

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
ÚSTAV TECHNIKY PROSTŘEDÍ

**MĚŘENÍ NEPRŮZVUČNOSTI
DĚLICÍCH KONSTRUKCÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VALERIIA NOVAK

3 – BS – 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Novak** Jméno: **Valeriia** Osobní číslo: **467385**
 Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
 Zadávací katedra/ústav: **Ústav techniky prostředí**
 Studijní program: **Strojirenství**
 Studijní obor: **Technika životního prostředí**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Měření neprůzvučnosti dělicích konstrukcí

Název bakalářské práce anglicky:

Measurement of Sound Reduction Index of Partitioning Walls

Pokyny pro vypracování:

Cílem tématu je měření vzduchové neprůzvučnosti dělicí konstrukce v bytovém domě a zjištění vlivu pohltivosti stěn na výslednou neprůzvučnost této konstrukce. Popište základní parametry dělicích konstrukcí. Zmapujte konstrukční řešení mezibytových příček a hodnoty vzduchové neprůzvučnosti těchto konstrukcí. Porovnejte tyto parametry s vámi naměřenými údaji.

Seznam doporučené literatury:

Nový R. Hluk a chvění.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Miroslav Kučera, Ph.D., ústav techniky prostředí FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **30.04.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **04.07.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Miroslav Kučera, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Souhrn:

Táto bakalárská práca sa zaoberá problematikou vzduchové neprůzvučnosti, ktorá je súčasťou stavebnej akustiky. Cieľom je meranie vzduchové neprůzvučnosti špecifického prípadu medzi bytovými stenami medzi ložnicami malých rozmerů v bytovom dome a zistenie vlivu pohltivosti stien na naměřenou neprůzvučnost. První část se věnuje teoretickému výkladu a vysvětlení šíření zvuku v budovách a jeho druhy. Druhá část práce je zaměřena na měření a vyhodnocení vzduchové neprůzvučnosti na stavbě. Hlavní část práce se věnuje experimentu, ve kterém je popsáno měření vzduchové neprůzvučnosti dělících konstrukcí a naměřené hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti s různou pohltivostí.

Summary:

This bachelor thesis deals with the issue of airborne sound insulation, which is a part of building acoustics. The aim is to measure the airborne soundproofing of a specific case between apartment walls between small bedrooms in an apartment building and determining the effect of wall absorption on the measured sound insulation. The first part deals with the theoretical interpretation and explanation of sound propagation in buildings and its types. The second part of the thesis is focused on measuring and evaluating airborne soundproofing on the construction site. The main part of the thesis is devoted to the experiment in which the measurement of airborne soundproofing of dividing structures and the measured value of weighted structural soundproofing with different absorption are described.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci s názvem: „Měření neprůzvučnosti dělicích konstrukcí“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Miroslava Kučery, Ph.D., s použitím literatury, uvedené na konci této bakalářské práce v seznamu použité literatury.

V Praze dne: 2.7.2021

Valeriia Novak

Poděkování:

Rada bych poděkovala Ing. Miroslavu Kučerovi, Ph.D. za vedení, veškerou poskytnutou pomoc, trpělivost a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

Taky bych rada poděkovala Ing. Davidu Kailovi, Ing. Robertu Fleischmanovi a celému kolektivu pracovníků „Akustického centra“ za dobré vysvětlení stavební akustiky, možnost si vyzkoušet akustická měření v praxi a za připomínky při zpracování této práce.

Na konci bych chtěla poděkovat mým blízkým za veškerou lásku a podporu, které se mi dostalo během studia.

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod..... | 10 |
| 2. Cíl práce | 10 |
| 3. Teoretická část..... | 10 |
| 3.1 Zvuk, zdroj zvuku, hluk a parametry zvukové izolace..... | 10 |
| 3.2 Akustické spektrum hluku | 11 |
| 3.3 Šíření zvuku v uzavřeném prostoru | 12 |
| 3.3.1 Zvuková pohltivost a doba dozvuku | 13 |
| 3.3.2 Šíření zvuku v uzavřeném prostoru v poli přímých a odražených vln..... | 15 |
| 3.4 Vzduchová neprůzvučnost..... | 17 |
| 3.4.1 Definice vzduchové neprůzvučnosti | 17 |
| 3.4.2 Neprůzvučnost dělicích konstrukcí | 18 |
| 3.4.3 Laboratorní a stavební neprůzvučnost..... | 19 |
| 3.4.4 Korekce na boční cesty šíření zvuku..... | 20 |
| 3.4.5 Vážená hodnota stavební neprůzvučnosti | 20 |
| 3.4.6 Faktory přizpůsobení spektru | 21 |
| 3.4.7 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v bytovém domě..... | 24 |
| 3.4.8 Konstrukční řešení mezibytových příček..... | 25 |
| 4. Popis experimentů – měření stavební neprůzvučnosti stěnových konstrukcí mezi místnostmi malých rozměrů | 28 |
| 4.1 Popis měřených konstrukcí v objektu G, Kolbenova | 28 |
| 4.2 Přístrojová technika použitá pro měření | 30 |
| 4.3 Metodika měření a vyhodnocení experimentu | 30 |
| 4.4 Výsledky měření provedených v 2.NP – železobetonová mezibytová stěna | 31 |
| 4.5 Výsledky měření provedených v 4.NP – cihelná mezibytová stěna..... | 33 |
| 5. Zkoumání příčin naměřených nízkých hodnot stavební neprůzvučnosti..... | 34 |
| 5.1 Zkoumání vlivu průvětrníků..... | 34 |
| 5.2 Zkoumání vlivu kvality provedení cihelné stěny | 34 |
| 5.3 Ověření dominantních cest přenosu zvuku pomocí intenzitní sondy | 35 |
| 5.4 Posouzení vlivu boční cesty přenosu zvuku pomocí SDK předstěny | 35 |
| 5.5 Posouzení vlivu boční cesty přenosu zvuku pomocí balíků minerální vaty..... | 36 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6. | Zkoumání změny naměřených hodnot stavební neprůzvučnosti vlivem umístění balíků vaty do přijímacího prostoru | 37 |
| 6.1 | Vliv změny objemu na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty..... | 38 |
| 6.2 | Vliv změny plochy dělicí konstrukce na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty | 39 |
| 6.3 | Vliv změny doby dozvuku přijímacího prostoru na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty..... | 39 |
| 7. | Závěr..... | 41 |
| 8. | Seznam použité literatury..... | 43 |
| 9. | Přílohy | 45 |

Soupis použitého značení:

A [m^2] – celková ekvivalentní pohltivá plocha místnosti

B_2 [dB] – hluk pozadí

C, C_r [dB] – faktory přizpůsobení spektru

D [dB] – rozdíl hladin akustického tlaku

L_1 [dB] – hladina akustického tlaku A ve vysílací místnosti

L_2 [dB] – hladina akustického tlaku A ve přijímací místnosti

ΔL [dB] – pokles hladiny akustického tlaku v uzavřeném prostoru

L_p [dB] – celková hladina akustického tlaku v uzavřeném prostoru

L_w [dB] – hladina akustického výkonu zdroje

L_{ij} [dB] – hladina akustického tlaku uvedená pro i -tý kmitočet

P_a [W] – pohlcovaný akustický výkon

P_l [W] – ztracený akustický výkon

P_o [W] – akustický výkon

P_r [W] – odražený akustický výkon

P_t [W] – vyzařovaný akustický výkon

Q [-] – směrový činitel zdroje

R [dB] – laboratorní neprůzvučnost

R' [dB] – stavební neprůzvučnost

R'_w [dB] – vážená stavební neprůzvučnost

$R'_{w, \text{požad.}}$ [dB] – požadovaná hodnota vážené stavební neprůzvučnosti

S [m^2] – celková vnitřní povrchová plocha prostoru

T [s] – doba dozvuku

V [m^3] – objem místnosti

W_1 [W] – akustický výkon vyzařovaný dělicím prvkem do místnosti příjmu

W_2 [W] – akustický výkon pohlcovaný v místnosti příjmu

α [-] – činitel zvukové pohltivosti

α_m [-] – střední hodnota činitele zvukové pohltivosti

ρ [-] – činitel odrazu

τ [-] – činitel prostupu (průzvučnosti)

η [-] – ztrátový činitel

k [dB] – korekce na boční cesty šíření zvuku

m [m^{-1}] – činitel útlumu zvuku ve vzduchu

r [m] – vzdálenost mezi zdrojem a kontrolním místem

j [-] – index označující číslo spektra 1 (faktor C) nebo 2 (faktor C_{tr})

i [-] – index označující třetinooktávová pásma nebo oktávová pásma

1. Úvod

Tato práce se zabývá zkoumáním paradoxu zjištěného při měření stavební vzduchové neprůzvučnosti mezibytových stěn mezi místnostmi malých rozměrů. Při měření stavební neprůzvučnosti stěnových konstrukcí mezi ložnicemi malých rozměrů byly zjištěny nečekaně nízké hodnoty této veličiny. Sérií dalších měření byly tyto výsledky zkoumány a bylo zjištěno, že vlivem následného zvýšení pohltivosti přijímací místnosti dochází také ke zvýšení stanovené vážené stavební neprůzvučnosti měřené konstrukce. Hledána byla příčina tohoto jevu.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je provedení měření stavební vzduchové neprůzvučnosti dělicích konstrukcí v bytovém domě a zjištění vlivu pohltivosti stěn v přijímací místnosti na výslednou neprůzvučnost těchto konstrukcí.

3. Teoretická část

3.1 Zvuk, zdroj zvuku, hluk a parametry zvukové izolace

Zvuk je mechanické vlnění v pružném prostředí, které vzniká kmitáním tělesa. Akustická vlna se ve vzduchu pohybuje s nižší rychlostí, než např. ve vodě (rychlost vzduchu cca $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a vody cca $1440 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Člověk je schopen vnímat frekvence vlnění v intervalu od cca 20 (Hz) do cca 20 (kHz) v libovolném prostředí. [2]

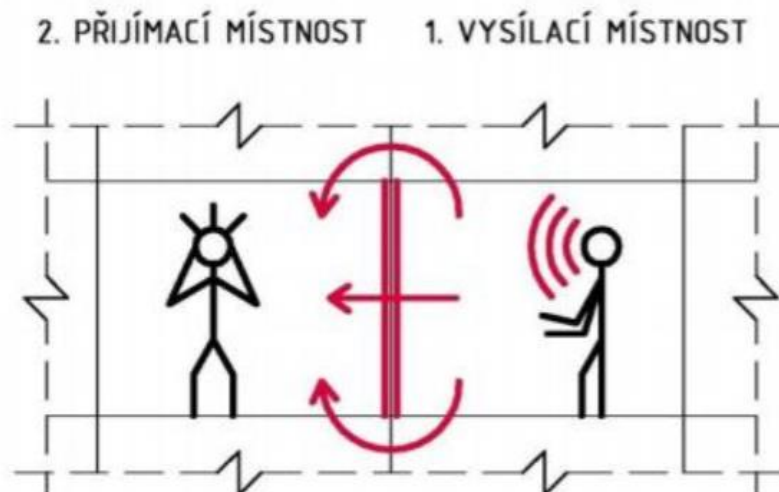
Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso. Zdroje zvuku mohou být bodové, přímkové nebo plošné, kde záleží na rozměrech a rozmístění v prostoru. [2]

Hluk je každý nežádoucí zvuk, který vyvolává v lidském uchu rušivý pocit a může mít škodlivé účinky na lidské zdraví.

Existují dva hlavní typy šíření hluku: šíření vzduchem a šíření strukturální (prostřednictvím pevných látek). Za hluk šířící se vzduchem je považován např. hluk produkovaný mluvícími lidmi ve vedlejší místnosti nebo hluk spuštěné televize (viz obr. 1). Strukturální hluk může být způsoben např. pohybem nábytku po podlaze nebo údery kladiva do konstrukce.

Zvuková izolace je obvykle popisována jako stav ochrany proti přenosu zvuku stavebními konstrukcemi nebo z vnějšího prostředí do uzavřené místnosti. Zvuková izolace se popisuje pomocí dvou veličin – vzduchovou a kročejovou neprůzvučností.

Vzduchová neprůzvučnost R (dB), která je měřena veličinou v experimentální části bakalářské práce, je vlastnost stavebních konstrukcí, která se projevuje ztrátou akustického výkonu zvuku při přenosu vzduchem prostřednictvím konstrukce. Tato veličina se užívá při hodnocení izolace proti zvuku šířenému vzduchem. Na obr. 1 jsou vyznačeny cesty šíření akustické energie přímým přenosem přes dělicí konstrukce a nepřímým (bočním) přenosem mezi sousedními prostory.



Obr. 1 Schéma šíření zvuku – vzduchová neprůzvučnost [1]

3.2 Akustické spektrum hluku

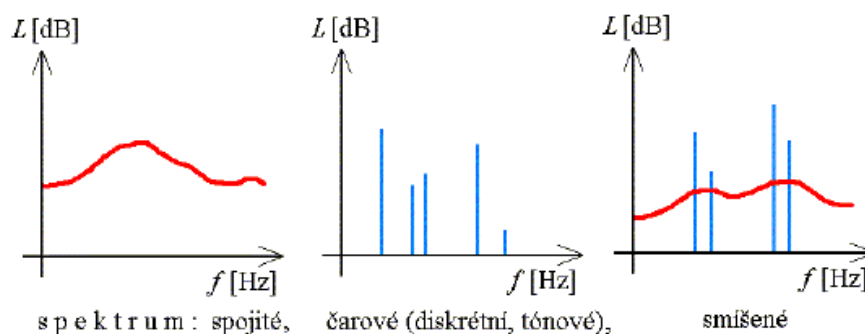
Důležitou vlastností zvuku je jeho frekvenční (kmitočtové) složení. Kmitočet zvuku je počet periodických změn akustického tlaku za sekundu. Subjektivně je to vnímáno jako výška tónu. [5]

Dobrou představu o charakteru zvuku poskytuje akustické spektrum, pokud jde o zastoupení různých kmitočtů v daném zvuku. Akustické spektrum hluku je soubor hodnot sledované akustické veličiny, udávaný v závislosti na kmitočtu. [2]

Zvuky, které je možno pozorovat v životním prostředí, nejsou akustické signály o jednom kmitočtu. Každý reálný zvuk je složen z řady jednotlivých signálů, a proto je třeba pracovat se spektry. [2]

Akustická spektra mohou být:

- diskrétní (spektra tónů hudebních nástrojů)
- spojitá (spektra nahodilých zvuků)
- smíšená (kombinace spojitých a diskrétních spektry) [3]



Obr. 2 Diagramy zvukových spekter [5]

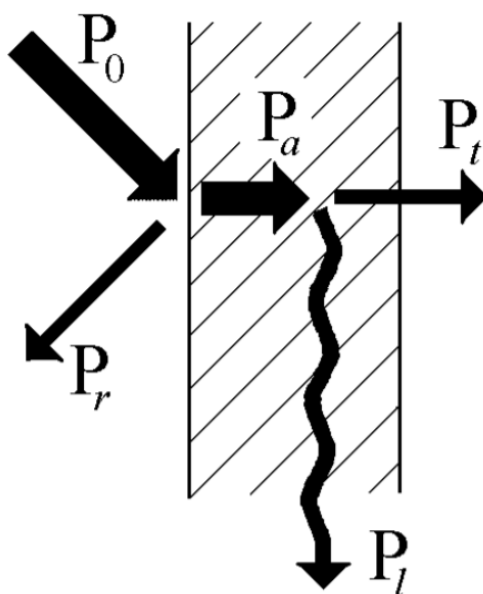
Při výpočtech a měřeních se často používá pouze oktávové spektrum v rozsahu od 125 do 4 000 (Hz). Ostatní rozsahy jsou obecně méně důležité, pokud jde o nepříznivé účinky konvenčních zdrojů zvuku. Zvuk s nízkou frekvencí (16 až 63 Hz) je sluchem vnímán s relativně nízkou citlivostí, zatímco zvuk s vysokými frekvencemi (8 000 a 16 000 Hz) je okolním prostředím relativně dobře tlumen. Většina zvuků, které nás obklopují v pracovním a životním prostředí, má spojitě spektrum. [5]

Při popisu zvuku a jeho vlivu na člověka je třeba vzít v úvahu skutečnost, že zvuk o různých kmitočtech je lidským uchem vnímán s neidentickou citlivostí. Práh slyšení se pro různé kmitočty liší. Když je zvuk vnímán, dochází ke zkreslení, jehož charakter závisí na velikosti akustického tlaku přijímaného zvuku. Lidský sluch je nejcitlivější v oblasti kolem 1 000 (Hz), což v podstatě odpovídá kmitočtovému obsahu lidské řeči. Relativně dobrým přiblížením k těmto vlastnostem sluchového orgánu bylo zavedení váhových filtrů, které upravují citlivost zvukoměru v souladu s citlivostí lidského sluchu. [5]

3.3 Šíření zvuku v uzavřeném prostoru

Doménou stavební akustiky je popis šíření zvuku v uzavřených prostorech a šíření zvuku přes dělicí konstrukce mezi sousedními prostory ve stavbách. V uzavřeném prostoru (v místnosti) akustická energie se odráží od stěn, stropu, podlahy a nábytku. Následkem je zvýšení hladiny akustického tlaku v porovnání se stavem ve volném prostoru. Důležitou roli hraje pohltivost zvuku povrchů, které ohraničují uzavřený prostor. [4, 7]

Když zvuk o akustickém výkonu P_0 [W] narazí na překážku, část tohoto výkonu P_r [W] se odrazí a část P_a [W] pohltí. Pohlcený výkon se rozdělí na část výkonu P_l [W], která se ztratí (bude odvedena konstrukcí mimo sledované místo nebo se promění v jiný druh energie) a na část P_t [W], která projde stěnou a bude vyzářena do vedlejšího prostoru (viz obr. 3). [4]



Obr. 3 Distribuce akustického výkonu po dopadu zvuku na stěnu [4]

Na základě všech uvedených výkonů P lze definovat následující činitele:

- $\rho = \frac{P_r}{P_o}$ – činitel odrazu;
- $\alpha = \frac{P_a}{P_o}$ – činitel pohltivosti;
- $\tau = \frac{P_t}{P_o}$ – činitel prostupu (průzvučnosti);
- $\eta = \frac{P_t}{P_l}$ – ztrátový činitel.

