



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ, a.s.
Akreditovaná zkušebna akustiky č. 1007.5



102 21 Praha 10 - Hostivař, Pražská 16/810

tel. 271750450

281017111

fax 271751128

Arch. číslo: 430-1765/05

Č. zakázky: 43 05 47

Počet stran: 9

Počet výtisků: 3

Č. výtisku:

2



PROTOKOL O ZKOUŠCE

č. 1567

Předmět zkoušky:

**MĚŘENÍ VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI
PODLE ČSN EN ISO 140-3 a ČSN EN ISO 717-1
Stěna z tvárnic LIAPOR M300/12/1300 – tl. 300 mm
s oboustrannou omítkou 15 mm**

Objednatel:

LIAS Vintířov, lehký stavební materiál k.s.

357 44 Vintířov



Vedoucí zkušebny: Ing. Jindřich Schwarz CSc

Datum vystavení: 6. září 2005

Razítko a podpis:

1. Zadání zkoušky

Vzduchová neprůzvučnost stěny z tvárnice LIAPOR M300 - tl. 300 mm. Měření v laboratorních podmínkách bez vedlejších cest šíření zvuku podle ČSN EN ISO 140-3 a ČSN EN ISO 717-1.

Objednávka č.: ze dne 8.8.2005

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

Výrobce vzorku: LIAS Vintířov, lehký stavební materiál k.s.

2. Místo a datum zkoušky

Centrum stavebního inženýrství a.s. – zkušebna akustiky
Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA, č. 1007.5
Pražská 16, 102 21 Praha 10 Hostivař

Zkušební místnosti : K1 (vysílací) a K2 (přijímací).

Datum příjmu vzorku : 17. 8. 2005

Datum instalace vzorku : 17. až 19. 8. 2005

Datum provedení zkoušky: 29. 8. 2005

3. Zkoušené konstrukce

Údaje o složení vzorku byly převzaty z podkladů objednatele. Uváděné hmotnosti vzorku (nebo jeho části) nejsou součástí akreditované zkoušky. Slouží pro kontrolní a dokumentační účely a mají pouze informativní charakter.

Ev.č. PK-651 Stěna z tvárnice LIAPOR M300/12/1300 – tl. 300 mm

Popis:	- omítka vápenocementová HASIT 690 + štuková omítka	15 mm
	- tvárnice LIAPOR M300/12/1300 (300×247×240 mm)	300 mm
	- omítka vápenocementová HASIT 690 + štuková omítka	15 mm

Tloušťka celkem: 330 mm

Rozměr vzorku : 3720 mm × 2850 mm

Zkušební plocha: 10,6 m²

Plošná hmotnost: 511 kg/m²

z toho: hmotnost cihly: 25,06 kg	počet cihel na m ² : 16	plošná hmotnost: 401 kg/m ²
objemová hmotnost zdicí malty: 1900 kg/m ³		
objem zdicí malty na m ² : 0,031 m ³		plošná hmotnost: 59 kg/m ²
objemová hmotnost omítky: 1700 kg/m ³		
tloušťka omítky: 2x15 mm		plošná hmotnost: 51 kg/m ²

Kontrolované údaje: rozměr cihly: 300×247×235 mm (š×d×v)
hmotnost cihly: 25,06 kg
objemová hmotnost: 1440 kg/m³

4. Odběr a příprava vzorků, způsob montáže

Měřenou konstrukci (materiál na měřenou konstrukci) dodal objednatel zkoušky. Při převzetí vzorku byla provedena vizuální kontrola typu výrobku dle předložené specifikace. Složení vzorku odpovídá uvedenému popisu v části 3. Montáž vzorku provedli pracovníci objednatele pod dohledem vedoucího zkoušky. Vyzdění a utěsnění v měřicím otvoru, bylo provedeno cementovou zdicí maltou HASIT. Zdicí malta byla použita v horizontálních spárách a kapsách mezi tvárnici. Příčka byla oboustranně omítnuta vápenocementovou omítkou HASIT tl. 15 mm. Doba vysychání 10 dní.

