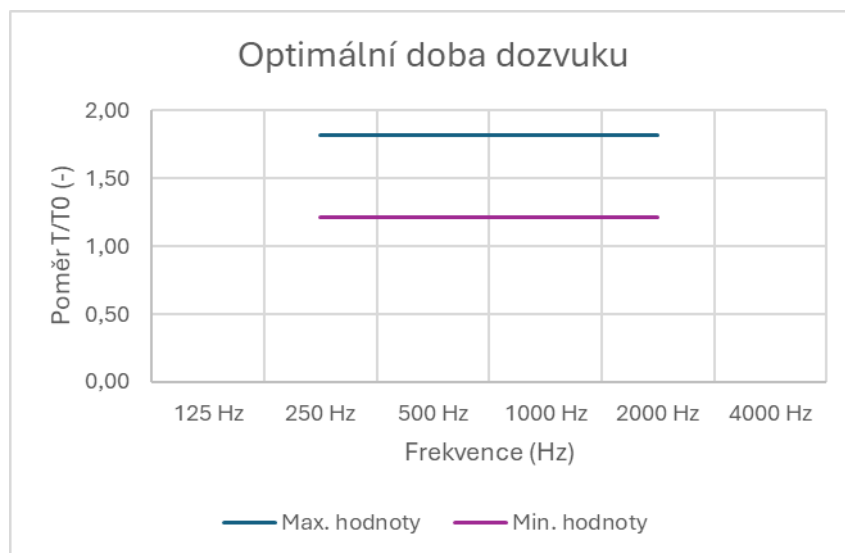
Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s) (viz příloha A, Obrázek A.3)	Toleranční pásmo (viz příloha A)
zasedací místnosti jednací místnosti školící místnosti	A	řeč (Obrázek A.5)
videokonferenční místnosti jednací místnosti se zvýšeným nárokem na srozumitelnost (např. cizojazyčná jednání)	B	řeč (Obrázek A.5)
haly a dvorany veřejných budov (např. nádražní a letištní haly)	C	zúžené toleranční pásmo (Obrázek A.7)

Požadavky na prostory ve školách

Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s) (viz příloha A, Obrázek A.2)	Toleranční pásmo (viz příloha A)
kmenové učebny odborné učebny učebny pracovní výuky seminární místnosti posluchárny denní místnosti mateřských škol	A	řeč (Obrázek A.5)
hudební učebny	A	hudba a řeč (Obrázek A.4)
jazykové učebny speciální učebny se zvýšeným nárokem na srozumitelnost	B	řeč (Obrázek A.5)
multimediální učebny hudební učebny s reprodukovanou hudbou	B	řeč (Obrázek A.5)
učebny pro elektronické a elektrofonické hudební nástroje	B	hudba a řeč (Obrázek A.4)
učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – horní mez	C1	hudba a řeč (Obrázek A.4)
učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – dolní mez	C2	hudba a řeč (Obrázek A.4)
učebny hry na bicí nástroje	D	hudba a řeč (Obrázek A.4)
tělocvičny a sportovní haly plavecké haly učebny gymnastiky a tance posilovny prostory pro fitness	E	zúžené toleranční pásmo (Obrázek A.7)

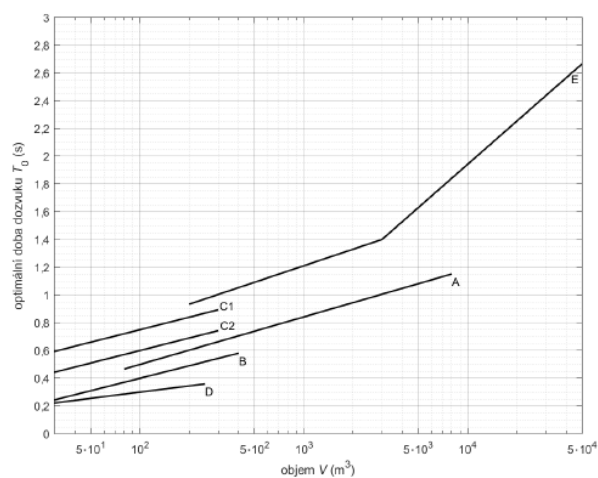
3. Optimální doba dozvuku

Optimální doba dozvuku pro prostor byla určena dle ČSN 73 0527:2023. Pro dané využití a daný objem místnosti byla stanovena doba dozvuku 1,52 s.