Všechny tyto veličiny nabývají hodnot od nuly do jedné. [4]

3.3.1 Zvuková pohltivost a doba dozvuku

U všech typů uzavřených prostor je důležitý výběr správného akustického řešení a výběr materiálů s dostatečnou pohltivostí. Schopnost konstrukce pohlcovat část akustického výkonu dopadající zvukové vlny je charakterizována činitelem zvukové pohltivosti α , který je definován jako podíl akustického výkonu pohlceného konstrukcí k celkovému akustickému výkonu dopadajícímu na tuto konstrukci. Pak můžeme činitel zvukové pohltivosti definovat vztahem:

$$\alpha = \frac{P_a}{P_o} [-]. \quad (3.1)$$

Činitel zvukové pohltivosti se pohybuje od 0 do 1 (od celkového odrazu do celkového pohlcení). Nepohltivý materiál má součinitel zvukové pohltivosti $\alpha = 0$ (např. beton dosahuje velmi nízkých hodnot v závislosti na kmitočtu od cca 0,02 do cca 0,04). Ideálně pohltivý materiál má součinitel zvukové pohltivosti $\alpha = 1$ (například otevřené okno – zvuk se neodrazí). Jako materiály s vysokým činitelem zvukové pohltivosti jsou doporučovány materiály s porézní nebo vláknitou strukturou. Dobrým příkladem materiálu s porézní strukturou je minerální vata. Když zvuková vlna proniká minerální vatou, zvuková energie se třením změní v teplo. Činitel pohltivosti α je kmitočtově závislá veličina. V tab. 1 jsou pro některé materiály uvedeny hodnoty praktických činitelů zvukové pohltivosti v oktávních pásmech 125 až 4 000 (Hz). [6, 15]

Tab. 1 Typické hodnoty činitele zvukové pohltivosti α některých materiálů [7]

| Oktávné pásmo [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Beton | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| Sádrokarton na sloupcích | 0,2 | 0,15 | 0,1 | 0,08 | 0,05 | 0,05 |

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Dlaždice | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| Cihelná zed' neomítnutá | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| Vápená omítka na drátěném pletivu | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| 50-mm deska z minerální vlny | 0,2 | 0,65 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cihlová stěna s hlazenou omítkou | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| Sádrová omítka na zdi | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| Stěny obložené dřevem | 0,1 | 0,11 | 0,1 | 0,08 | 0,08 | 0,11 |
| Linoleum přímo na betonu | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| Okenní sklo | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,17 | 0,15 | 0,10 |
| Koberec | 0,15 | 0,07 | 0,10 | 0,19 | 0,28 | 0,79 |
| Akustický stěnový obklad Sonit PK10 | 0,18 | 0,38 | 0,77 | 0,75 | 0,66 | 0,51 |
| Akustický materiál Polyson | 0,18 | 0,37 | 0,7 | 0,83 | 0,95 | 1 |

V případě potřeby zvýšení zvukové pohltivosti vnitřního prostoru, přidáme do místnosti konstrukce nebo zařizovací předměty pohlcující zvuk. Tím dojde ke snížení hladiny akustického tlaku v poli odražených vln a také ke snížení doby dozvuku. Schopnost zařizovacích předmětů a konstrukcí pohlcovat zvuk je definována činitelem zvukové pohltivosti α . [23]

Základním akustickým parametrem při řešení akustiky uzavřených prostorů je průběh doznívání, tzv. doba dozvuku. Doba dozvuku je čas, za který hladina akustického tlaku po vypnutí zdroje zvuku klesne o 60 (dB). Jinými slovy: doba dozvuku vyjadřuje, jak dlouho je

v určité místnosti slyšet dozívání daného zvuku. V malých místnostech nebo sálech (s objemem do cca 1 000 m³), kde je střední hodnota činitele pohltivosti povrchů menší než 0,2, je možné použít Sabinův vzorec pro výpočet doby dozvuku:

$$T = 0,164 * \frac{V}{A} \text{ [s]}, \quad (3.2)$$

kde T [s] je doba dozvuku;

V [m³] – objem místnosti;

A [m²] – absorpční plocha místnosti. [6, 15]

Absorpční plochu místnosti lze stanovit ze vztahu:

$$A = S * \alpha_m \text{ [m}^2\text{]}, \quad (3.3)$$

kde S [m²] je celková vnitřní povrchová plocha prostoru;

α_m [-] – střední hodnota činitele zvukové pohltivosti.

Pro výpočet doby dozvuku ve více zatlumených místnostech (s objemem do cca 2000 m³) a průměrným činitelem zvukové pohltivosti větším než 0,2 se používá vztah podle Eyringa:

$$T = 0,164 * \frac{V}{-\sum S * \ln(1 - \alpha_m)} \text{ [s]}. \quad (3.4)$$

Pro výpočet doby dozvuku ve více zatlumených místnostech (s objemem větším než cca 2000 m³) se používá Eyringův vztah s dekrementem útlumu zvuku ve vzduchu (dekrement útlumu provádí korekce vlivu vazkosti vzduchu na snížení přenosu akustické energie):

$$T = 0,164 * \frac{V}{-\sum S * \ln(1 - \alpha_m) + 4mV} \text{ [s]}, \quad (3.5)$$

kde m [m⁻¹] je činitel útlumu zvuku ve vzduchu.

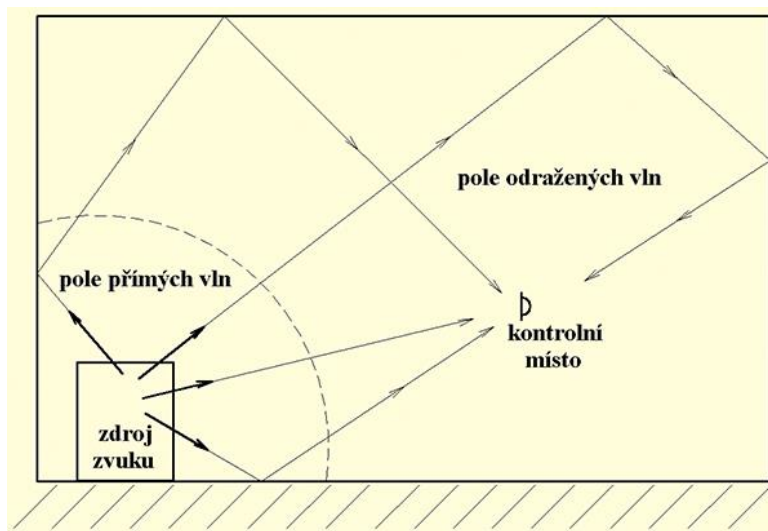
Optimální doba dozvuku pro uzavřený prostor závisí na materiálech, velikosti a typu místnosti. Každý objekt umístěný uvnitř místnosti má vliv na dobu dozvuku, včetně lidí a jejich věcí. [6]

Pomocí měření doby dozvuku lze zjistit celkovou ekvivalentní pohltivou plochu A (m²) v přijímací místnosti, která je jedním z parametrů vstupujících do výpočtu vzduchové neprůzvučnosti.

3.3.2 Šíření zvuku v uzavřeném prostoru v poli přímých a odražených vln

V praxi se často setkáváme s případy, že zdroj hluku je umístěn v uzavřeném prostoru a může se zde vytvořit akustické pole, které lze rozdělit do dvou oblastí (viz obr. 4). V blízkosti zdroje se nachází pole přímých vln. Takové pole v této části

uzavřeného prostoru se svými vlastnostmi blíží zvukovému poli ve volném prostoru a je omezeno poměrně malou vzdáleností, která se nazývá dozvuková vzdálenost. [7, 15]



Obr. 4 Akustické pole v uzavřeném prostoru [7]

Ve vzdálenějších místech od zdroje zvuku v uzavřeném prostoru se nachází pole odražených vln, kde převládá akustické vlnění, které se dostane do kontrolního místa po více odrazech od ohraničujících ploch místnosti. V poli odražených vln hodnota hladiny akustického tlaku nezávisí na vzdálenosti od zdroje a je určena celkovou zvukovou pohltivostí místnosti. Zde předpokládáme difúzní charakter zvukového pole. [5]

Celková hladina akustického tlaku v uzavřeném prostoru je dána kombinací účinku pole přímých i odražených vln. Vypočítá se podle vzorce:

$$L_p = L_w + 10 * \log \left[\frac{Q}{4 * \pi * r^2} + \frac{4(1 - \alpha_m)}{S * \alpha_m} \right] \text{ [dB]}, \quad (3.6)$$

kde L_w [dB] je hladina akustického výkonu zdroje;

Q [-] – směrový činitel zdroje;

r [m] – vzdálenost mezi zdrojem a kontrolním místem;

S [m²] – plocha všech stěn ohraničujících uzavřený prostor;

α_m [-] – střední hodnota činitele zvukové pohltivosti. [2]

V hranaté závorce rovnice (3.6) lze soudit, zda daný bod leží v poli přímých nebo odražených vln. Když se daný bod nachází v poli přímých vln, bude platit:

$$\frac{Q}{4 * \pi * r^2} > \frac{4(1 - \alpha_m)}{S * \alpha_m}. \quad (3.7)$$

Když se daný bod nachází v poli odražených vln, bude platit:

$$\frac{Q}{4 * \pi * r^2} < \frac{4(1 - \alpha_m)}{S * \alpha_m}. \quad (3.8)$$

Když se daný bod nachází na rozhraní pole přímých vln a pole odražených vln, musí platit:

$$\frac{Q}{4 * \pi * r^2} = \frac{4(1 - \alpha_m)}{S * \alpha_m}. \quad (3.9)$$

Z rovnice (3.9) je možné určit vzdálenost (poloměr doznívání) r , která určuje rozhraní mezi polem přímých a odražených vln v uzavřeném prostoru ze vztahu:

$$r = \sqrt{\frac{S * \alpha_m * Q}{16 * \pi * (1 - \alpha_m)}} \text{ [m]}. \quad (3.10)$$

Pak se určí hladina akustického tlaku ze vztahu

$$L_p = L_w + \Delta L \text{ [dB]}, \quad (3.11)$$

kde ΔL [dB] je pokles hladiny akustického tlaku v uzavřeném prostoru.

$$\Delta L_p = 10 * \log \left[\frac{Q}{4 * \pi * r^2} + \frac{4(1 - \alpha_m)}{S * \alpha_m} \right] \text{ [dB]}. \quad (3.12)$$

Tyto vztahy platí pro výpočet hladiny akustického tlaku v jakémkoliv místě uzavřeného prostoru s výjimkou poměrně malých vzdáleností od odražejících ploch. [2]

3.4 Vzduchová neprůzvučnost

3.4.1 Definice vzduchové neprůzvučnosti

Jak už bylo řečeno, vzduchová neprůzvučnost R (dB) je vlastnost stavebních konstrukcí, která se projevuje ztrátou akustického výkonu zvuku při přenosu vzduchem prostřednictvím konstrukce. Tato veličina se užívá při hodnocení izolace proti zvuku šířenému vzduchem. Lze ji určit z činitele průzvučnosti podle následujícího vztahu:

$$R = 10 * \lg \frac{1}{\tau} = 10 * \lg \frac{W_1}{W_2} \text{ [dB]}, \quad (3.13)$$

kde τ [-] je činitel průzvučnosti (popsán v kapitole 3.3);

W_1 [W] – akustický výkon vyzařovaný dělicím prvkem do místnosti příjmu;

W_2 [W] – akustický výkon pohlcovaný v místnosti příjmu. [8]

V praxi se tento vztah nepoužívá. Konečný vztah pro výpočet neprůzvučnosti lze určit z rovnosti akustických výkonů v místnosti příjmu a s využitím vztahu (3.13):

$$R = L_1 - L_2 + 10 * \lg \frac{S}{A} \text{ [dB]}, \quad (3.14)$$

kde L_1 [dB] je hladina akustického tlaku A ve vysílací místnosti;

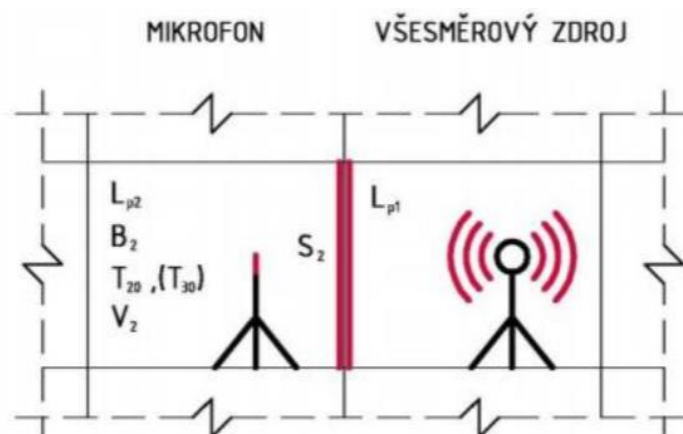
L_2 [dB] – hladina akustického tlaku A v přijímací místnosti;

S [m^2] – plocha společné části dělicí konstrukce;

A [m^2] – celková ekvivalentní pohltivá plocha místnosti.

Na rozdíl hladin $D = L_1 - L_2$ (dB) mají zásadní vliv zvukoizolační vlastnosti dělicí konstrukce, které jsou charakterizovány činitelem průzvučnosti τ . Další vliv má plocha S (m^2) a celková ekvivalentní pohltivá plocha A (m^2) přijímací místnosti.

Měření vzduchové neprůzvučnosti je v praxi prováděno za pomoci všesměrového zdroje zvuku, který je umístěn ve vysílací místnosti a mikrofonu, který je umístěn jak ve vysílací, tak i v přijímací místnosti, viz obr. 5.



Obr. 5 Princip měření vzduchové neprůzvučnosti stěnové konstrukce [1]

V obr. 5 jsou uváděny následující veličiny sloužící pro výpočet stavební neprůzvučnosti R' z naměřených hodnot:

L_1 [dB] – hladina akustického tlaku A ve vysílací místnosti;

L_2 [dB] – hladina akustického tlaku A v přijímací místnosti;

T_{20} (T_{30}) [s] – doba dozvuku;

B_2 [dB] – hluk pozadí;

V_2 [m^3] – objem přijímací místnosti;

S_2 [m^2] – plocha společné části dělicí konstrukce.