5. Použitá zkušební metoda

Měření bylo prováděno v laboratorních podmínkách bez vedlejších cest šíření zvuku, v dozvukových místnostech zkušebny akustiky CSI a.s. v Praze. Zvuková izolace byla měřena ve formě vzduchové neprůzvučnosti podle ČSN EN ISO 140-3.

Vyhodnocení výsledků měření bylo provedeno podle normy ČSN EN ISO 717-1. Hlavním výsledkem zkoušky, který se objektivně vztahuje k měřené konstrukci je **vážená neprůzvučnost R_w** .

Související normy a předpisy:

- [1] ČSN EN ISO 140-3 Akustika. Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 3: Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí. (ISO 140-3:1995).
- [2] ČSN EN ISO 354 Akustika. Měření zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti. (ISO 354:2003).
- [3] ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1: Vzduchová neprůzvučnost. (ISO 717-1:1996).
- [4] ČSN EN 20140-2 Akustika. Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2: Určení, ověření a aplikace přesných údajů. (ISO 140-2:1991).
- [5] ČSN 73 0532 Akustika. Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků. Požadavky. (březen 2000).

Popis zkoušky:

Zkoušená konstrukce byla instalována ve zkušebním otvoru mezi vysílací a přijímací dozvukovou místností stanoveným technologickým postupem, včetně povrchových úprav. Vzduchová neprůzvučnost je vyjádřena *neprůzvučností R* , která se určí ze vztahu:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log S/A$$

kde L_1 je průměrná hladina akustického tlaku ve vysílací místnosti, dB

L_2 průměrná hladina akustického tlaku v přijímací místnosti, dB

S plocha zkoušené dělicí konstrukce, m^2

A ekvivalentní pohltivá plocha v přijímací místnosti, m^2

Určí se ze změřené doby dozvuku podle vztahu:

$$A = 0,16 V/T$$

V objem přijímací místnosti, m^3

T doba dozvuku přijímací místnosti, s.

Podstatou zkoušky je měření rozdílu hladin akustického tlaku ve vysílací a přijímací místnosti, při činnosti zdroje zvuku vyzařujícího širokopásmový šumový signál. Pohltivost v přijímací místnosti se zohledňuje korekčním členem $10 \log S/A$, který byl stanoven z měření doby dozvuku v přijímací místnosti. Měření se provádělo v laboratorních podmínkách podle ČSN EN ISO 140-3 v třetinooktávových kmitočtových pásmech v rozsahu od 100 Hz do 5000 Hz. Změřené, kmitočtově závislé hodnoty *neprůzvučnosti R* , byly porovnány s hodnotami *směrné křivky*, definované v ČSN EN ISO 717-1. Výsledkem vyhodnocení je jednočíselná veličina - *vážená neprůzvučnost R_w* .

Dále byly určeny *faktory přizpůsobení spektru ($C; C_{tr}$)*, které podle typu spektra zdroje hluku v reálných podmínkách, lze přičítat k hodnotě R_w . Hodnota C představuje faktor pro ružový šum vážený funkcí A, který zhruba odpovídá spektru hluku při činnostech v bytě nebo dopravnímu hluku na dálnicích. Faktor C_{tr} se vztahuje k váženému spektru dopravního hluku ve městech a obcích. Uvedené faktory ($C; C_{tr}$) se uvádějí současně s veličinou R_w a platí pro základní kmitočtový rozsah 100 až 3150 Hz. Jako doplňkové byly dále určeny *faktory přizpůsobení spektru pro rozšířený kmitočtový rozsah $C_{100-5000}$ a $C_{tr,100-5000}$* , které jsou vztaženy ke kmitočtovému rozsahu 100 až 5000 Hz. Podrobnější popis a způsob použití faktorů je uveden v ČSN EN ISO 717-1, příloha A a B.

6. Použité přístroje

- laboratorní měřicí ústředna zkušebny akustiky, analyzátor B&K 2144, v.č. 1546033
- měřicí mikrofony B&K 4166, v.č. 1011826 a 1011828
- akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2459852

Zpracování a vyhodnocení výsledků bylo provedeno na počítači. Zvukoměrné zařízení splňuje požadavky na přesnost měření dle ČSN IEC 651, ČSN EN 60804 a ČSN EN 61260. Metrologická správnost a návaznost je doložena příslušnou dokumentací uloženou v archivu zkušebny.

