



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s. p.,
pobočka 0400 - Teplice
Tolstého 447, 415 03 Teplice, tel.: 417 537 382, 417 537 414, fax: 417 537 414

Zakázkové číslo: Z040 11 0009

ZPRÁVA

o predikci vzduchové neprůzvučnosti modifikovanou Wattersovou metodou

č. 040-037947

Objednatel : Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s.
Vintířov 176
357 44

Počet výtisků: 4

Výtisk číslo: 1

Přílohy: 2

*Upozornění: Zpráva nesmí být bez písemného souhlasu TZÚS reprodukována jinak, než celá.
Výsledky se týkají pouze uvedeného předmětu výpočtu.*



Teplice, 23.03.2011

1. VÝCHOZÍ ÚDAJE

1.1 Zadání výpočtu

Výpočet vzduchové neprůzvučnosti příčky z tvárnic Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m³ (rozměry: 247 x 240 x 240). Výpočtová predikce v laboratorních podmínkách bez vedlejších cest šíření zvuku s použitím metody: modifikovaná Wattersova.

Objednávka č.: 25.02.2011
Výrobce: Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s.
Vintířov 176
357 44

1.1.1. Podklady pro výpočet

- objednávka firmy Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s. ze dne 25.02.2011;
- výrobní dokumentace a technické parametry tvárnic;
- výrobní dokumentace a technické parametry omítky;
- výrobní dokumentace a technické parametry zdící malty;
- ČSN EN ISO 717-1 Akustika - Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost;
- Skripta J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997.

2. POUŽITÉ METODY

K výpočtu neprůzvučnosti jednoduché konstrukce R byla použita modifikovaná Wattersova metoda (Watters, B.G.: The transmission loss of some masonry walls). Grafem R je podle této metody třikrát lomená čára. Zvukoizolační oblast je rozdělena na intervaly vymezené kmitočty f_A , f_B , f_C :

$$f_A = 0,4 \cdot f_{cr} \cdot \eta^{0,1}$$

$$f_B = 2^x \cdot f_A$$

$$f_C = 2 \cdot f_B$$

kde η je ztrátový činitel materiálu

x je počet oktáv v intervalu mezi kmitočty f_A , f_B , $x \approx 1,33 \cdot \eta^{-0,157}$

f_{cr} je kritický kmitočet vlnové koincidence

$$f_{cr} = 63733,6 \cdot (c \cdot h)^{-1}$$



kde c je rychlost podélných zvukových vln v materiálu konstrukce
 h je tloušťka konstrukce

Kmitočtům f_A, f_B, f_C odpovídají hodnoty neprůzvučnosti R_A, R_B, R_C

$$R_A = 20 \cdot \log(m' \cdot f_A) - 47,5$$

kde m' je plošná hmotnost konstrukce

$$R_B = R_A$$

$$R_C = R_A + 10$$

Následně byly vypočítány hodnoty neprůzvučnosti R v třetinooktávových pásmech zvukoizolační oblasti:

pro $f \leq f_A$:

$$R = R_A + 20 \log\left(\frac{f}{f_A}\right)$$

pro $f_A \leq f \leq f_B$:

$$R = R_A$$

pro $f_B \leq f \leq f_C$:

$$R = R_A + \left(\frac{100}{3}\right) \cdot \log\left(\frac{f}{f_B}\right)$$

Pro $f \geq f_C$

$$R = R_C + 20 \cdot \log(f / f_C)$$

kde f je střední kmitočet třetiooktávového pásma zvukoizolační oblasti

Vypočítané hodnoty R byly následně vyneseny do normalizovaného grafu k určení hodnoty vážené neprůzvučnosti R_w .