Základním pravidlem je „Čím je hodnota vzduchové neprůzvučnosti vyšší, tím lépe“. Tohle lze konstatovat podle vztahu (3.14), že čím vyšší je rozdíl hladin D , tím je vyšší neprůzvučnost a konstrukce lépe izoluje.

3.4.2 Neprůzvučnost dělicích konstrukcí

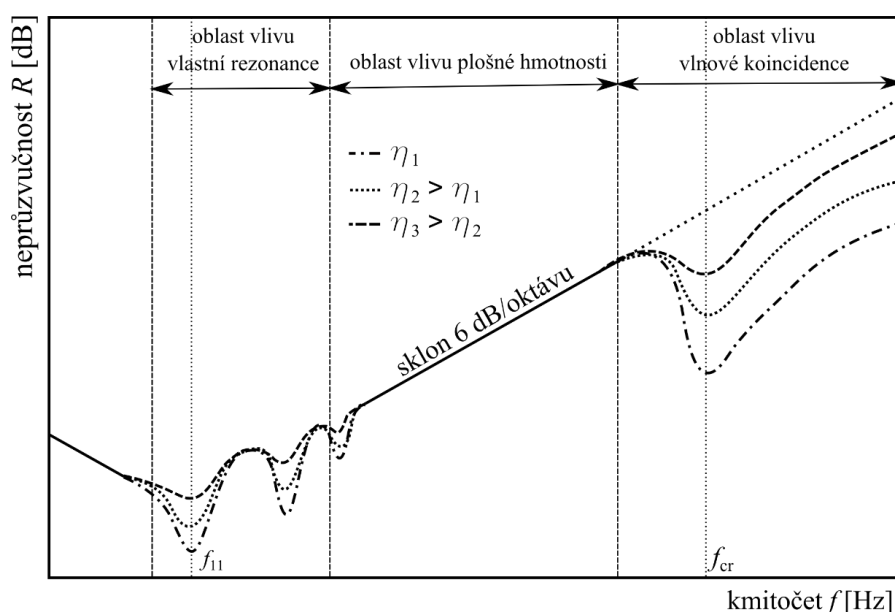
Vzduchová neprůzvučnost R je závislá na frekvenci a její hodnota se zvyšuje s rostoucí frekvencí. Dělicí konstrukce obvykle tlumí vysoké frekvence mnohem snadněji než nízké frekvence. Závislost není lineární a mění se u různých konstrukcí. Může také dojít k náhlému poklesu v některých částech spektra (přítomnost rezonance a koincidence). [9]

Neprůzvučnost dělicí konstrukce je ovlivněna třemi oblastmi (viz obr. 6). Tyto oblasti jsou nejdůležitější kmitočtové oblasti pro neprůzvučnost.

Oblast vlivu vlastní rezonance – je frekvenční oblast v rozsahu dvou až tří oktáv v okolí kmitočtu vlastní rezonance. Neprůzvučnost v oblast vlivu vlastní rezonance je velmi malá a obvykle se snažíme zajistit, aby se dostala pod zvukoizolační pásmo (pod 100 Hz). [10]

Oblast vlivu plošné hmotnosti – je frekvenční oblast mezi oblastí vlivu vlastní rezonance a vlivu vlnové koincidence. V této oblasti se vzduchová neprůzvučnost zvyšuje tempem 6 dB/oktáva a závisí pouze na frekvenci a plošné hmotnosti konstrukce. [10]

Oblast vlivu vlnové koincidence – je frekvenční oblast nad kritickým kmitočtem. V této oblasti dochází k výraznému poklesu neprůzvučnosti, protože v konstrukci vzniká ohybové vlnění kvůli zvukové vlně, která padá na prvek. [10]



Obr. 6 Frekvenční průběh vzduchové neprůzvučnosti jednoduché konstrukce [11]

Tento graf je platný zejména pro jednoduché (jednovrstvé) stěny.

3.4.3 Laboratorní a stavební neprůzvučnost

V akustice se zavádí pro neprůzvučnost dva pojmy, které je třeba rozlišovat. To jsou laboratorní neprůzvučnost R (dB) a stavební neprůzvučnost R' (dB). Tyto pojmy je nutné rozlišovat, protože výrobci často uvádějí jen vyšší hodnotu, tj hodnotu laboratorní neprůzvučnosti R . [16]

Laboratorní neprůzvučnost se stanoví měřením v laboratoři, kde jedinou přenosovou cestou je přímá přenosová cesta přes plochu měřené stavební konstrukce, protože jsou potlačeny boční přenosy zvuku mezi místnostmi (výrobci ji uvádějí v technických listech). Stavební neprůzvučnost se stanoví měřením na stavbě a zahrnuje přímou přenosovou cestu přes měřenou konstrukci i boční přenosy zvuku mezi místnostmi. Měření se provádí v základním rozsahu třetinooktavových pásem 100 až 3 150 (Hz), případně ve větším rozsahu

třetinooktávových pásem 50 až 5 000 (Hz). V normě ČSN 73 0532 jsou mj. uvedeny požadavky pro stavební neprůzvučnost vnitřních konstrukcí v bytových domech.

3.4.4 Korekce na boční cesty šíření zvuku

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, stavební neprůzvučnost zahrnuje přenos zvuku přímou přenosovou cestou přes měřenou konstrukci i bočními přenosovými cestami přes navazující přilehlé konstrukce. Korekce na boční cesty šíření zvuku nám udává vztah mezi laboratorní a stavební neprůzvučností. Tento vztah lze popsat následujícím způsobem:

$$R' = R - k \text{ [dB]}, \quad (3.15)$$

kde k [dB] je korekce na boční cesty šíření zvuku. [1]

Hodnota korekce závisí na typu konstrukce a pohybuje se od 2 do 8 (dB).

Hodnoty korekce k jsou následující:

$k = 2$ [dB] – dělicí konstrukce z masivní zděné nebo betonové stěny;

$k = 3$ [dB] – materiály na bázi pórobetonu;

$k = 3$ až 5 [dB] – materiály typu THERM s vnitřním děrováním (např. Porotherm, Heluz);

$k = 4$ až 8 [dB] – lehké dělicí konstrukce (např. SDK konstrukce, dřevěné stropy). [1]

3.4.5 Vážená hodnota stavební neprůzvučnosti

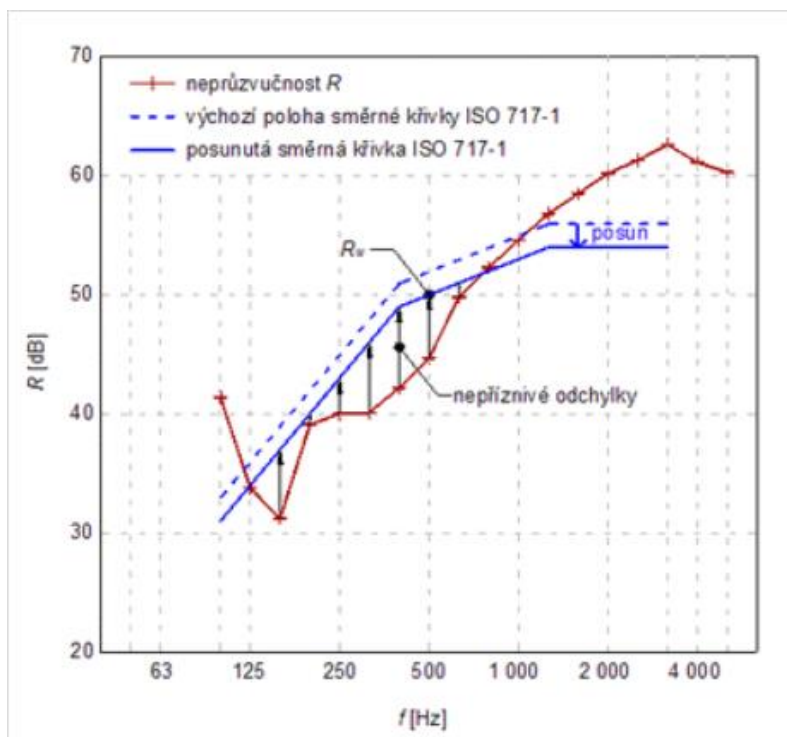
Vážená stavební neprůzvučnost R'_w je jednočíslná veličina, která byla zavedena pro vzájemné srovnání různých stavebních prvků z hlediska neprůzvučnosti i pro srovnání neprůzvučnosti konkrétního stavebního prvku na stavbě s požadavky danými normou ČSN 73 0532. Postup pro stanovení vážené hodnoty z šestnácti hodnot neprůzvučnosti změřené nebo vypočtené v třetinooktávových pásmech od 100 do 3 150 (Hz) je popsán v ČSN EN ISO 717-1. Tato veličina je odvozená vážením z průběhu neprůzvučnosti R pomocí směrné křivky (viz obr. 7), která představuje typickou křivku neprůzvučnosti z hlediska zvukové izolace. Směrná křivka je udávána v šestnácti třetinooktávových pásmech, v rozsahu třetinooktáv 100 až 3150 (Hz), viz tab. 2.

Tab. 2 Hodnoty směrné křivky vzduchové neprůzvučnosti v závislosti na frekvenci f [1]

| | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| f [Hz] | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 |
| SK [dB] | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 52 |

| | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| f [Hz] | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
| SK [dB] | 53 | 54 | 55 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |

Tato křivka se posune směrem ke křivce neprůzvučnosti v krocích po 1 (dB), až se součet nepříznivých odchylek co nejvíce blíží, ale nepřesáhne 32 (dB). Pokud je hodnota směrné křivky vyšší než hodnota neprůzvučnosti, odchylka je tzv. nepříznivá. Vážená neprůzvučnost je definována jako hodnota posunuté směrné křivky v třetinooktávovém pásmu 500 (Hz). Směrná křivka má své základní hodnoty stanovené pro váženou stavební neprůzvučnost $R'_w = 52$ (dB), což odpovídá hodnotě směrné křivky v pásmu 500 [Hz]. [19]



Obr. 7 Schématický postup stanovení vážené neprůzvučnosti pomocí SK [19]

3.4.6 Faktory přizpůsobení spektru

Mezi doplňková kritéria pro vzduchovou neprůzvučnost a kmitočtový rozsah 100 až 3150 (Hz) byly zavedeny faktory přizpůsobení spektru C a C_{tr} . Faktory přizpůsobení spektru C a C_{tr} zohledňují vliv tvaru kmitočtového spektra rušivého zvuku na vzduchovou neprůzvučnost. A dále pak byly zavedeny proto, aby lépe vyhodnotily křivky neprůzvučnosti s velmi nízkou hodnotou v některém z jednotlivých pásem. [17]

Pro výpočet těchto dvou faktorů použijeme postup uvedený v ČSN EN ISO 717-1, kde se použije tab. 3 normovaných hodnot do výpočtu podle vztahu 3.17.

Tab. 3 Spektra hladin akustického tlaku k výpočtu faktorů přizpůsobení spektra [14]

| Kmitočet Hz | Hladiny akustického tlaku L_{ij} , dB | | | |
|----------------|---|----------|------------------------------------|----------|
| | Spektrum č. 1 pro výpočet C | | Spektrum č. 2 pro výpočet C_{tr} | |
| | Třetinooktávové | Oktávové | Třetinooktávové | Oktávové |
| 100 | -29 | | -20 | |
| 125 | -26 | -21 | -20 | -14 |
| 160 | -23 | | -18 | |
| 200 | -21 | | -16 | |
| 250 | -19 | -14 | -15 | -10 |
| 315 | -17 | | -14 | |
| 400 | -15 | | -13 | |
| 500 | -13 | -8 | -12 | -7 |
| 630 | -12 | | -11 | |
| 800 | -11 | | -9 | |
| 1000 | -10 | -5 | -8 | -4 |
| 1250 | -9 | | -9 | |
| 1600 | -9 | | -10 | |
| 2000 | -9 | -4 | -11 | -6 |
| 2500 | -9 | | -13 | |
| 3150 | -9 | | -15 | |

Faktor přizpůsobení spektru C_j (dB) se vypočte podle rovnice

$$C_j = X_{Aj} - R_w \text{ [dB]}, \quad (3.16)$$

kde j je index označující číslo spektra 1 (faktor C) nebo 2 (faktor C_{tr});

R_w [dB] – vážená neprůzvučnost;

X_{Aj} [dB] – se vypočte podle rovnice

$$X_{Aj} = -10 \log \sum 10^{0,1(L_{ij}-R_i)} \text{ [dB]}, \quad (3.17)$$

kde i je index označující třetinooktávová pásma 100 až 3 150 (Hz) nebo oktávová pásma 125 až 2 000 (Hz);

L_{ij} [dB] – hladina akustického tlaku uvedená pro i -tý kmitočet v tab. 3;

R_i [dB] – hodnota neprůzvučnosti, nebo stavební neprůzvučnosti pro i -tý kmitočet. [1]

Faktor přizpůsobení spektru se vypočte s přesností na 0,1 (dB) a zaokrouhlí se na celé číslo. Tyto faktory se uvádějí v závorkách za hodnotou základní vážené veličiny, například: $R_w(C; C_{tr}) = 41 (0; -5)$ [dB]. [5]

Vliv tvaru spektra rušivého zvuku na vzduchovou neprůzvučnost a použití faktorů přizpůsobení spektru můžeme ilustrovat na příkladu porovnání dvou variant dělicího prvku se stejnou váženou stavební neprůzvučností a různými hodnotami faktoru C . První prvek je jednoduchá betonová příčka, její $R_w(C; C_{tr}) = 45 (-1; -3)$ [dB], druhý prvek je lehká dvojitá sádrokartonová příčka s hodnotami $R_w(C; C_{tr}) = 45 (-3; -9)$ [dB]. Při použití hodnot stavební neprůzvučnosti R' pro obě varianty a pro spektrum růžového šumu ve vysílací místnosti (odpovídající faktoru C) je rozdíl hladin akustického tlaku A mezi vysílací a přijímací místností 42 [dB] (u sádrokartonové příčky), resp. 44 [dB] (pro jednoduchou těžkou příčku). Tyto hodnoty odpovídají, pokud by se k hodnotě R_w obou prvků přičetl faktor přizpůsobení spektru C . Součet $R'_w + C$ betonové příčky je $45 - 1 = 44$ [dB] a u sádrokartonové je $45 - 3 = 42$ [dB]. Vidíme, že i přes stejné hodnoty R'_w poskytuje betonová příčka vyšší stupeň zvukové izolace mezi místnostmi. [18]

Výsledky faktorů přizpůsobení spektru při měřeních, která jsou popsána v kapitole 4, jsou uvedeny v přílohách v normalizovaných formulářích.

C – faktor přizpůsobení spektru (růžový šum)

Odpovídá převládajícím vysokým a středním frekvencím. Používá se pro vnitřní dělicí konstrukce.

Růžový šum reprezentuje následující zdroje zvuku: činnosti v bytě (hudba, televize, hovor), železniční doprava pro střední a vysoké rychlosti a dálková silniční doprava nad 80 (km.h⁻¹). [17]

C_{tr} – faktor přizpůsobení spektru (dopravní hluk)

Odpovídá převládajícím nízkým a středním frekvencím. Používá se pro obvodové pláště budov.

Dopravní hluk reprezentuje městskou dopravu, železniční dopravu při nízkých rychlostech a také např. hluk z diskoték apod. [17]

K určení úrovně zvukové izolace je v případě potřeby možno k váženému průměru použít výše uvedené korekční faktory vybrané podle zdroje hluku. Jejich cílem je zohlednit různá spektra konvenčních zdrojů zvuku na výslednou hodnotu zvukové izolace. [18]

V rámci platné české legislativy pro posouzení neprůzvučnosti dělicích konstrukcí nejsou faktory přizpůsobení spektru užívány – používají se např. ve Francii.

3.4.7 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v bytovém domě

Požadavky na zvukovou izolaci vnitřních dělicích konstrukcí obytných budov jsou uvedeny v tab. 1 normy ČSN 73 0532. Výňatek z této tabulky s požadavkovými hodnotami vztahujícími se k bytovým domům je uveden v tab. 4. Požadavková hodnota vztahující se přímo k námi měřeným stěnovým konstrukcím je v tabulce vyznačena tučným písmem – $R'_{w, požad.} \geq 53$ dB.