7. Normativní požadavky

Normativní požadavky na vzduchovou a kročejevou neprůzvučnost vnitřních dělicích konstrukcí v obytných a občanských budovách jsou stanoveny ve formě vážených hodnot a jsou obsaženy v ČSN 73 0532. Hodnocení výsledků zkoušky není předmětem tohoto protokolu.

8. Výsledky zkoušky

Výsledky akreditované zkoušky jsou v numerické a grafické podobě uvedeny v příloze v měřicích záznamech č. PK-651. Přehledně jsou výsledky uvedeny v tabulce 1.

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

Ev. číslo záznamu	Měřená konstrukce	Vážená neprůzvučnost $R_w(C; C_{tr})$ [dB]
PK-651	Stěna z tvárnice LIAPOR M300/12/1300 tl. 300 mm, s vápenocementovou omítkou 2x15 mm	56 (-1;-5)

9. Nejistota měření

V souladu s ČSN EN 20140-2 se pro vyjádření přesnosti měření v laboratorních podmínkách přednostně používá pojem opakovatelnost a reprodukovatelnost. Ukazatelé opakovatelnosti a reprodukovatelnosti jsou hodnoty, pod nimiž s pravděpodobností 95% budou ležet absolutní hodnoty rozdílu dvou opakovaných výsledků zkoušek, provedených za stanovených podmínek opakovatelnosti nebo reprodukovatelnosti.

Přesnost zkušební metody vyhovuje požadavkům stanoveným v ČSN EN 20140-2, příloha A. U výsledných jednočíselných veličin R_w , opakovatelnost obvykle nepřesahuje 1 dB a reprodukovatelnost 2 dB. Opakovatelnost a reprodukovatelnost výsledků zvukově izolačních měření byla ověřena mezilaboratorní srovnávací zkouškou, v rámci evropského projektu Phare GTAF v r. 1997.

10. Prohlášení zkušebny

Výsledky zkoušky se týkají pouze uvedeného předmětu zkoušky. Protokol o zkoušce nelze považovat za schválení nebo certifikaci výrobku (např. ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky).

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý. Při odkazech na výsledky zkoušek je objednatel povinen uvést: „Zkoušeno akreditovanou zkušební laboratoří č. 1007.5 - Zkušebna akustiky - Centrum stavebního inženýrství a.s. Praha“.

Proti obsahu protokolu lze podat stížnost do šesti měsíců od jeho převzetí zákazníkem. Námitky a stížnosti se podávají písemně.

Zkušebna:

CENTRUM stavebního inženýrství a.s. – zkušebna akustiky
Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA, č. 1007.5
Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař

tel. 271750450, 281017111
fax 271751128

Centrum
stavebního inženýrství a.s.
Pražská 16, 102 21 Praha 10
IČ: 45274860
(49)

Měření provedl: Ing. Miroslav Meller CSc

Vedoucí zkoušky: 
.....
Ing. Miroslav Meller CSc

VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST PODLE EN ISO 140-3

Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

Výrobek: Stěna z tvárnice LIAPOR M300/12/1300 - tl. 300 mm

Popis vzorku: Rozměr stěny 3720 mm x 2850 mm:

- omítka vápenocementová HASIT 690 + štuk 15 mm
- tvárnice LIAPOR M300/12/1300 (300x247x240 mm) 300 mm
- omítka vápenocementová HASIT 690 + štuk 15 mm

Vyzděno na cementovou zdicí maltu HASIT 918 v ložných spárách a kapsách mezi tvárnici.