	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Max. hodnoty normy		1,82	1,82	1,82	1,82	
Min. hodnoty normy		1,21	1,21	1,21	1,21	

ČSN 73 0527



Legenda

Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s)
Kmenové učebny, odborné učebny, učebny pracovní výuky seminární místnosti, posluchárny, denní místnosti mateřských škol	A
Hudební učebny	A
Jazykové učebny Speciální učebny se zvýšeným nárokem na srozumitelnost	B
Multimediální učebny Hudební učebny s reprodukcí hudby	B
Učebny pro elektronické a elektrofonické hudební nástroje	B
Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – horní mez	C1
Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – dolní mez	C2
Učebny hry na bicí nástroje	D
Tělocvičny a sportovní haly, plavecké haly Učebny gymnastiky a tance, posilovny, prostory pro fitness	E

Obrázek A.2 – Graf pro stanovení hodnoty optimální doby dozvuku v závislosti na objemu – školské prostory a prostory pro vzdělávání

4. Vyhodnocení navrženého systému

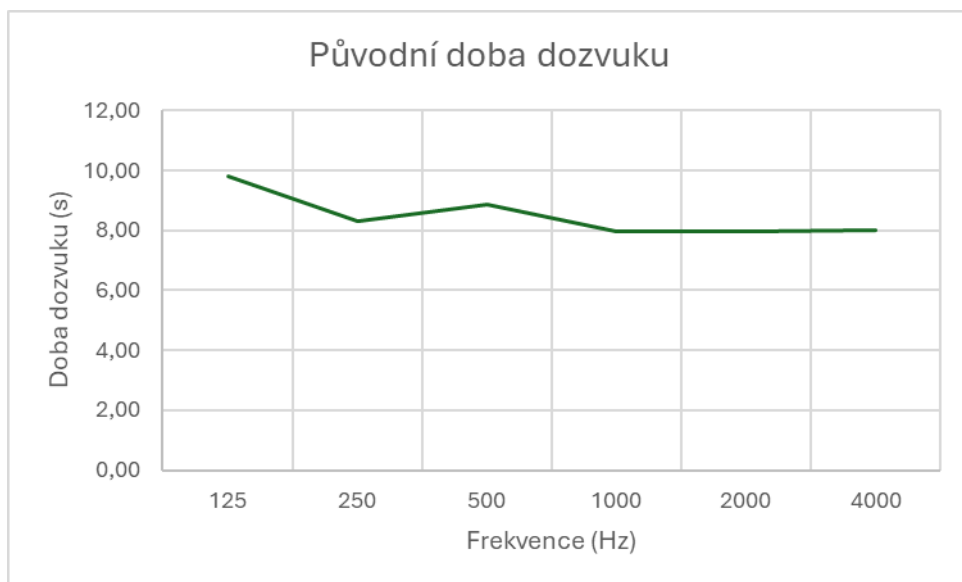
Absorbér na strop	Množství použitého materiálu m ²
Super G plus 1200x600x 40 (Kotvení na rošt podvěsná výška cca 100-150 mm pod trapézový plech)	310

Absorbér na stěny	Množství použitého materiálu m ²
Akusto wall C super G 2700x600x40	120

AKUSTO WALL SUPER G A 2700x1200x40 (kontaktní montáž), na štitové stěny, pod strop pruh od stěny ke stěně.

Doba dozvuku odpovídá normě.