Tab. 4 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách [13]

| Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku) | | | | | |
|---|--|---|-----------------------------|--|----------------------------|
| Řádka | Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku) | Požadavky na zvukovou izolaci ^{*)} | | | |
| | | Stropy | | Stěny | Dveře |
| | | $R'_{w, D_{nT,w}}$ dB | $L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ | R'_{w} , $D_{nT,w}$ | R_w dB |
| B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu | | | | | |
| 2 | Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství | ≥ 54 $\geq 52^b$ | ≤ 53 $\leq 58^b$ | ≥ 53 $\geq 52^b$ | – – |
| 3 | Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností | ≥ 52 | ≤ 58 | – | – |
| 4 | Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.) | ≥ 52 | ≤ 53 | ≥ 52 | $\geq 32^c$ $\geq 37^d$ |
| 5 | Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody | ≥ 57 | ≤ 48 | ≥ 57 | – |
| 6 | Místnosti s technickým zařízením domu (výměníkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | $\leq 48^e$ $\leq 48^e$ | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | – – |
| 7 | Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | $\leq 50^e$ $\leq 45^e$ | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | – – |

| Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku) | | | | | |
|--|---|---|----------------------------|----------------------------|-------------|
| Řádka | Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku) | Požadavky na zvukovou izolaci ^{*)} | | | |
| | | Stropy | | Stěny | Dveře |
| | | $R'_{w, D_{nT,w}}$ dB | $L'_{n,w}$ $L'_{nT,w}$ | $R'_{w, D_{nT,w}}$ | R_w dB |
| 8 | Provozovny s hlukem 85 dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h | $\geq 67^e$ $\geq 72^e$ | $\leq 43^e$ $\leq 38^e$ | $\geq 67^e$ $\geq 72^e$ | – |
| <p>a) Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělicí stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělicí stěny mezi dvěma obytnými místnostmi (kromě kuchyně). V takovém případě se požadavek na stěnu vztahuje pouze na plnou část stěny (bez dveří) a současně platí požadavek na dveře. Požadavky se nevztahují na obytné místnosti, které jsou mezi sebou propojeny otvory bez výplně.</p> <p>b) Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.</p> <p>c) Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) do předsíně (vstupní haly) bytu.</p> <p>d) Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti bytu.</p> <p>e) Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje nebo zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi (rozvody médií, šachtami aj.) a tím k překročení limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. Místnosti s provozním hlukem s významným obsahem nízkých kmitočtů nebo s tónovými složkami se zásadně nemají situovat do blízkosti bytových jednotek, V opodstatněných případech se provede posouzení pomocí akustické studie. Provozovny se zvláště vysokým hlukem $L_{Amax} > 95$ dB (např. diskotéky, herny apod.) se zásadně nemají umísťovat do obytných budov. Pokud takováto situace nastane, musí se provést podrobná akustická studie na základě frekvenční analýzy všech instalovaných zdrojů hluku.</p> | | | | | |

3.4.8 Konstrukční řešení mezibytových příček

Mezibytová stěna je jednou z nejdůležitějších z hlediska pohodlí uživatelů bytů. Jedná se o zeď, která nás odděluje od našich sousedů, a jsou na ni kladeny požadavky z hlediska statiky, akustiky, tepelné techniky, požární ochrany atd.

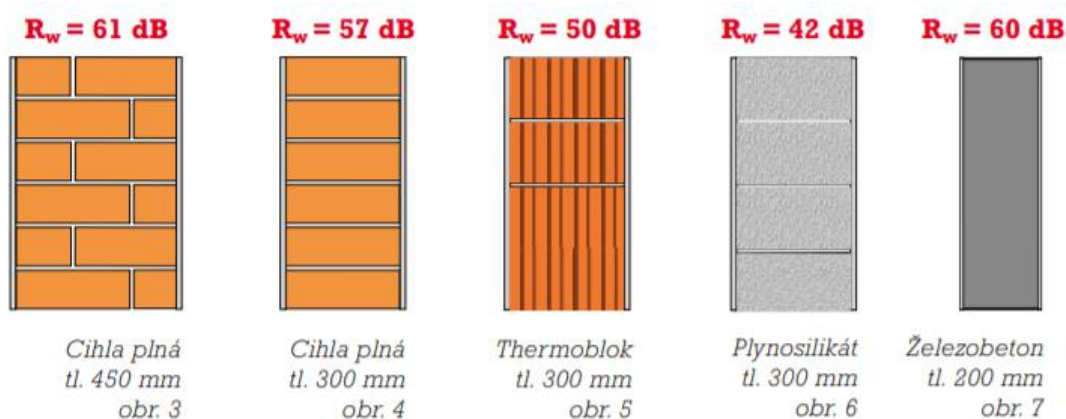
Pokud jsou stěny špatně navrženy z hlediska akustiky, je řešení často nákladné, ne-li technicky nemožné a řešení reklamace hluku v bytě je obtížné. Nedodržení normativních požadavků na akustiku mezibytových příček lze potvrdit pouze měřením přímo na hotové

stavbě. Proto je vhodné používat osvědčené skladby konstrukcí, u nichž lze dokázat akustické vlastnosti. [20]

Jsou dva typy dělicích konstrukcí: jednovrstvé a dvouvrstvé.

Jednovrstvé konstrukce:

Z akustického hlediska jsou jednovrstvé stavební konstrukce takové stavební konstrukce, které kmitají jako celek. Mohou se skládat z jednoho nebo z několika vrstev různých stavebních materiálů, které jsou pevně spojeny. Typický příklad jednovrstvé konstrukce je betonová stěna a zděná stěna s omítkou. V praxi se obvykle dosahuje $R_w = 45$ (dB) až $R_w = 65$ (dB). [10]



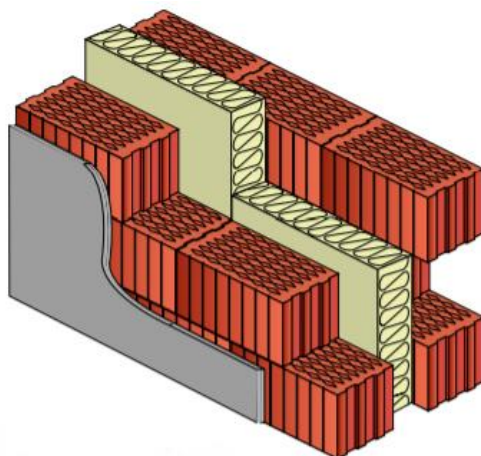
Obr. 8 Schématické příklady různých druhů jednovrstvých konstrukcí [21]

Železobetonová stěna je jedna z nejčastěji používaných mezibytových konstrukcí. Při správném provedení při tloušťkách nad 170 (mm) by měla taková stěna z hlediska stavební neprůzvučnosti pro mezibytové stěny vždy vyhovovat.

Jedním z příkladů jednovrstvé konstrukce je stěna tvořená cihelnými bloky POROTHERM 30 AKU SYM, které jsou často využívány ve stavebnictví a to z důvodu jednodušší pracnosti, nižší ceny a vysokých deklarovaných výsledků vážené laboratorní neprůzvučnosti R_w . Vážená laboratorní neprůzvučnost těchto cihelných bloků je $R_w = 58$ (-2; -7) [dB] při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 (mm) 372 ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). [22] Stěnové konstrukce zhotovené z těchto cihelných bloků by po odečtení korekce na boční cesty šíření zvuku měly vyhovovat požadavkům na stavební neprůzvučnost mezibytových stěn.

Dvouvrstvé konstrukce:

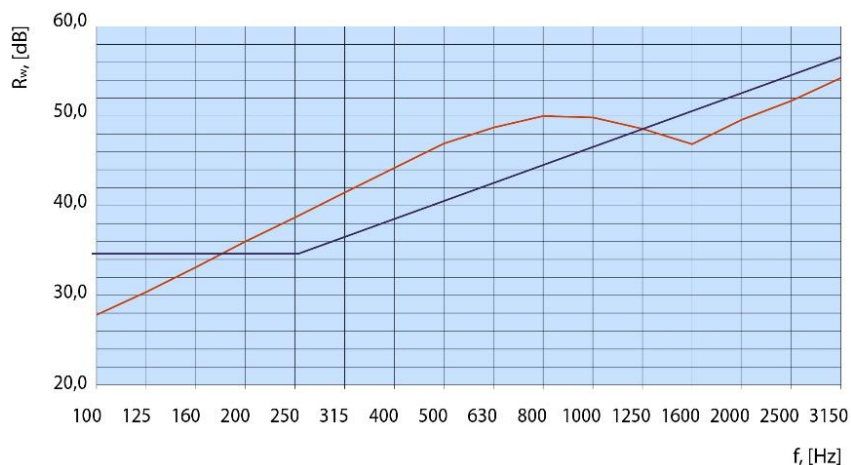
Dvouvrstvé konstrukce se skládají ze dvou rovnoběžných deskových prvků, které jsou odděleny pružnou vrstvou (obvykle vzduchovou mezerou). Takové konstrukce mají obvykle větší neprůzvučnost než jednoduché konstrukce. Typickým příkladem dvouvrstvé konstrukce jsou stěnové konstrukce vybudované ze sádrových, cementových či dřevoštěpkových desek, kde jsou tyto desky odděleny vzduchovou mezerou.



Obr. 9 Schématický příklad dvouvrstvé konstrukce (Cihelný zvukově izolační systém POROTHERM AKU) [21]

Příkladem často používané dvouvrstvé stěnové konstrukce je např. cihelný zvukově izolační systém POROTHERM AKU (výrobce Wienerberger) s akustickou izolací z kamenné vlny STEPROCK HD tl. 50 (mm) vloženou mezi dvě cihelné dílčí stěny s jednostrannou omítkou tloušťky 15 (mm) (viz obr. 9). [21]

Na obr. 10 jsou grafy zvukové izolace jednovrstvých (neomítnutá cihelná stěna) a dvouvrstvých (sádrokartonová příčka) konstrukcí. Podle hodnot vzduchové neprůzvučnosti R_w překonává sádrokartonová příčka ($R_w = 48$ dB) cihlovou zeď ($R_w = 45$ dB) o 3 dB. Současně jsou tloušťky obou konstrukcí prakticky stejné: tloušťka cihlové zdi bez omítky je 120 (mm) a tloušťka sádrokartonové příčky je 125 (mm). Jak je však patrné z grafů na obr. 10, při frekvencích do 200 (Hz) je zvuková izolace cihlové zdi lepší než u sádrokartonové příčky. Obecně platí, že taková zákonitost platí pro téměř všechny jednovrstvé a dvouvrstvé konstrukce stejné tloušťky. [23]



Obr. 10 Příklad zvukové izolace jednovrstvých a dvouvrstvých konstrukcí [23]

Pozn.: Modrou čarou označen graf neprůzvučnosti cihlové stěny bez omítky a červenou čarou sádrokartonová příčka.

4. Popis experimentů – měření stavební neprůzvučnosti stěnových konstrukcí mezi místnostmi malých rozměrů

Cílem experimentální části bakalářské práce je měření stavební vzduchové neprůzvučnosti specifických mezibytových stěn mezi místnostmi malých rozměrů a zkoumání příčin majících vliv na změnu naměřených hodnot stavební neprůzvučnosti při zvýšení doby dozvuku (resp. zvýšení pohltivosti povrchů) v přijímací místnosti. Měření bylo provedeno v bytovém domě Kolbenova, objekt G, Praha 9 (viz obr. 11).



Obr. 11 Pohled na objekt G ve kterém bylo provedeno měření

Při měření mezibytových konstrukcí z železobetonu i z cihelného zdiva Porotherm byly zjištěny atypicky nízké hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti – u železobetonu těsně vyhovující požadavku normy ČSN 73 0532, u Porothermu nevyhovující požadavku této normy.

4.1 Popis měřených konstrukcí v objektu G, Kolbenova

Mezibytové stěny v tomto objektu jsou v 1. a 2.NP z železobetonu, v 3. až 5.NP z cihelného zdiva Porotherm AKU 30 SYM.

Měřeny byly dvě konstrukce – první v 2.NP železobetonová a druhá v 4.NP z cihelného zdiva. V obou případech byla plocha měřené stěny $S = 9,8 \text{ (m}^2\text{)}$ a objem přijímací místnosti $V = 33,4 \text{ (m}^3\text{)}$.

Skladba měřené konstrukce v 2.NP – železobeton:

- vápenocementová omítka tl. 15 mm
- železobeton tl. 200 mm
- vápenocementová omítka tl. 15 mm

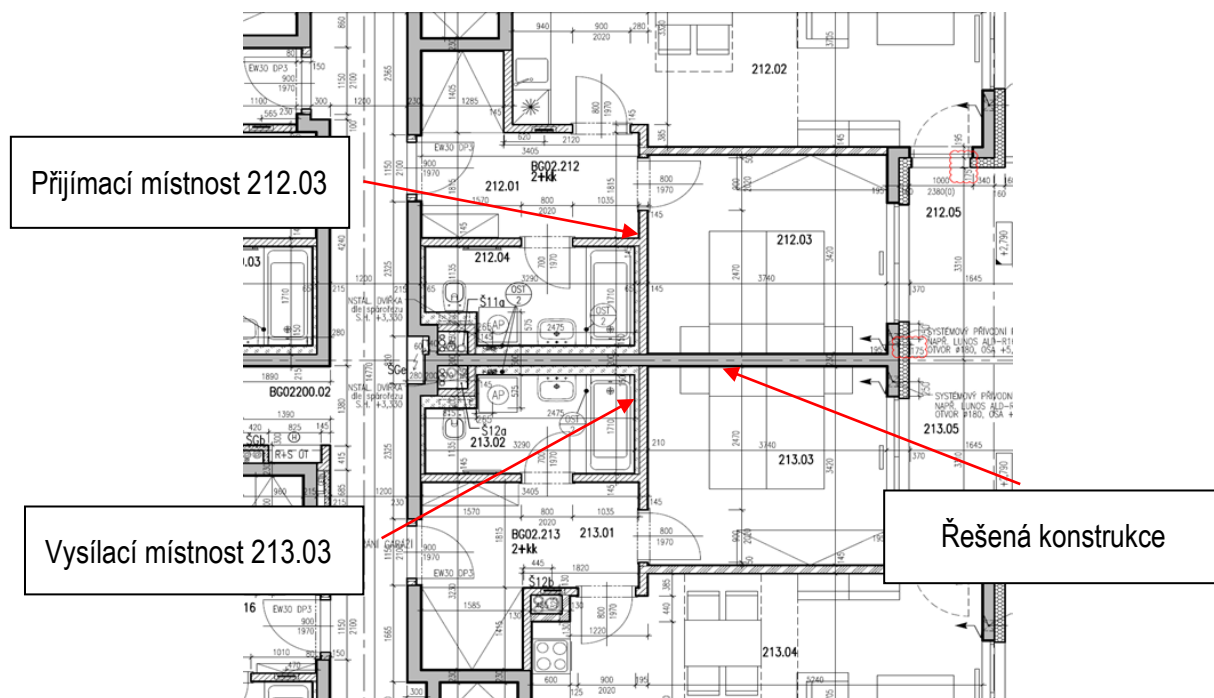
Skladba měřené konstrukce v 4.NP – cihelná stěna:

- vápenocementová omítka tl. 15 mm
- zdivo z keramických tvarovek Porotherm AKU 30 SYM tl. 300 mm
- vápenocementová omítka tl. 15 mm