3. VSTUPNÍ HODNOTY

SKLADBA

- vápenocementová omítka Baumit jádrová omítka strojní tl. 15 mm
- tvárnice Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m³ (247 x 240 x 240) 240 mm
- vápenocementová omítka Baumit jádrová omítka strojní tl. 15 mm

- zděno na vápenocementovou zdící malta Baumit 100

Tloušťka celkem 270 mm

Plošná hmotnost 520 kg/m²

z toho: hmotnost tvárnice: 25,0 kg počet tvárnic na m²: 17,4 ks tj. plošná hmotnost: 435 kg/m²

objemová hmotnost zdící malty: 1900 kg/m³

objem zdící malty na m²: 0,018 m³

objemová hmotnost omítky: 1700 kg/m³

tloušťka omítky 2 x 15 mm

plošná hmotnost: 34,2 kg/m²

plošná hmotnost: 51 kg/m²

4. ŘEŠENÍ

Výsledkem vyhodnocení je jednočíselná veličina – vážená neprůzvučnost R_w . Dále byly určeny faktory přizpůsobení spektru (C;Ctr), které podle typu spektra zdroje hluku v reálných podmínkách lze přičítat k hodnotě R_w . Hodnota C představuje faktor pro růžový šum vážený funkcí A, který zhruba odpovídá spektru hluku při činnostech vy bytě nebo dopravnímu hluku na dálnicích. Faktor Ctr se vztahuje k váženému spektru dopravního hluku v městech a obcích. Uvedené faktory (C;Ctr) se uvádějí současně s veličinou R_w a platí pro základní kmitočtový rozsah 100 až 3150 Hz.

Posuzovaná konstrukce	Vážená neprůzvučnost R_w (C; Ctr)
tvárnice Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m ³ (247 x 240 x 240) oboustranná vápenocementová omítka (2x15 mm)	57 (-2;-7) dB

Tab. 1 - vyhodnocení vzduchové neprůzvučnosti podle ČSN EN ISO 717-1



5. ZÁVĚR

Výpočtem byla predikována laboratorní hodnota, rozdíl hodnot vzduchové neprůzvučnosti téže konstrukce na stavbě a v laboratoři vyplývá z existence bočních přenosových cest zvuku mezi vysílací a přijímací místností v konkrétní stavbě proti jediné přímé přenosové cestě v laboratoři. Vztah mezi $R'w$ a Rw je následující: $R'w = Rw - k$, kde k je korekce závislá na konkrétním přenosu zvuku bočními cestami; pro jednoduché dělicí konstrukce z tradičních materiálů je v odborné literatuře uváděno $k \approx 2$ až 3 dB. Hodnotu $R'w$ posuzované konstrukce lze proto očekávat v rozmezí 54 až 55 dB.

Pracovník odpovědný za

technickou stránku protokolu

:

Ing. Pavel Rubáš, Ph.D.

Externí spolupráce

:



Ing. Pavel Rubáš, Ph.D.
ředitel pobočky

konec zprávy

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

Název úlohy : Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m³

Zpracovatel : TZUS s.p.

Zakázka :

Datum : 23.03.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá vrstvená
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Omítka VC	0,0150	1700,0	2920	0,070	-----
2	Liapor	0,2400	1760,0	2800	0,300	-----
3	Omítka VC	0,0150	1700,0	2920	0,070	-----
Suma:		0,2700	1753,3	2826	0,1333	

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	35,2	38	2,8
125	38,5	41	2,5
160	41,8	44	2,2
200	45,0	47	2,0
250	47,0	50	3,0
315	49,0	53	4,0
400	51,0	56	5,0
500	53,0	57	4,0
630	55,0	58	3,0
800	57,0	59	2,0
1000	59,0	60	1,0
1250	61,0	61	0,0
1600	63,0	61	-----
2000	65,0	61	-----
2500	67,0	61	-----
3150	69,0	61	-----
Součet:			31,5

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 57 dB

Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB

Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -7 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:

$R_w(C;Ctr) = 57 (-2;-7) \text{ dB}$



Sound reduction index prediction

Calculation of airborne sound insulation of building elements

Client: Lias Vintřov, lehký stavební materiál k.s., Vintřov 176, 357 44
 Manufacturer: Lias Vintřov, lehký stavební materiál k.s., Vintřov 176, 357 44