Výrobce a objednatel: LIAS Vintířov, lehký stavební materiál k.s. - Vintířov

Zkušební místnost: K1-->K2

Zkušební plocha: 10.6 m²

Plošná hmotnost: 511 kg/m²

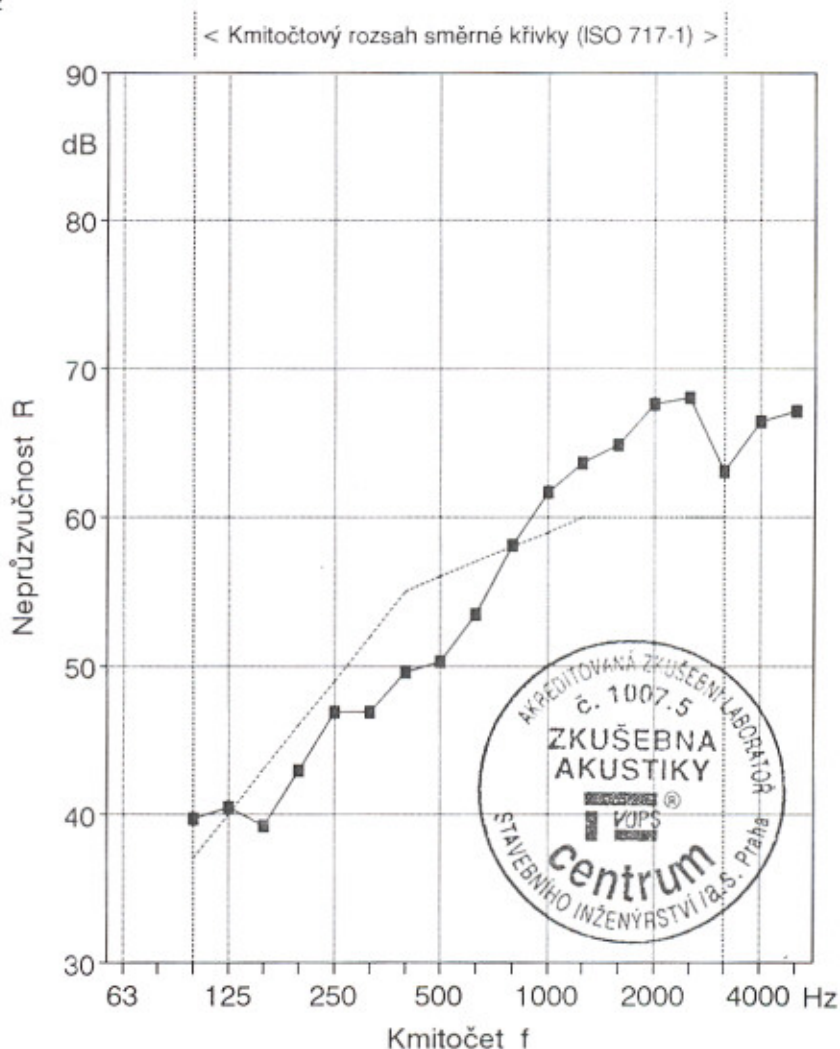
Teplota vzduchu: 20.9 °C

Relativní vlhkost: 67 %

Objem vys. místnosti: 98.69 m³

Objem přij. místnosti: 82.75 m³

Kmitočet Hz	R dB
50	----
63	----
80	----
100	39.7
125	40.5
160	39.2
200	42.9
250	46.9
315	46.9
400	49.6
500	50.3
630	53.5
800	58.1
1000	61.7
1250	63.7
1600	64.9
2000	67.6
2500	68.0
3150	63.1
4000	66.4
5000	67.1



VYHODNOCENÍ PODLE EN ISO 717-1: Vážená neprůzvučnost a faktory přizpůsobení spektru

R_w (C;Ctr) = 56 (-1;-5) dB

C 100-5000 = -1 dB; Ctr,100-5000 = -5 dB

Evidenční číslo: **PK-651**

Datum montáže: 18. 8. 2005

Datum zkoušky: 29. 8. 2005

Centrum stavebního inženýrství a.s. - zkušebna akustiky
Zkušební laboratoř č. 1007.5, akreditovaná ČIA
Pražská 16, Praha 10 - Hostivař

VZDUCHOVA NEPRUZVUCNOST PODLE ISO 140-3

Vyrobek: Stena z tvarnic LIAPOR M300 tl. 300 mm
Vyrobce: LIAS Vintirov lehký stavební materiál k.s. - Vintirov

Zkusební komory K1 → K2
Zkusební plocha 10.6 m²
Objem vysílacího prostoru K1 98.69 m³
Objem přijímacího prostoru K2 82.75 m³
Plošná hmotnost 511 kg/m²
Teplota vzduchu 20.9 °C
Relativní vlhkost 67 %
Datum montáže vzorku 18.8.2005

Popis: Tvárnice LIAPOR M300 + oboustranná omítka 15 mm.
Malta v loznych sparach 10 mm. P+D+maltova kapsa.