Měření neprůzvučnosti železobetonové stěny bylo prováděno mezi následujícími místnostmi:

vysílací místnost: č. 213.03 bytu 213 v 2.NP

přijímací místnost: č. 212.03 bytu 212 v 2.NP

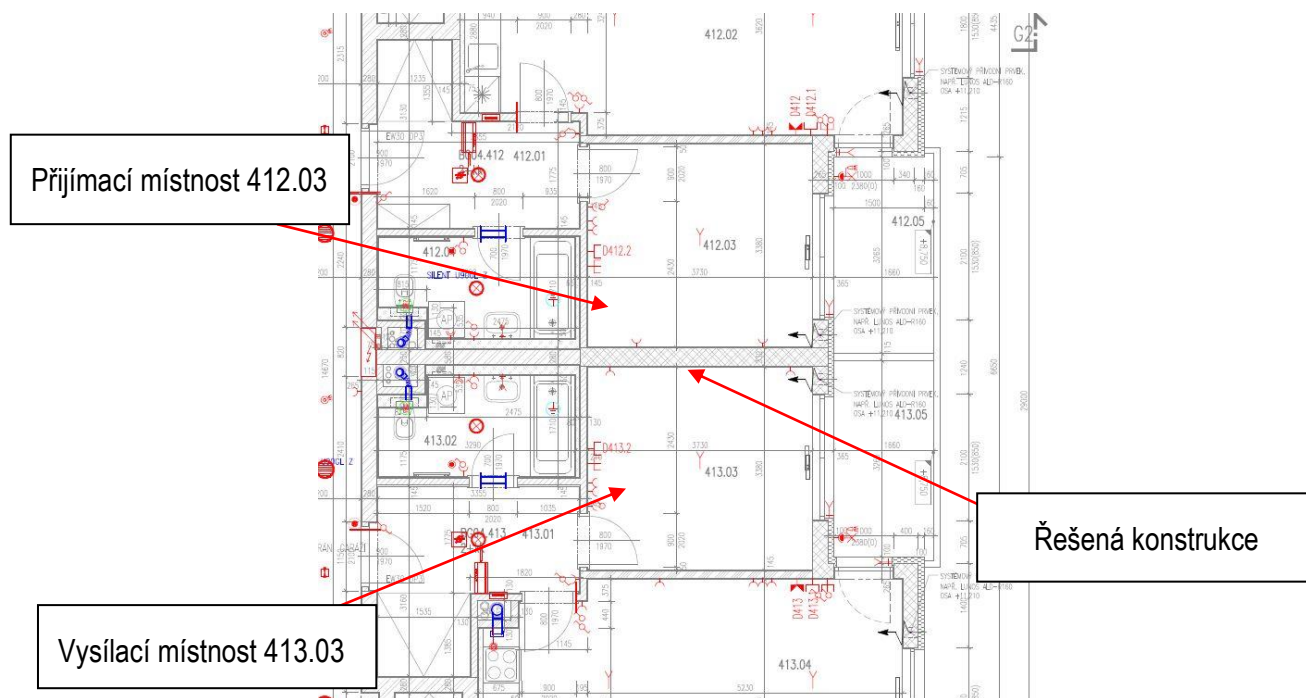


Obr. 12 Schéma měření – část půdorysu 2.NP objektu G – železobetonová stěna

Měření neprůzvučnosti cihelné stěny bylo prováděno mezi následujícími místnostmi:

vysílací místnost: č. 413.03 bytu 413 ve 4.NP

přijímací místnost: č. 412.03 bytu 412 ve 4.NP



Obr. 13 Schéma měření – část půdorysu 4.NP objektu G – cihelná stěna

4.2 Přístrojová technika použitá pro měření

Pro měření neprůzvučností byla použita následující technika:

- Analyzátor zvuku, typ 2260 Investigator, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 16,6 - 150 dB, 5 Hz-20 kHz, třída přesnosti I.
- Měřicí mikrofon, typ 4189, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 14,6 - 158 dB, 6,3 Hz -20 kHz, třída přesnosti I.
- Akustický kalibrátor, typ 4231, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, třída přesnosti I.
- Generátor růžového a bílého šumu, typ NTI MR1.
- Všesměrový zářič (DODEKAHEDRON), typ DK-1.
- Nízkofrekvenční výkonový zesilovač, typ PA 400.
- Intenzitní sonda, typ 3599, výrobce Bruel & Kjaer.

4.3 Metodika měření a vyhodnocení experimentu

Základem pro stanovení vzduchové neprůzvučnosti bylo měření rozdílu hladin akustického tlaku ve vysílací a přijímací místnosti při použití zdroje zvuku vyzářujícího širokospektrální šumový signál (tzv. růžový šum). Dále bylo provedeno měření hladiny hluku pozadí

v přijímací místnosti při vypnutém zdroji zvuku a měření doby dozvuku v přijímací místnosti. Měřicí mikrofon byl postupně umisťován tak, aby byl při všech měřeních rovnoměrně pokryt vysílací i přijímací prostor.

Při měření bylo postupováno dle ČSN EN ISO 16283-1, měřeno bylo v třetinooktávových kmitočtových pásmech v rozsahu 50 až 5 000 (Hz). Po ukončení provedených měření byl změřen objem V (m^3) přijímací místnosti. Tato hodnota byla použita ve vztahu 3.2 pro určení ekvivalentní pohltivé plochy A (m^2). Dle normy dle ČSN EN ISO 16283-1 se do celkového objemu místnosti příjmu nemají započítávat objemy objektů s uzavřením nepohltivým povrchem, jako jsou skříně, instalační šachty apod. Jelikož byly do přijímací místnosti při některých měřeních umisťovány balíky zvukově pohltivé vaty s neuzavřeným povrchem, nebyl jejich objem od celkového objemu prázdné místnosti odečítán. Dále byla měřena plocha společné části měřené dělicí konstrukce (stěny) S (m^2), jejíž hodnota byla použita ve vztahu 3.14 (v jednom měřeném případě balíky pohltivé vaty umístěné do přijímacího prostoru boční stěnou přiléhaly k měřené společné dělicí konstrukci, nicméně dle normy ČSN EN ISO 16283-1 nebyla tato plocha od měřené společné části odečítána).

Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi je vyjádřena stavební neprůzvučností R' (viz vztah 3.14). Tato veličina vypočtená z naměřených hodnot byla ve všech třetinooktávových pásmech zaokrouhlena s přesností na jedno desetinné místo a byla vyjádřena ve formě tabulky a grafu (viz přílohy č. 2). Následně změřené kmitočtově závislé hodnoty R' byly porovnány s hodnotami směrné křivky postupem definovaným v ČSN EN ISO 717-1 a v kapitole 3.4.5. Výsledkem vyhodnocení je jednočíselná veličina vážená stavební neprůzvučnost R'_w (dB). Dále byly určeny faktory přizpůsobení spektru C (dB) a C_{tr} (dB), které lze při hodnocení na zvýšenou ochranu před hlukem připočítat k hodnotě R'_w (výpočet popsán v kapitole 3.4.6). Výsledky měření jsou uvedeny v normalizovaných formulářích v přílohách č. 1.

V kapitolách 4.4 a 4.5 jsou souhrnně uvedeny výsledné vážené stavební neprůzvučnosti všech měření provedených v rámci experimentu.

4.4 Výsledky měření provedených v 2.NP – železobetonová mezibytová stěna

V tab. 5 jsou uvedeny naměřené hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti všech provedených experimentálních měření s různou pohltivostí v přijímací místnosti (bez a s balíky minerální vaty) pro železobetonovou stěnu a porovnání naměřených hodnot s hodnotou požadovanou normou ČSN 73 0532.

Tab. 5 Porovnání naměřených hodnot R'_w s různou pohltivostí s požadovanou hodnotou

| Číslo měř. | Měřená konstrukce – vysílací vs. přijímací místnost | Naměřená vážená stavební neprůzvučnost R'_w | Požadovaná hodnota $R'_{w, požad.}$ | Rozdíl $R'_w - R'_{w, požad.}$ |
|------------|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| | | [dB] | | |
| 1 | Pokoj (m. č. 213.03) vs. pokoj (m. č. 212.03) – stěnová konstrukce – prázdná přijímací místnost | 53,2 | 53,0 | +0 |
| 2 | Pokoj (m. č. 213.03) vs. pokoj (m. č. 212.03) – stěnová konstrukce – 4 balíky vaty rozmístěné do tvaru nízké postele + 3 balíky vaty rozmístěné do tvaru polštáře + 1 balík vaty v rohu místnosti (balíky vaty tvoří 8,5 % z celého objemu místnosti) | 54,3 | 53,0 | +1 |
| 3 | Pokoj (m. č. 213.03) vs. pokoj (m. č. 212.03) – stěnová konstrukce – 18 balíků vaty naskládaných do pyramidy uprostřed místnosti (balíky vaty tvoří 19 % z celého objemu místnosti) | 55,4 | 53,0 | +2 |
| 4 | Pokoj (m. č. 213.03) vs. pokoj (m. č. 212.03) – stěnová konstrukce – 20 balíků vaty naskládaných podél zadní stěny (balíky vaty tvoří 21,2 % z celého objemu místnosti) | 56,8 | 53,0 | +3 |

Pozn.: Dle normy ČSN 73 0532 se porovnávají celočíselné hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti. Námi uváděné naměřené hodnoty zaokrouhlené na jedno desetinné místo slouží pro podrobnější prozkoumání změny neprůzvučnosti se změnou pohltivosti přijímacího prostoru.

Z hodnot naměřené vážené stavební neprůzvučnosti v tab. 5 je patrné, že vlivem zvýšení pohltivosti v přijímací místnosti (rozmístění balíků minerální vaty) došlo u železobetonové konstrukce ke zvýšení vzduchové neprůzvučnosti z hodnoty 53,2 (dB) při prázdné místnosti až na hodnotu 56,6 (dB) u měření s nejvyšší pohltivostí místnosti. Rozdíl mezi měřeními v prázdné místnosti a nejvíce zatlučené místnosti činí 3,4 (dB).

4.5 Výsledky měření provedených v 4.NP – cihelná mezibytová stěna

V tab. 6 jsou uvedeny naměřené hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti všech provedených experimentálních měření s různou pohltivostí v přijímací místnosti (bez a s balíky minerální vaty) pro cihelnou stěnu a porovnání naměřených hodnot s hodnotou požadovanou normou ČSN 73 0532.

Tab. 6 Porovnání naměřených hodnot R'_w s různou pohltivostí s požadovanou hodnotou

| Číslo měř. | Měřená konstrukce – vysílací vs. přijímací místnost | Naměřená vážená stavební neprůzvučnost R'_w | Požadovaná hodnota R'_w , požad. | Rozdíl $R'_w - R'_w$, požad. |
|------------|--|---|------------------------------------|-------------------------------|
| | | [dB] | | |
| 1 | Pokoj (m. č. 413.03) vs. pokoj (m. č. 412.03) – stěnová konstrukce – prázdná místnost | 51,2 | 53 | -2 |
| 2 | Pokoj (m. č. 413.03) vs. pokoj (m. č. 412.03) – stěnová konstrukce – 2 balíky vaty na sobě v rohu přijímací místnosti (balíky vaty tvoří 2,15 % z celého objemu místnosti) | 53,7 | 53 | +0 |
| 3 | Pokoj (m. č. 413.03) vs. pokoj (m. č. 412.03) – stěnová konstrukce – 8 balíků vaty rozmístěných do tvaru postele + 1 balík v rohu přijímací místnosti (balíky vaty tvoří 9,7 % z celého objemu místnosti) | 54,7 | 53 | +1 |
| 4 | Pokoj (m. č. 413.03) vs. pokoj (m. č. 412.03) – stěnová konstrukce – 10 balíků vaty rozmístěných na boční stěně přijímací místnosti (balíky vaty tvoří 10,8 % z celého objemu místnosti) | 57,1 | 53 | +4 |
| 5 | Pokoj (m. č. 413.03) vs. pokoj (m. č. 412.03) – stěnová konstrukce – 10 balíků vaty rozmístěných na zemi přijímací místnosti (balíky vaty tvoří 10,8 % z celého objemu místnosti) | 54,8 | 53 | +1 |

Stejně jako u železobetonové stěny i u této stěny z cihel Porotherm, vlivem zvýšení pohltivosti v přijímací místnosti došlo ke zvýšení vzduchové neprůzvučnosti z hodnoty 51,2 (dB) při prázdné místnosti až na hodnotu 57,1 (dB) u měření s nejvyšší pohltivostí místnosti. Rozdíl mezi měřeními v prázdné místnosti a nejvíce zatlumené místnosti činí 5,9 (dB).

Teoreticky by měl být u obou měřených konstrukcí (u železobetonové i cihelné stěny) tento rozdíl nulový, jelikož člen $10 * \log\left(\frac{S}{A}\right)$ ve vzorci (3.14) pro výpočet neprůzvučnosti by měl

korigovat vliv pohltivosti přijímací místnosti na výslednou neprůzvučnost, tj. dorovnáva bilanci, že rozdíl hladin $L_1 - L_2$ s rostoucí zvukovou pohltivostí přijímací místnosti roste.

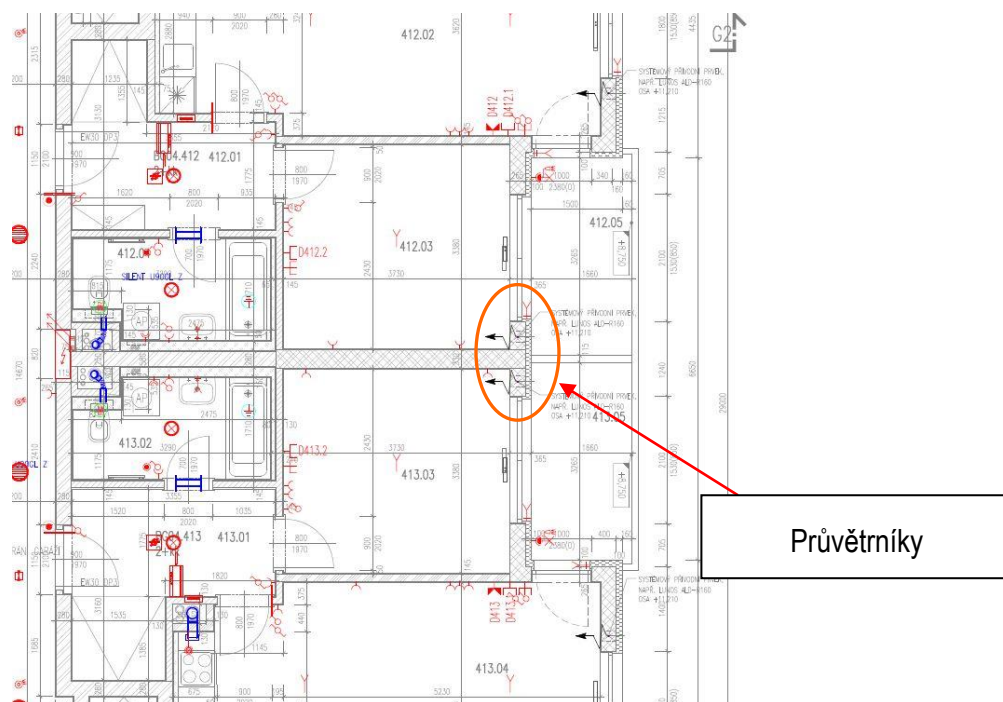
Skutečnost, že výsledná vážená stavební neprůzvučnost s rostoucí pohltivostí přijímacího prostoru roste, je předmětem zkoumání popisovaného v dalších kapitolách.

5. Zkoumání příčin naměřených nízkých hodnot stavební neprůzvučnosti

Jako první byla zkoumána příčina naměřených nízkých hodnot stavební neprůzvučnosti ve stavu při prázdné přijímací místnosti.

5.1 Zkoumání vlivu průvětrníků

Nejprve byl zkoumán vliv průvětrníků, které jsou umístěny v rohu vysílací i přijímací místnosti těsně u měřené mezibytové stěny (viz obr. 14). Měřením otevřených a speciálně zatěsněných průvětrníků (pomocí hmotné ucpávky) byla významnost této boční cesty vyloučena – vážená stavební neprůzvučnost byla v obou měřených případech shodná.