Date of calculation: 23.3.2011

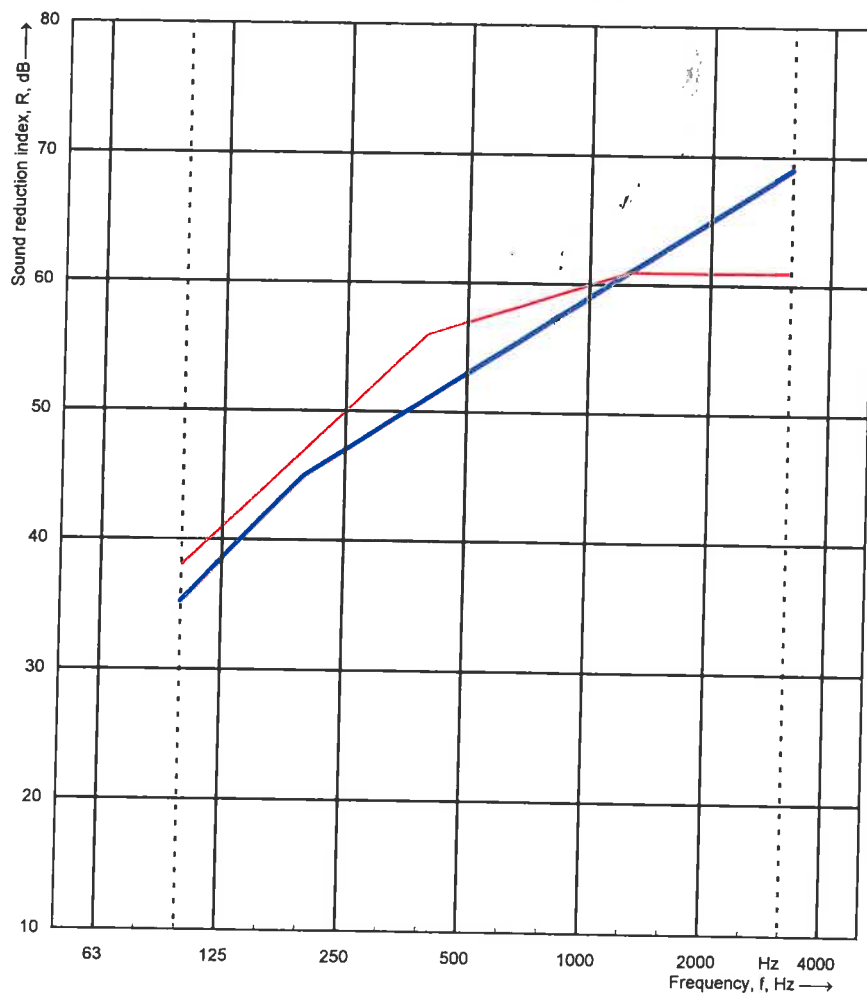
Product identification: Příklad z tvárnice Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m³

Description of the subject:
 - tvárnice Liapor M 240 Plus/12 MPa/1760 kg/m³
 - oboustranná vápenocementová omítka Baumit jádrová omítka strojní tl. ~ 15 mm
 - zděno na vápenocementovou zdicí maltu Baumit 100

Mass per unit area: ~ 520 kg kg/m²

----- Frequency range according to the calculation results
 ----- curve of shifted reference values (ISO 717-1)

Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	---
63	---
80	---
100	35,2
125	38,5
160	41,8
200	45,0
250	47,0
315	49,0
400	51,0
500	53,0
630	55,0
800	57,0
1000	59,0
1250	61,0
1600	63,0
2000	65,0
2500	67,0
3150	69,0
4000	---
5000	---



Rating according to ISO 717-1

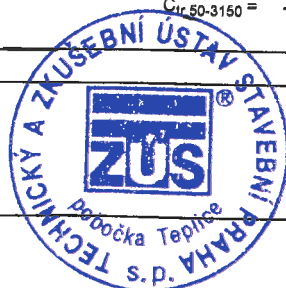
$$R_w(C;C_{tr}) = 57 (-2 ; -7) \text{ dB}$$

Evaluation based on calculation prediction

WATTERS, B.G.: The transmission loss of masonry walls

$$C_{50-3150} = \text{--- dB} \quad C_{50-5000} = \text{--- dB} \quad C_{100-5000} = \text{--- dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = \text{--- dB} \quad C_{tr,50-5000} = \text{--- dB} \quad C_{tr,100-5000} = \text{--- dB}$$



Date: 23.3.2011