NAMERENE HODNOTY:

Pasma [Hz]	T [s]	L1 [dB]	L2 [dB]	R [dB]	odch. SK [dB]
100	4.59	87.2	53.2	39.7	2.7
125	3.37	85.6	49.4	40.5	0.5
160	3.82	88.8	54.5	39.2	-3.8
200	4.03	89.2	51.4	42.9	-3.1
250	3.74	89.1	47.0	46.9	-2.1
315	3.10	88.1	45.1	46.9	-5.1
400	3.11	89.9	44.3	49.6	-5.4
500	2.88	91.2	44.5	50.3	-5.7
630	3.04	89.9	40.3	53.5	-3.5
800	3.12	90.5	36.4	58.1	0.1
1000	3.15	91.9	34.2	61.7	2.7
1250	3.06	91.4	31.6	63.7	3.7
1600	2.83	90.2	28.9	64.9	4.9
2000	2.65	91.0	26.7	67.6	7.6
2500	2.41	90.4	25.3	68.0	8.0
3150	2.16	88.2	27.5	63.1	3.1
4000	1.91	90.1	25.5	66.4	0.0
5000	1.65	88.9	23.0	67.1	0.0

VYHODNOCENI PODLE ISO 717-1:

Vážená nepruzvucnost $R_w = 56$ dB
Faktory přizpůsobení spektru 100-3150 Hz C;Ctr = -1 ; -5 dB
Faktory přizpůsobení spektru 100-5000 Hz C;Ctr = -1 ; -5 dB
Střední hodnota nepriznivých odch. = 1.79 dB

Meril: Ing. M. Meller CSc



vyřadil:

STANDARDNI A ROZSIRENA NEJISTOTA MERENI PODLE EAL-G23 a EAL-R2
PRO VZDUCHOVOU NEPRUZVUCNOST PODLE ISO 140-3

Vyrobek: Stena z tvarnic LIAPOR M300 tl. 300 mm
Vyrobce: LIAS Vintirov lehký stavební materiál k.s.- Vintirov

Zkusebni komory	K1 -> K2
Zkusebni plocha	10.6 m ²
Objem vysilaciho prostoru K1	98.69 m ³
Objem prijimaciho prostoru K2	82.75 m ³
Plosna hmotnost	511 kg/m ²
Teplota vzduchu	20.9 °C
Relativni vlhkost	67 %
Datum montaze vzorku	18.8.2005

Popis: Tvárnice LIAPOR M300 + oboustranná omítka 15 mm.
Malta v loznych sparach 10 mm. P+D+maltova kapsa.

NEJISTOTY VYSLEDKU MERENI:

Pasma [Hz]	Standardni nejistoty mereni			Rozsirene (95%)	
	u(A) [dB]	u(B) [dB]	u(A+B) [dB]	R [dB]	U=2u [dB]
100	2.0	0.4	2.0	39.7	4.0
125	1.5	0.4	1.6	40.5	3.2
160	1.5	0.4	1.5	39.2	3.0
200	1.3	0.4	1.3	42.9	2.6
250	0.9	0.4	1.0	46.9	2.0
315	0.8	0.4	0.9	46.9	1.8
400	0.6	0.4	0.7	49.6	1.5
500	0.6	0.4	0.7	50.3	1.5
630	0.8	0.4	0.9	53.5	1.8
800	0.7	0.4	0.8	58.1	1.7
1000	0.7	0.4	0.8	61.7	1.6
1250	0.8	0.4	0.9	63.7	1.7
1600	1.0	0.4	1.1	64.9	2.1
2000	0.9	0.4	1.0	67.6	2.0
2500	0.9	0.4	1.0	68.0	2.0
3150	1.1	0.5	1.2	63.1	2.4
4000	1.7	0.5	1.7	66.4	3.5
5000	1.5	0.5	1.6	67.1	3.2

VYHODNOCENI PODLE ISO 717-1:


Vazena nepruzvucnost $R_w = 56$ dB
Celkova rozsirena nejistota (+/-) $U(R_w) = 0 / 0$ dB

Uvedene rozsirene nejistoty +/- U jsou soucinem standardnich nejistot mereni a koeficientu k=2, který pri normalnim rozdeleni odpovida pravdepodobnosti pokryti priblizne 95%.