Obr. 14 Umístění průvětrníků

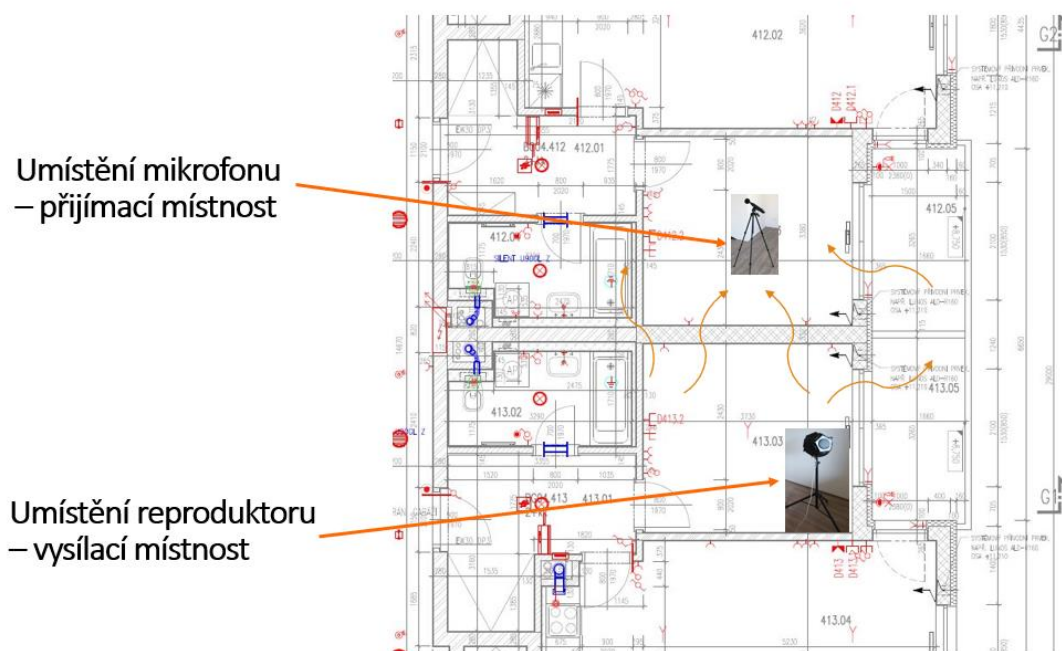
5.2 Zkoumání vlivu kvality provedení cihelné stěny

Dále byl proveden průzkum cihelné stěny pomocí sond do míst nejčastějších „slabin“ této konstrukce (napojení měřené stěny na obvodové zdivo, napojení stěny na stropní konstrukci, promaltování ložné spáry, promaltování svislé kapsy ve styčných spárách atd.). Tímto

postupem bylo ověřeno bezvadné provedení celé konstrukce, při budování této konstrukce bylo postupováno bez zjevných závad.

5.3 Ověření dominantních cest přenosu zvuku pomocí intenzitní sondy

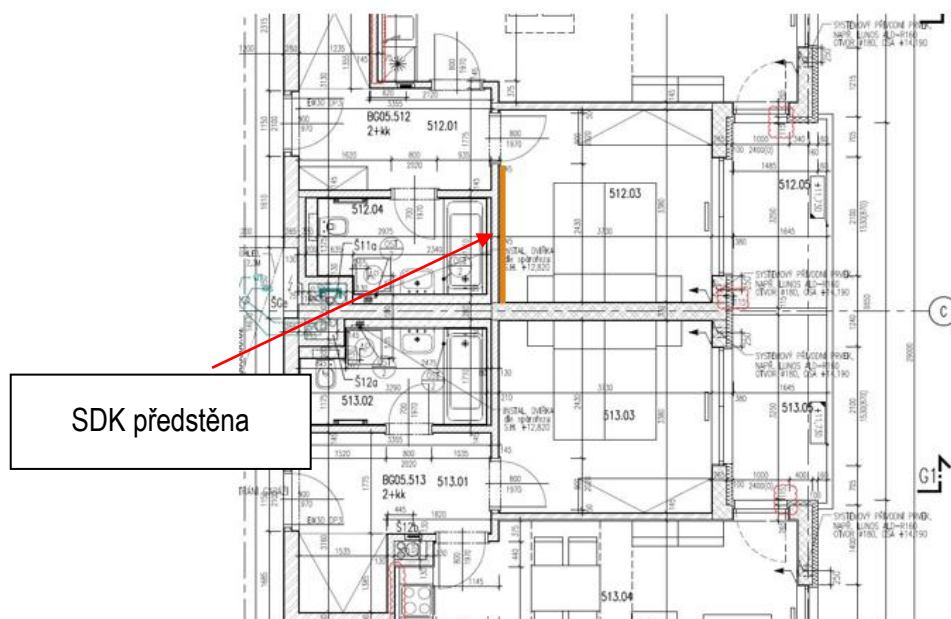
Pomocí intenzitní sondy byly opakovaně zkoumány dominantní cesty přenosu akustické energie z vysílací do přijímací místnosti a byla zjišťována existence eventuálních akustických mostů. Významné slabiny nebyly prokázány (např. zásuvky, průvětrníky, nedokonalé napojení přilehlých konstrukcí, lokální slabiny atd.). Dominantní přenos byl zjištěn přes vlastní plochu mezibytové stěny a dále přes boční tenkou příčku směrem ke koupelně a částečně ze zadní stěny místnosti (viz obr. 15).



Obr. 15 Označení nejvýznamnějších přenosů zvuku do přijímací místnosti

5.4 Posouzení vlivu boční cesty přenosu zvuku pomocí SDK předstěny

Vliv boční cesty dané přenosem strukturálního hluku přes tenkou příčku (směrem do koupelen) byl ověřen pomocí instalace dočasné SDK předstěny (viz obr. 16).



Obr. 16 SDK předstěna mezi koupelnou a přijímací místností

Tato úprava zvýšila měřenou neprůzvučnost cihelné stěny o 3 (dB). Tímto byl prokázán vliv bočního přenosu zvuku do přijímací místnosti přes navazující boční tenkou přičku.

5.5 Posouzení vlivu boční cesty přenosu zvuku pomocí balíků minerální vaty

Obdobně pro ověření vlivu bočních cest šíření zvuku bylo dále provedeno měření pomocí obložení boční tenké přičky v přijímací místnosti balíky minerální vaty (viz obr. 17).



Obr. 17 Volně položené balíky minerální vaty na boční stěně přijímací místnosti

V případě, že plocha boční tenké příčky v přijímací místnosti byla obložena celkem 10 volně naskládanými balíky minerální vaty bez vzájemného utěsnění, hodnota vážené stavební neprůzvučnosti cihelné stěny se oproti měření v prázdné místnosti zvýšila o 5,9 (dB). Balíky vaty kromě eliminace uvedené boční cesty zásadním způsobem mění dobu dozvuku v přijímací místnosti.

Rozdílem hodnot neprůzvučnosti naměřených při obložení boční stěny SDK předstěnou a balíky vaty lze stanovit vliv změny dozvuku na 2,9 (dB). Normalizovaný postup měření by však měl plně vyloučit vliv změny doby dozvuku, tj. měli bychom měřit stejnou hodnotu vzduchové neprůzvučnosti v prázdné i zařízené místnosti. V našem specifickém případě však toto neplatí. Tato skutečnost je jádrem zjištěného paradoxu.

6. Zkoumání změny naměřených hodnot stavební neprůzvučnosti vlivem umístění balíků vaty do přijímacího prostoru

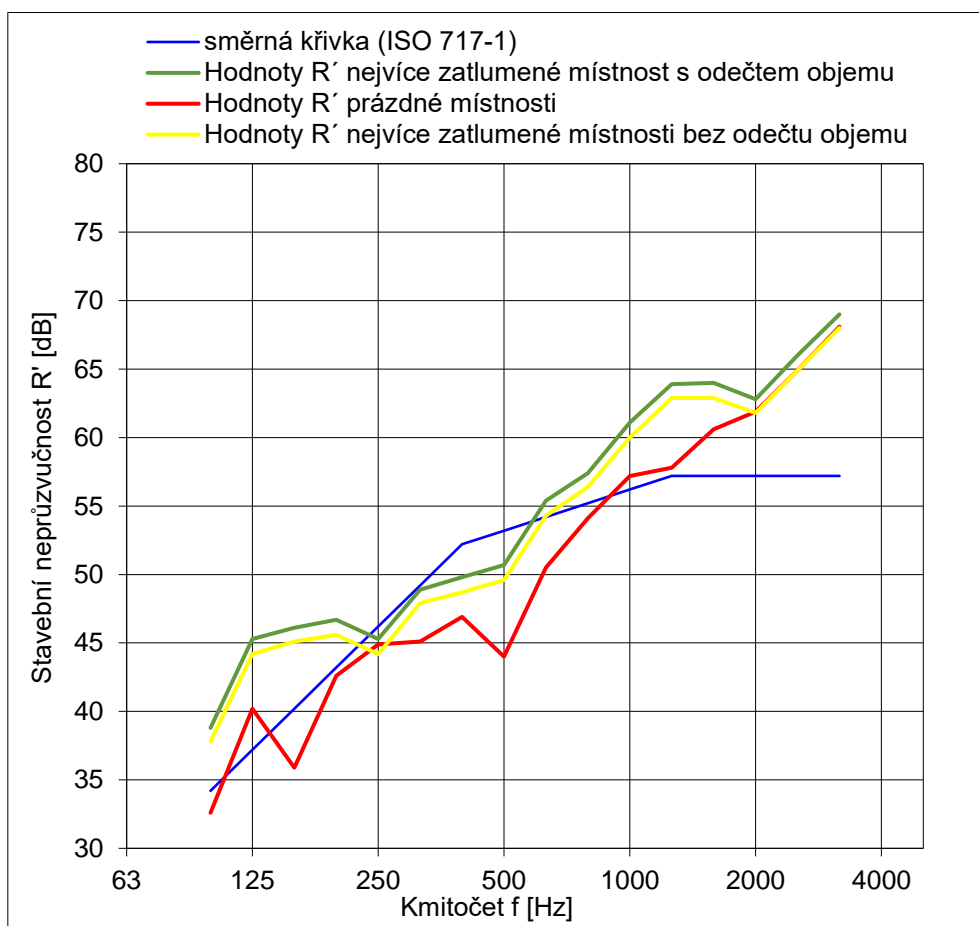
Vliv změny pohltivosti přijímacího prostoru byl dále testován při měřeních s různým množstvím a konfigurací balíků vaty. Při instalaci 2 až 20 balíků vaty v různém rozložení po přijímací místnosti (jedna z měřených konfigurací je uvedena na obr. 18) se neprůzvučnost stěny ze železobetonu zvýšila o 1,1 až 3,6 (dB) a při měření neprůzvučnosti stěny z cihelných bloků Porotherm 30 AKU SYM o 2,5 až 3,5 (dB) (oproti prázdné místnosti). Tímto způsobem se opět prokázalo nedokonalé vyloučení vlivu změny doby dozvuku přijímací místnosti při stanovení stavební neprůzvučnosti.



Obr. 18 Balíky vaty v různém rozložení po místnosti

6.1 Vliv změny objemu na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty

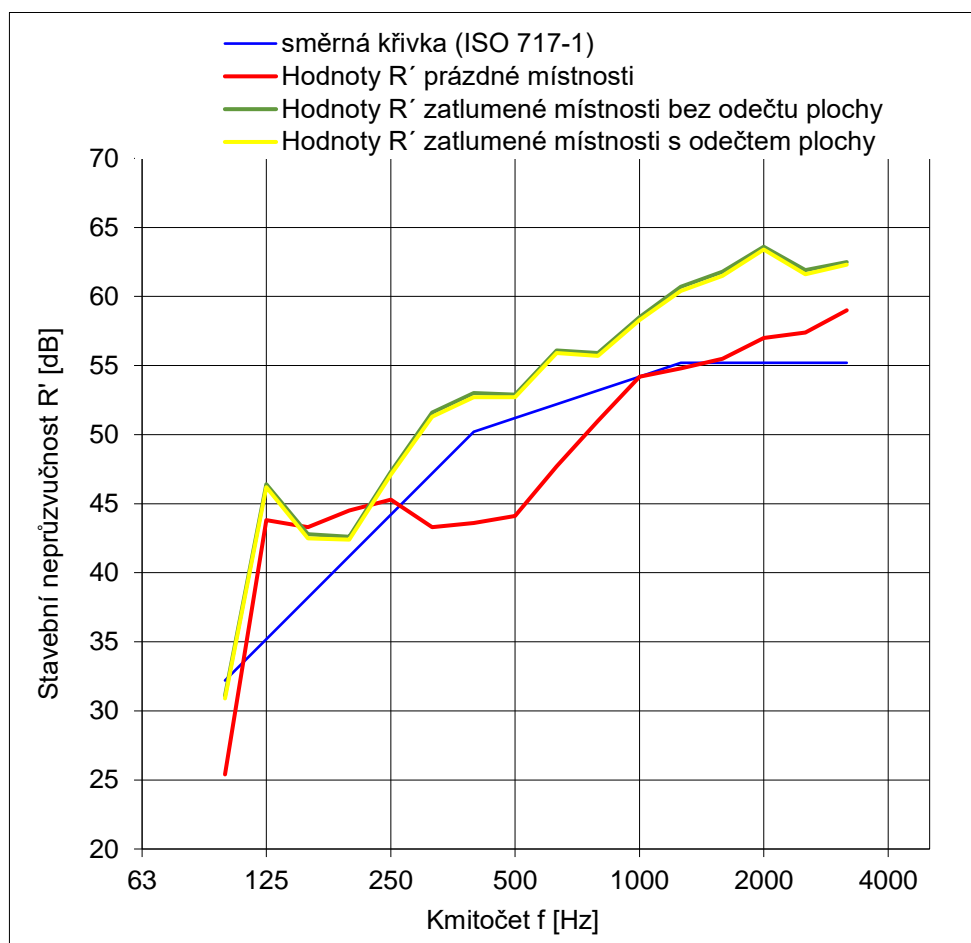
V této kapitole je zkoumán vliv změny objemu přijímací místnosti spočívající v důsledku umístění balíků vaty do tohoto prostoru. Ačkoliv tento postup odečtu objemu není dle ČSN EN ISO 16283-1 správný, byl proveden z důvodu posouzení vlivu na výslednou hodnotu stavební neprůzvučnosti. Na obr. 19 jsou grafy stavební neprůzvučnosti železobetonové stěny prázdné přijímací místnosti (bez balíků vaty) a nejvíce zatlumené přijímací místnosti s 20 balíky vaty bez a s odečtem objemu tvořeným vatou. Objem prázdné místnosti je $V = 33,4 \text{ (m}^3\text{)}$ a objem nejvíce zatlumené místnosti po odečtu objemu tvořeného balíky vaty je $V = 26,2 \text{ (m}^3\text{)}$. Stavební neprůzvučnost v třetinooktávových pásmech se v důsledku změny objemu ještě navýšila o 1 (dB), a tudíž je zřejmé, že změna objemu není příčinou zkoumaného paradoxu.



Obr. 19 Graf závislosti stavební neprůzvučnosti na změně objemu místnosti

6.2 Vliv změny plochy dělicí konstrukce na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty

V této kapitole je zkoumán vliv změny plochy dělicí konstrukce v důsledku umístění balíků vaty k boční tenké přičce v přijímacím prostoru. Při tomto umístění se plocha měřené dělicí konstrukce zmenšila o 0,52 (m²) na hodnotu 9,28 (m²). Na obr. 20 jsou grafy stavební neprůzvučnosti cihelné stěny při prázdné přijímací místnosti (bez balíků vaty) a při umístění vaty k boční stěně bez a s odečtem plochy zabrané vatou. Stavební neprůzvučnost v třetinooktávových pásmech se v důsledku změny plochy dělicí konstrukce prakticky nezměnila. Změna plochy dělicí konstrukce tedy také není příčinou zkoumaného paradoxu.