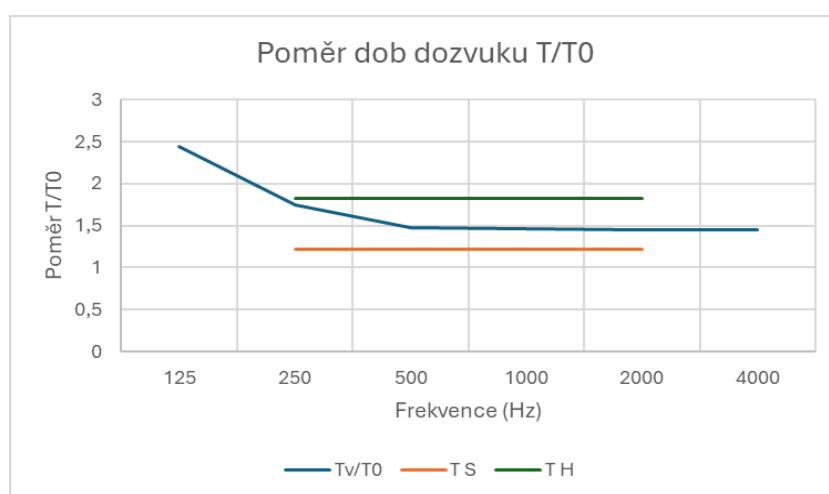
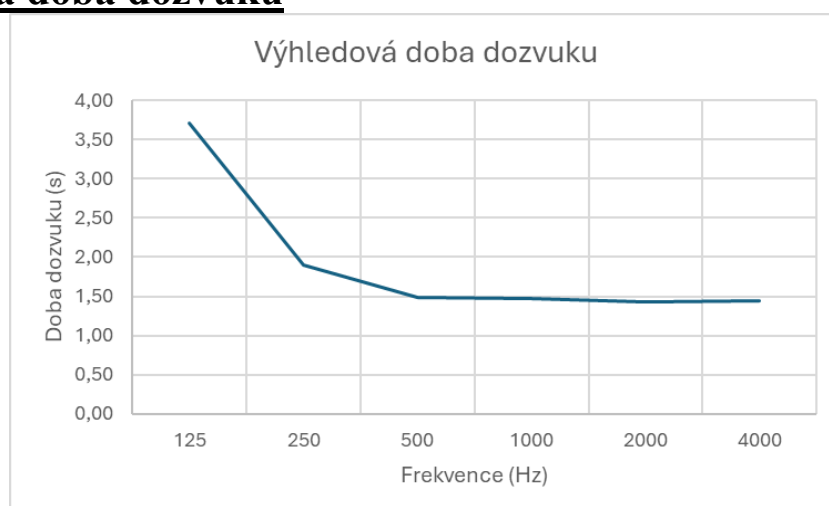
Výsledek výpočtu byl porovnán s ČSN 73 0527 a byl shledán jako vyhovující na všech hodnotách.



Přípustné tolerační pásmo poměru dob dozvuku T/T0 obsazeného prostoru určeného k přednesu řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma

Frekvence (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	
Povrch	umístění	Plocha (m²)	Činitel zvukové pohltivosti						
Podlaha	podlaha	564,3	0,16	0,10	0,03	0,04	0,04	0,04	
Absorbér	strop+stěny JV,SZ	430,4	0,20	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	
Lehké konstrukce	stěna	9,8	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,04	
Zasklení	stěna	62,7	0,30	0,20	0,15	0,10	0,06	0,04	
Obvodové stěny	stěna	599,3	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	
Frekvence (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	
Původní doba dozvuku		s	9,79	8,32	8,88	7,98	7,96	8,00	
Upravená doba dozvuku		s	3,70	1,75	1,47	1,47	1,44	1,40	
Akusticky pohltivá plocha		m²	202,1	377,2	469,2	468,9	469,2	467,9	
Původní doba dozvuku		s							8,49
Upravená doba dozvuku		s							1,50
Poměr T/T0 po úpravách								0,99	

Výhledová doba dozvuku



Tento výpočet je indikativní.

Posudek nezohledňuje architektonické rozmístění perforovaných ploch.