Meril: Ing. M. Meller CSC

Schvalil:

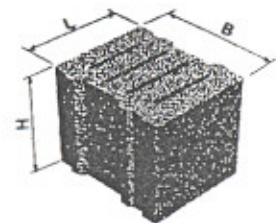


Datum vydání: 1.3.2004 Počet stran: 1	DATOVÝ LIST VÝROBKU : TVÁRNICE LIAPOR M300/12/1300	 LIAS VINTÍŘOV, LEHKÝ STAVEBNÍ MATERIÁL K.S. CZ 357 44 VINTÍŘOV
---------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Základní tvárnice

parametr			jednotka	tolerance
rozměry	délka L	247	mm	±3
	šířka B	300	mm	±3
	výška H	240	mm	±4
pevnostní třída		12	MPa	
pevnost	průměrná	12,00	MPa	min
	jednotlivá	9,60	MPa	min
třída objemové hmotnosti		1300	kg/m ³	
objemová hmotnost ve vysuš. stavu		1300	kg/m ³	±10%
střední hmotnost při skladové vlhkosti 6%		23,7	kg	±10%
plocha tvárnice		71 788	mm ²	
objem tvárnice		17,2	dm ³	±2%
objem betonu tvárnice		15,7	dm ³	±2%
podíl objemu dutin ve tvárnici		9	%	±2

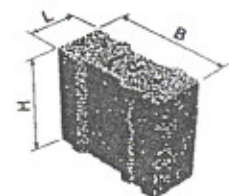
Základní



Doplňková tvárnice zkrácená

parametr			jednotka	tolerance
rozměry	délka L	122	mm	±3
	šířka B	300	mm	±3
	výška H	240	mm	±4
hmotnost při skladové vlhkosti 5%		10,0	kg	±10%
plocha tvárnice		34 288	mm ²	
objem tvárnice		8,2	dm ³	±2%
objem betonu tvárnice		7,9	dm ³	±2%
podíl objemu dutin ve tvárnici		3	%	±2

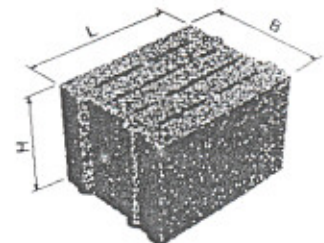
Zkrácená



Doplňková tvárnice prodloužená

parametr			jednotka	tolerance
rozměry	délka L	372	mm	±3
	šířka B	300	mm	±3
	výška H	240	mm	±4
hmotnost při skladové vlhkosti 5%		30,0	kg	±10%
plocha tvárnice		109 288	mm ²	
objem tvárnice		26,1	dm ³	±2%
objem betonu tvárnice		23,8	dm ³	±2%
podíl objemu dutin ve tvárnici		9	%	±2

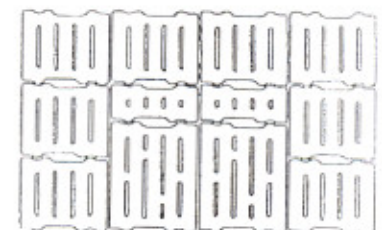
Prodloužená



Další parametry

parametr			jednotka
souč. tepelné vodivosti stěny bez omítky		0,316	Wm ⁻¹ K ⁻¹
tepelný odpor stěny bez omítky, R		0,83	m ² KW ⁻¹
tepelný odpor stěny s lehkou omítkou, R			m ² KW ⁻¹
součinitel prostupu tepla stěny s LO, k			Wm ⁻² K ⁻¹
stupeň hořlavosti materiálu	A, nehořlavý materiál		
radioaktivita	vyhovuje požadavkům zák. 307/2002 Sb.		

Skladba ve vrstvě na paletě



Tvárnice jsou vyrobeny z lehkého betonu z Liaporu. Pro tvárnice platí certifikát 030-017027 z vydání TZÚS Praha dne 29.6.2001.