Obr. 20 Graf závislosti stavební neprůzvučnosti na změně plochy dělicí konstrukce

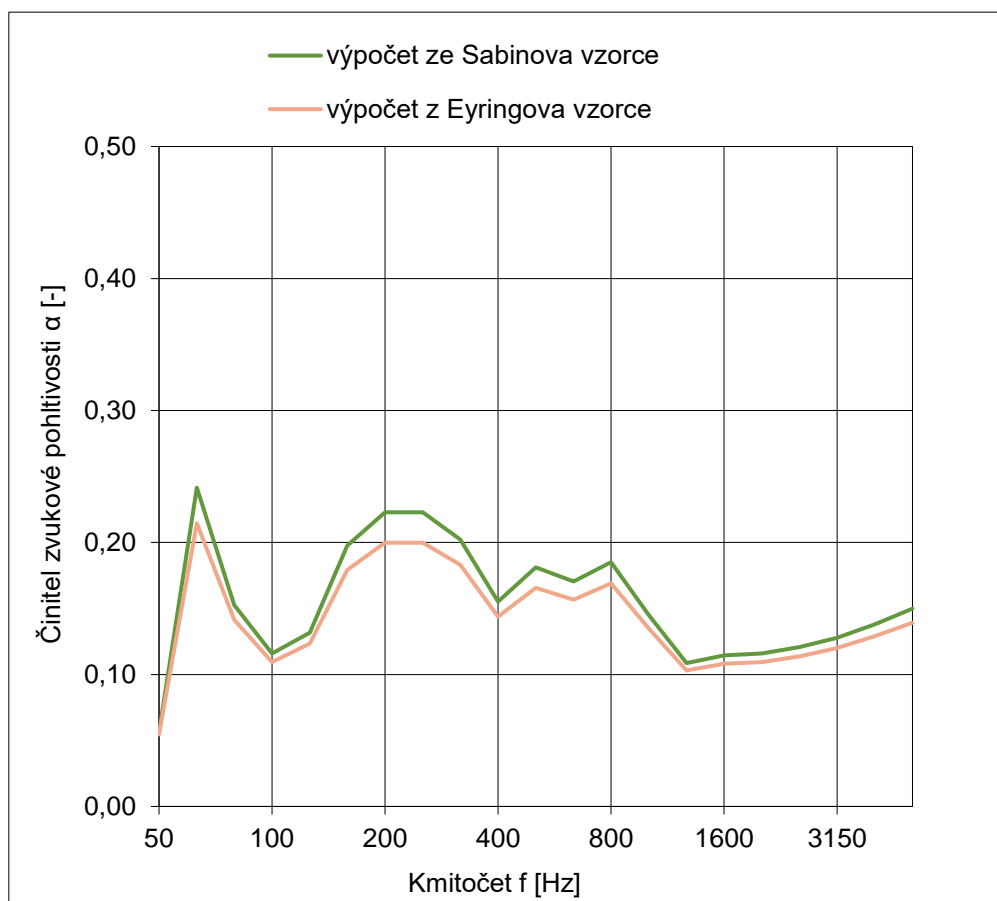
6.3 Vliv změny doby dozvuku přijímacího prostoru na výslednou neprůzvučnost v důsledku umístění vaty

Naměřené vážené stavební neprůzvučnosti při různém umístění balíků vaty v přijímacím prostoru jsou uvedeny v kapitolách 4.4 (pro železobetonovou stěnu) a 4.5 (pro cihelnou stěnu). Je patrné, že při navyšování počtu balíků vaty v přijímacím prostoru, a tím i při

snižování doby dozvuku tohoto prostoru, dochází k postupnému zvyšování vážené stavební neprůzvučnosti.

To může být zapříčiněno tím, že do vzorce pro výpočet neprůzvučnosti byla zahrnuta ekvivalentní pohltivá plocha vypočtená pomocí středního činitele pohltivosti zjištěného z naměřené doby dozvuku vzorcem podle Sabina (vzorec popsán v kapitole 3.3.1). Tento vzorec pro výpočet doby dozvuku je méně přesný pro prostory s vyšší zvukovou pohltivostí. Pro výpočet doby dozvuku v prostorech s vyšší zvukovou pohltivostí je doporučováno použití Eyringova vztahu, případně Eyringova vztahu s dekrementem útlumu vzduchu (který má vliv pouze v případě o mnoho větších objemů prostorů, než je v našem zkoumaném případě).

Na obr. 21 je uvedeno porovnání středního činitele zvukové pohltivosti povrchů přijímací místnosti vypočteného z naměřené doby dozvuku pomocí Sabinova a Eyringova vztahu pro nejvíce zatlučený přijímací prostor pomocí 20 balíků minerální vaty.



Obr. 21 Porovnání středního činitele zvukové pohltivosti povrchů přijímací místnosti

Z tohoto obrázku vyplývá, že rozdíl mezi vypočteným činitelem zvukové pohltivosti ze vzorce podle Eyringa a Sabina je zanedbatelný, a tudíž i vliv změny členu $10 * \log\left(\frac{S}{A}\right)$ ve vzorci pro výpočet stavební neprůzvučnosti nezpůsobí podstatnou změnu této hodnoty (v našem případě je tato změna maximálně do 0,2 dB).

Změna výpočtu činitele zvukové pohltivosti tedy není opět příčinou zkoumaného paradoxu.

7. Závěr

Předmětem zkoumání této bakalářské práce bylo provedení měření stavební neprůzvučnosti specifických mezibytových stěn mezi místnostmi malých rozměrů a zkoumání příčin majících vliv na změnu naměřených hodnot stavební neprůzvučnosti při zvýšení doby dozvuku (resp. zvýšení pohltivosti povrchů) v přijímací místnosti.

Při měřeních stavební neprůzvučnosti stěnových konstrukcí mezi ložnicemi malých rozměrů byly zjištěny nečekaně nízké hodnoty této veličiny. Sérií dalších měření byly tyto výsledky zkoumány a bylo zjištěno, že vlivem následného zvýšení pohltivosti přijímací místnosti se výsledná neprůzvučnost také zvyšuje. Teoreticky by měl být vliv změny pohltivosti přijímacího prostoru na výslednou stavební neprůzvučnost nulový, jelikož člen $10 * \log\left(\frac{S}{A}\right)$ ve vzorci pro výpočet neprůzvučnosti by měl korigovat vliv pohltivosti přijímací místnosti na výslednou neprůzvučnost.

Nejprve bylo zkoumání zaměřeno na prověření, proč byly u mezibytových konstrukcí naměřeny nečekaně nízké hodnoty stavební neprůzvučnosti. Byly prověřeny následující vlivy:

1. Vliv průvětrníků umístěných v těsné blízkosti společné dělicí stěny mezi vysílací a přijímací místností – vliv průvětrníků byl vyloučen.
2. Vliv kvality provedení mezibytové stěny – zjištěno bylo kvalitní provedení stěny, které není příčinou nízkých naměřených hodnot.
3. Vliv bočních cest přenosu pomocí intenzitní sondy, pomocí vybudování SDK předstěny před tenkou boční příčku a pomocí balíků vaty umístěných podél tenké boční příčky přijímacího prostoru. Měřením pomocí SDK předstěny byl prokázán vliv bočního přenosu zvuku přes tenkou boční příčku. Po vybudování SDK předstěny se zvýšila měřená neprůzvučnost cihelné stěny o 3 (dB) oproti stavu bez předstěny. Při měření pomocí balíků vaty umístěných podél tenké boční stěny v přijímacím prostoru došlo ke zvýšení stavební neprůzvučnosti cihelné stěny o 5,9 (dB) oproti měření v prázdné místnosti.

Při ověření vlivu bočních cest pomocí zvukově pohltivých balíků minerální vaty umístěných podél boční stěny přijímacího prostoru bylo zjištěno, že se zvyšováním pohltivosti přijímacího prostoru roste také naměřená stavební neprůzvučnost. Vliv změny pohltivosti přijímacího prostoru byl dále testován při měřeních s různým množstvím a konfigurací balíků vaty, kdy docházelo k dalšímu navyšování naměřené hodnoty stavební neprůzvučnosti mezibytové stěny. Tímto způsobem se opět prokázalo nedokonalé vyloučení vlivu změny doby dozvuku přijímací místnosti při stanovení stavební neprůzvučnosti.

Pro objasnění tohoto nečekaného jevu při umístění většího množství balíků minerální vlny do přijímacího prostoru bylo provedeno zkoumání následujících vlivů:

1. Vliv změny objemu přijímací místnosti v důsledku umístění balíků vaty do tohoto prostoru;
2. Vliv změny plochy dělicí konstrukce v důsledku umístění balíků vaty k boční tenké příčce v přijímacím prostoru;

3. Vliv změny výpočtu středního činitele pohltivosti přijímacího prostoru ze Sabinova vzorce pro výpočet doby dozvuku na Eyringův vzorec.

Žádný ze zkoumaných vlivů nebyl příčinou zvyšování naměřené stavební neprůzvučnosti mezibytové konstrukce.

Z výše uvedených závěrů vyplývá, že zkoumaný jev musí být podroben dalšímu zkoumání na více různých stavbách a budou zkoumány další možné vlivy způsobující růst neprůzvučnosti se zvyšováním pohltivosti přijímacího prostoru. Jedním z možných vlivů, který bude zkoumán v budoucnu, je vliv měření hladin akustického tlaku v malém přijímacím prostoru v blízkosti měřené konstrukce, tj. v poli přímých vln vyzařovaných z měřené dělicí konstrukce.

8. Seznam použité literatury

- [1] Fišarová, Z.: Stavební fyzika – Stavební akustika v teorii a praxi, ISBN 978-80-214-4878-0.
- [2] NOVÝ, R.: Hluk a chvění. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2019. ISBN 978-80-01-06554-9
- [3] ČECHURA, J.: Stavební fyzika 10. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997. ISBN 80-01-01593-9
- [4] *Šíření zvuku v uzavřeném prostoru – difúzní zvukové pole*. [online]. TZB-info.cz. [cit. 15. 05. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/227-sireni-zvuku-v-uzavrenem-prostoru-difuzni-zvukove-pole>
- [5] *Stavební akustika (TP 1.8.3)*. [online]. ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHNIKŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ. [cit. 15. 05. 2021]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-8/tp-1-8-3/>
- [6] *Pohlcování zvuku*. [online]. Paroc. Group Oy. [cit. 15. 05. 2021]. Dostupné z: <https://www.paroc.cz/knowhow/zvuk/pohlcovani-zvuku>
- [7] Ing. Miroslav Kučera, Ph. D. *Šíření zvuku dělicími stěnami*. [online]. 2015. [cit. 20. 05. 2021]. Dostupné z: <https://www.topin.cz/clanky/sireni-zvuku-delicimi-stenami-detail-4475>
- [8] *Neprůzvučnost, Sound Reduction Index (Sound Transmission Loss)*. [online]. TZB-info.cz. [cit. 20. 05. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/179-nepruzvucnost>
- [9] *Knauf – katalog-akustiky-2019*. [online]. Knauf Praha, s.r.o. [cit. 9. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/5019-katalog-akustiky-2019.pdf>
- [10] AKUSTIKA. Základy práce s aplikací. Verze 1.0.0
- [11] *Akustika vícevrstevných stavebních konstrukcí*. [online]. TZB-info.cz. [cit. 9. 03. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/21042-akustika-vicestrvnych-stavebnich-konstrukci>
- [12] ČSN EN ISO 16283-1 Akustika – Stavební měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost (2014).
- [13] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních prvků – Požadavky (2020).
- [14] ČSN EN ISO 717-1: Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost (2013).
- [15] *Pohlcování zvuku, šíření hluku ve volném a uzavřeném prostoru*. [online]. ÚFMI. [cit. 28. 05. 2021]. Dostupné z: http://ufmi.ft.utb.cz/texty/env_fyzika/EF_04.pdf
- [16] *Požadavky na zvukovou izolaci*. [online]. ISOVER SAINT-GOBAIN. [cit. 28. 05. 2021]. Dostupné z: <https://www.isover.ee/ru/trebovaniya-k-zvukoizolyacii-ot-vozdushnogo-shuma>
- [17] *Vývoj a současný stav hodnocení zvukové izolace v budovách*. [online]. IMateriály.cz – Ing. Jiří Nováček, Ph.D. 2016. Dostupné z:

https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/vyvoj-a-soucasny-stav-hodnoceni-zvukove-izolace-v-budovach_43471.html

[18] *Hodnocení vzduchové neprůzvučnosti v budovách (Evaluation of Airborne Sound Insulation in Buildings)*. [online]. TZB-info.cz. 2001. [cit. 18. 06. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/188-hodnoceni-vzduchove-nepruzvucnosti-v-budovach>

[19] *Vážená neprůzvučnost (Weighted Sound Reduction Index)*. [online]. TZB-info.cz. 2001. [cit. 11. 06. 2021]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/185-vazena-nepruzvucnost>

[20] *Akustika sádrokartonových mezibytových stěn*. [online]. IMateriály.cz – Ing. arch. Marcela Kubů. 2021. [cit. 11. 06. 2021]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/materialy/akustika-sadrokartonovych-mezibytovych-sten_44996.html

[21] *VNITŘNÍ PŘÍČKY*. [online]. Rockwool, a.s. 2011. [cit. 25. 04. 2021]. Dostupné z: http://www.tepelna-izolace.cz/data/mod_eshop/628/mo/down/rockwool-vnitni-pricky.pdf

[22] Wienerberger cihlářský průmysl, a.s. Produkty. [online]. Wienerberger AG, © 2021 [cit. 16. 06. 2021]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/produkty>

[23] *Zvukoizolyaciya – peregorodki*. [online]. Acoustic group. [cit. 16. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.acoustic.ru/zvukoizolyaciza-peregorodki>

9. Přílohy

Příloha č. 1 – normalizované formuláře pro vyjádření výsledků vyhodnocení vážené stavební neprůzvučnosti R'_w pro jednotlivé měřené případy

Příloha č. 2 – tabulky výpočtů stavebních neprůzvučností z naměřených hodnot pro jednotlivé měřené případy – uloženo v souborech formátu Excel na přiloženém CD

Příloha č. 1

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Pokoj (m. č. 213.03) bytu č. 213 v 2.NP vs. pokoj (m. č. 212.03) bytu č. 212 v 2.NP – stěnová konstrukce, prázdná přijímací místnost | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítká, malba 15 mm ŽB konstrukce 200 mm omítká, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělící konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>31,5</td></tr> <tr><td>63</td><td>29,7</td></tr> <tr><td>80</td><td>27,9</td></tr> <tr><td>100</td><td>32,5</td></tr> <tr><td>125</td><td>40,1</td></tr> <tr><td>160</td><td>35,8</td></tr> <tr><td>200</td><td>42,6</td></tr> <tr><td>250</td><td>44,8</td></tr> <tr><td>315</td><td>45,1</td></tr> <tr><td>400</td><td>46,8</td></tr> <tr><td>500</td><td>43,9</td></tr> <tr><td>630</td><td>50,4</td></tr> <tr><td>800</td><td>54,0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>57,1</td></tr> <tr><td>1250</td><td>57,8</td></tr> <tr><td>1600</td><td>60,5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>61,9</td></tr> <tr><td>2500</td><td>64,9</td></tr> <tr><td>3150</td><td>68,0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>71,4</td></tr> <tr><td>5000</td><td>68,6</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 31,5 | 63 | 29,7 | 80 | 27,9 | 100 | 32,5 | 125 | 40,1 | 160 | 35,8 | 200 | 42,6 | 250 | 44,8 | 315 | 45,1 | 400 | 46,8 | 500 | 43,9 | 630 | 50,4 | 800 | 54,0 | 1000 | 57,1 | 1250 | 57,8 | 1600 | 60,5 | 2000 | 61,9 | 2500 | 64,9 | 3150 | 68,0 | 4000 | 71,4 | 5000 | 68,6 | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 31,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 29,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 27,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 32,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 40,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 35,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 42,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 44,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 45,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 46,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 43,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 50,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 54,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 57,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 57,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 60,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 61,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 64,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 68,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 71,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 68,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: Plocha dělící konstrukce je menší než 10 m ² ! R'_w (C;Ctr) = 53,2 (-2;-6) dB Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přízpusobení spektru 100 - 3150 Hz Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-1219-3104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Pokoj (m. č. 213.03) bytu č. 213 v 2.NP vs. pokoj (m. č. 212.03) bytu č. 212 v 2.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 8 balíků minerální vaty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm ŽB konstrukce 200 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělící konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>25,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>23,6</td></tr> <tr><td>80</td><td>36,6</td></tr> <tr><td>100</td><td>41,8</td></tr> <tr><td>125</td><td>43,4</td></tr> <tr><td>160</td><td>44,5</td></tr> <tr><td>200</td><td>44,8</td></tr> <tr><td>250</td><td>43,4</td></tr> <tr><td>315</td><td>42,4</td></tr> <tr><td>400</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>500</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>630</td><td>51,9</td></tr> <tr><td>800</td><td>54,3</td></tr> <tr><td>1000</td><td>58,9</td></tr> <tr><td>1250</td><td>60,5</td></tr> <tr><td>1600</td><td>61,7</td></tr> <tr><td>2000</td><td>63,5</td></tr> <tr><td>2500</td><td>65,6</td></tr> <tr><td>3150</td><td>67,6</td></tr> <tr><td>4000</td><td>70,0</td></tr> <tr><td>5000</td><td>71,0</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 25,0 | 63 | 23,6 | 80 | 36,6 | 100 | 41,8 | 125 | 43,4 | 160 | 44,5 | 200 | 44,8 | 250 | 43,4 | 315 | 42,4 | 400 | 46,4 | 500 | 46,6 | 630 | 51,9 | 800 | 54,3 | 1000 | 58,9 | 1250 | 60,5 | 1600 | 61,7 | 2000 | 63,5 | 2500 | 65,6 | 3150 | 67,6 | 4000 | 70,0 | 5000 | 71,0 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 25,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 23,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 36,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 41,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 43,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 44,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 43,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 42,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 46,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 46,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 51,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 54,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 58,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 60,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 61,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 63,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 65,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 67,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 70,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 71,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: Plocha dělící konstrukce je menší než 10 m ² ! R'w (C;Ctr) = 54,3 (-2;-4) dB Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-1219-3104 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Pokoj (m. č. 213.03) bytu č. 213 v 2.NP vs. pokoj (m. č. 212.03) bytu č. 212 v 2.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 18 balíků minerální vaty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm ŽB konstrukce 200 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělicí konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>36,5</td></tr> <tr><td>63</td><td>30,8</td></tr> <tr><td>80</td><td>34,2</td></tr> <tr><td>100</td><td>45,8</td></tr> <tr><td>125</td><td>42,6</td></tr> <tr><td>160</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>200</td><td>47,0</td></tr> <tr><td>250</td><td>44,3</td></tr> <tr><td>315</td><td>44,2</td></tr> <tr><td>400</td><td>47,0</td></tr> <tr><td>500</td><td>46,5</td></tr> <tr><td>630</td><td>53,2</td></tr> <tr><td>800</td><td>56,6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>59,7</td></tr> <tr><td>1250</td><td>62,5</td></tr> <tr><td>1600</td><td>63,8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>64,6</td></tr> <tr><td>2500</td><td>66,0</td></tr> <tr><td>3150</td><td>66,5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>69,5</td></tr> <tr><td>5000</td><td>69,0</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 36,5 | 63 | 30,8 | 80 | 34,2 | 100 | 45,8 | 125 | 42,6 | 160 | 46,6 | 200 | 47,0 | 250 | 44,3 | 315 | 44,2 | 400 | 47,0 | 500 | 46,5 | 630 | 53,2 | 800 | 56,6 | 1000 | 59,7 | 1250 | 62,5 | 1600 | 63,8 | 2000 | 64,6 | 2500 | 66,0 | 3150 | 66,5 | 4000 | 69,5 | 5000 | 69,0 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 36,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 30,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 34,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 45,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 42,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 46,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 47,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 44,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 44,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 47,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 46,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 53,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 56,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 59,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 62,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 63,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 64,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 66,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 66,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 69,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 69,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělicí konstrukce je menší než 10 m ² ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 55,4 (-2;-4) dB | Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-1219-3104 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Pokoj (m. č. 213.03) bytu č. 213 v 2.NP vs. pokoj (m. č. 212.03) bytu č. 212 v 2.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 20 balíků minerální vaty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm ŽB konstrukce 200 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělicí konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Kmitočet f [Hz]</th> <th style="text-align: center;">R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">50</td><td style="text-align: center;">37,4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">63</td><td style="text-align: center;">34,4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">33,4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">37,8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">125</td><td style="text-align: center;">44,2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">160</td><td style="text-align: center;">45,1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">200</td><td style="text-align: center;">45,6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">250</td><td style="text-align: center;">44,2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">315</td><td style="text-align: center;">47,9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">400</td><td style="text-align: center;">48,7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">500</td><td style="text-align: center;">49,6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">630</td><td style="text-align: center;">54,3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">800</td><td style="text-align: center;">56,4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1000</td><td style="text-align: center;">60,0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1250</td><td style="text-align: center;">62,9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1600</td><td style="text-align: center;">62,9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2000</td><td style="text-align: center;">61,8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2500</td><td style="text-align: center;">64,9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3150</td><td style="text-align: center;">68,0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4000</td><td style="text-align: center;">71,4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5000</td><td style="text-align: center;">68,6</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 37,4 | 63 | 34,4 | 80 | 33,4 | 100 | 37,8 | 125 | 44,2 | 160 | 45,1 | 200 | 45,6 | 250 | 44,2 | 315 | 47,9 | 400 | 48,7 | 500 | 49,6 | 630 | 54,3 | 800 | 56,4 | 1000 | 60,0 | 1250 | 62,9 | 1600 | 62,9 | 2000 | 61,8 | 2500 | 64,9 | 3150 | 68,0 | 4000 | 71,4 | 5000 | 68,6 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 37,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 34,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 33,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 37,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 44,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 45,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 45,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 44,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 47,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 48,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 49,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 54,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 56,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 60,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 62,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 62,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 61,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 64,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 68,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 71,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 68,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělicí konstrukce je menší než 10 m ² ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 56,8 (-2;-5) dB | Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-1219-3104 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Pokoj (m. č. 413.03) bytu č. 413 v 4.NP vs. pokoj (m. č. 412.03) bytu č. 412 v 4.NP – stěnová konstrukce, prázdná místnost | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm POROTHERM 30 AKU SYM 300 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělící konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>26,9</td></tr> <tr><td>63</td><td>37,2</td></tr> <tr><td>80</td><td>34,3</td></tr> <tr><td>100</td><td>25,4</td></tr> <tr><td>125</td><td>43,8</td></tr> <tr><td>160</td><td>43,3</td></tr> <tr><td>200</td><td>44,5</td></tr> <tr><td>250</td><td>45,3</td></tr> <tr><td>315</td><td>43,3</td></tr> <tr><td>400</td><td>43,6</td></tr> <tr><td>500</td><td>44,1</td></tr> <tr><td>630</td><td>47,7</td></tr> <tr><td>800</td><td>51,0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>54,2</td></tr> <tr><td>1250</td><td>54,8</td></tr> <tr><td>1600</td><td>55,5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>57,0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>57,4</td></tr> <tr><td>3150</td><td>59,0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>60,2</td></tr> <tr><td>5000</td><td>62,2</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 26,9 | 63 | 37,2 | 80 | 34,3 | 100 | 25,4 | 125 | 43,8 | 160 | 43,3 | 200 | 44,5 | 250 | 45,3 | 315 | 43,3 | 400 | 43,6 | 500 | 44,1 | 630 | 47,7 | 800 | 51,0 | 1000 | 54,2 | 1250 | 54,8 | 1600 | 55,5 | 2000 | 57,0 | 2500 | 57,4 | 3150 | 59,0 | 4000 | 60,2 | 5000 | 62,2 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 26,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 37,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 34,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 25,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 43,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 43,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 45,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 43,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 43,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 44,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 47,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 51,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 54,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 54,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 55,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 57,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 57,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 59,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 60,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 62,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělící konstrukce je menší než 10 m ² ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 51,2 (-2;-7) dB | Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-1219-3104 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G , Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Ložnice (m. č. 413.03) bytu č. 413 v 4.NP vs. ložnice (m. č. 412.03) bytu č. 412 v 4.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 2 balíky vaty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm POROTHERM 30 AKU SYM 300 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělící konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>30,7</td></tr> <tr><td>63</td><td>34,2</td></tr> <tr><td>80</td><td>40,9</td></tr> <tr><td>100</td><td>31,1</td></tr> <tr><td>125</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>160</td><td>41,2</td></tr> <tr><td>200</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>250</td><td>46,0</td></tr> <tr><td>315</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>400</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>500</td><td>46,5</td></tr> <tr><td>630</td><td>51,3</td></tr> <tr><td>800</td><td>52,9</td></tr> <tr><td>1000</td><td>55,9</td></tr> <tr><td>1250</td><td>56,7</td></tr> <tr><td>1600</td><td>56,4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>3150</td><td>58,8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>60,9</td></tr> <tr><td>5000</td><td>62,4</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 30,7 | 63 | 34,2 | 80 | 40,9 | 100 | 31,1 | 125 | 46,4 | 160 | 41,2 | 200 | 46,4 | 250 | 46,0 | 315 | 46,6 | 400 | 45,5 | 500 | 46,5 | 630 | 51,3 | 800 | 52,9 | 1000 | 55,9 | 1250 | 56,7 | 1600 | 56,4 | 2000 | 58,0 | 2500 | 58,0 | 3150 | 58,8 | 4000 | 60,9 | 5000 | 62,4 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 30,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 34,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 40,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 31,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 46,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 41,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 46,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 46,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 46,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 45,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 46,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 51,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 52,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 55,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 56,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 56,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 58,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 58,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 58,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 60,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 62,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělící konstrukce je menší než 10 m ² ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 53,7 (-2;-6) dB | Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přízpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-0120-3127 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Ložnice (m. č. 413.03) bytu č. 413 v 4.NP vs. ložnice (m. č. 412.03) bytu č. 412 v 4.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 9 balíků vaty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm POROTHERM 30 AKU SYM 300 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělicí konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>31,2</td></tr> <tr><td>63</td><td>32,8</td></tr> <tr><td>80</td><td>36,0</td></tr> <tr><td>100</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>125</td><td>45,0</td></tr> <tr><td>160</td><td>43,7</td></tr> <tr><td>200</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>250</td><td>45,8</td></tr> <tr><td>315</td><td>45,6</td></tr> <tr><td>400</td><td>46,7</td></tr> <tr><td>500</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>630</td><td>51,7</td></tr> <tr><td>800</td><td>55,6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>57,4</td></tr> <tr><td>1250</td><td>57,7</td></tr> <tr><td>1600</td><td>57,2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>58,5</td></tr> <tr><td>2500</td><td>58,2</td></tr> <tr><td>3150</td><td>58,4</td></tr> <tr><td>4000</td><td>59,9</td></tr> <tr><td>5000</td><td>61,5</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 31,2 | 63 | 32,8 | 80 | 36,0 | 100 | 40,0 | 125 | 45,0 | 160 | 43,7 | 200 | 46,6 | 250 | 45,8 | 315 | 45,6 | 400 | 46,7 | 500 | 46,4 | 630 | 51,7 | 800 | 55,6 | 1000 | 57,4 | 1250 | 57,7 | 1600 | 57,2 | 2000 | 58,5 | 2500 | 58,2 | 3150 | 58,4 | 4000 | 59,9 | 5000 | 61,5 | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 31,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 32,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 36,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 40,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 45,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 43,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 46,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 45,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 45,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 46,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 46,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 51,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 55,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 57,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 57,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 57,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 58,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 58,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 58,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 59,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 61,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělicí konstrukce je menší než 10 m ² ! Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 54,7 (-2;-4) dB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-0120-3127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Ložnice (m. č. 413.03) bytu č. 413 v 4.NP vs. ložnice (m. č. 412.03) bytu č. 412 v 4.NP – stěnová konstrukce, v místnosti je 10 balíků vaty na boční stěně přijímací místnosti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm POROTHERM 30 AKU SYM 300 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělicí konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>39,9</td></tr> <tr><td>63</td><td>39,7</td></tr> <tr><td>80</td><td>42,4</td></tr> <tr><td>100</td><td>31,1</td></tr> <tr><td>125</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>160</td><td>42,8</td></tr> <tr><td>200</td><td>42,6</td></tr> <tr><td>250</td><td>47,3</td></tr> <tr><td>315</td><td>51,6</td></tr> <tr><td>400</td><td>53,0</td></tr> <tr><td>500</td><td>52,9</td></tr> <tr><td>630</td><td>56,1</td></tr> <tr><td>800</td><td>55,9</td></tr> <tr><td>1000</td><td>58,5</td></tr> <tr><td>1250</td><td>60,7</td></tr> <tr><td>1600</td><td>61,8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>63,6</td></tr> <tr><td>2500</td><td>61,9</td></tr> <tr><td>3150</td><td>62,5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>63,1</td></tr> <tr><td>5000</td><td>63,1</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 39,9 | 63 | 39,7 | 80 | 42,4 | 100 | 31,1 | 125 | 46,4 | 160 | 42,8 | 200 | 42,6 | 250 | 47,3 | 315 | 51,6 | 400 | 53,0 | 500 | 52,9 | 630 | 56,1 | 800 | 55,9 | 1000 | 58,5 | 1250 | 60,7 | 1600 | 61,8 | 2000 | 63,6 | 2500 | 61,9 | 3150 | 62,5 | 4000 | 63,1 | 5000 | 63,1 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 39,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 39,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 42,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 31,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 46,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 42,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 42,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 47,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 51,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 53,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 52,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 56,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 55,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 58,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 60,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 61,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 63,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 61,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 62,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 63,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 63,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělicí konstrukce je menší než 10 m ² ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R'w (C;Ctr) = 57,1 (-2;-8) dB | Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-0120-3127 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bělohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Stavební neprůzvučnost podle ISO 16283-1 Stavební měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Měřená situace: | BD Emila Kolbena – objekt G, Praha 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vysílací a přijímací prostor: | Ložnice (m. č. 413.03) bytu č. 413 v 4.NP vs. ložnice (m. č. 412.03) bytu č. 412 v 4.NP – stěnová konstrukce, 10 balíků vaty na zemi přijímací místnosti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skladba konstrukce: | omítka, malba 15 mm POROTHERM 30 AKU SYM 300 mm omítka, malba 15 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocha S dělicí konstrukce: | 9,8 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objem V přijímací místnosti: | 33,4 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kmitočet f [Hz]</th> <th>R' (třetiny oktávy) [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>43,3</td></tr> <tr><td>63</td><td>31,6</td></tr> <tr><td>80</td><td>36,2</td></tr> <tr><td>100</td><td>42,0</td></tr> <tr><td>125</td><td>51,8</td></tr> <tr><td>160</td><td>42,7</td></tr> <tr><td>200</td><td>41,2</td></tr> <tr><td>250</td><td>46,8</td></tr> <tr><td>315</td><td>46,8</td></tr> <tr><td>400</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>500</td><td>50,0</td></tr> <tr><td>630</td><td>52,5</td></tr> <tr><td>800</td><td>54,6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>57,0</td></tr> <tr><td>1250</td><td>57,3</td></tr> <tr><td>1600</td><td>57,4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>58,3</td></tr> <tr><td>2500</td><td>57,7</td></tr> <tr><td>3150</td><td>58,2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>60,0</td></tr> <tr><td>5000</td><td>61,1</td></tr> </tbody> </table> | Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | 50 | 43,3 | 63 | 31,6 | 80 | 36,2 | 100 | 42,0 | 125 | 51,8 | 160 | 42,7 | 200 | 41,2 | 250 | 46,8 | 315 | 46,8 | 400 | 46,6 | 500 | 50,0 | 630 | 52,5 | 800 | 54,6 | 1000 | 57,0 | 1250 | 57,3 | 1600 | 57,4 | 2000 | 58,3 | 2500 | 57,7 | 3150 | 58,2 | 4000 | 60,0 | 5000 | 61,1 | | |
| Kmitočet f [Hz] | R' (třetiny oktávy) [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 43,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 31,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 36,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 42,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 51,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 42,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 41,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 46,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 315 | 46,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 46,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 50,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 52,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 54,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 57,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1250 | 57,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600 | 57,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 58,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500 | 57,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3150 | 58,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4000 | 60,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 61,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vyhodnocení podle ISO 717-1: | Plocha dělicí konstrukce je menší než 10 m ² ! R' w (C;Ctr) = 54,8 (-1;-4) dB Vážená stavební neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru 100 - 3150 Hz Výsledky jsou stanoveny na základě měření v budově, technickou metodou. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Číslo zakázky: | 3-0120-3127 | Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM Bélohorská č.131/210, 169 00, Praha 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum měření: | 13.01.2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |