

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**B.1.1.03b
AKUSTIKA**

2021

**JAN
SEDLMAJER**

Obsah

1.	Požadavky na stavební konstrukce.....	3
1.1	Požadavky na zvukovou izolaci stěn a stropů mezi byty.....	3
1.2	Požadavky na zvukovou izolaci stěn uvnitř bytu	3
1.3	Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů.....	3
2.	Stanovená zvuková izolace konstrukcí	3
2.1	Akustická stěna mezi jednotlivými byty	3
2.2	Strop mezi jednotlivými byty (bez vlivu podlahy).....	4
2.3	Strop s podlahou mezi jednotlivými byty a garáží	4
2.4	Stěna železobetonová 200 mm mezi byty.....	5
2.5	Stěna železobetonová 250 mm mezi byty.....	5
2.6	Strop s podlahou z hlediska kročejového hluku	6
2.7	Dělicí stěna (příčka) uvnitř bytů.....	6
2.8	Obvodový plášť a okna	6
2.8.1	Obvodový plášť	6
2.8.2	Okenní výplně	6
2.8.3	Posouzení obvodového pláště.....	7
2.9	Akustické řešení společných prostor domu.....	7
2.9.1	Akustické prvky schodiště	7
2.9.2	Vstupní dveře bytů a podlahy společných prostor	8
2.9.3	Akustické řešení výtahové šachty	8
3.	Posouzení konstrukcí z hlediska zvukové izolace.....	9
3.1	Závěr	9
4.	Zdroje a použitý software	10
4.1	Zdroje a podklady.....	10
4.2	Použitý software	10
5.	Přílohy – protokoly o výpočtu a technické listy	11

1. Požadavky na stavební konstrukce

Všechny relevantní konstrukce budou posouzeny s novými požadavky normy ČSN 73 0532:2020 [1], tak aby byla zajištěna akustická pohoda uvnitř chráněných prostorů bytů.

1.1 Požadavky na zvukovou izolaci stěn a stropů mezi byty

Požadovaná hodnota na minimální váženou stavební neprůzvučnost pro dělicí stěny mezi jednotlivými byty je $R'_w \geq 53$ dB. Hodnoty pro stropní konstrukce mezi byty byly zpřísněny, oproti staré normě ČSN 73 0532:2010 [2], z hodnoty $R'_w \geq 53$ dB na hodnotu $R'_w \geq 54$ dB a zároveň se zvýšil požadavek na kročejovou neprůzvučnost na hodnotu $L'_{n,w} \leq 53$ dB, tato hodnota je stejná i pro místnosti společných prostor domu. Požadavek na kročejovou neprůzvučnost místností jednoho bytu je $L'_{n,w} \leq 63$ dB. Zároveň byl definován nový požadavek na minimální váženou stavební neprůzvučnost mezi terasou a místnostmi druhých bytů $R'_w \geq 52$ dB, požadavek na kročejovou neprůzvučnost je $L'_{n,w} \leq 58$ dB. Požadavek na váženou stavební neprůzvučnost stropu mezi bytem a garážemi je $R'_w \geq 57$ dB.

1.2 Požadavky na zvukovou izolaci stěn uvnitř bytu

Požadavek na minimální váženou stavební neprůzvučnost pro příčky uvnitř bytu byl snížen z původní hodnoty $R'_w \geq 42$ dB na hodnotu $R'_w \geq 40$ dB. Tato hodnota však nově platí pro všechny obytné místnosti bytu.

1.3 Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů

Hygienické limity pro hluk a vibrace jsou v České republice stanoveny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [3], limitní hodnoty pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy je stanovený ve dne na $L_{Aeq,2m} = 55$ dB a v noci na $L_{Aeq,2m} = 45$ dB. Z toho vyplívají hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště $R'_w \geq 30$ dB. Tato hodnota je stanovena pouze pro potřeby posouzení, opravdová hluková zátěž v místě objektu by se musela stanovit měřením.

2. Stanovená zvuková izolace konstrukcí

V této části bude provedeno posouzení všech relevantních konstrukcí dle požadavků uvedených v předchozí kapitole. K posouzení budou použity hodnoty laboratorní zvukové neprůzvučnosti R_w z technických listů výrobců, pro jednoduché stavební konstrukce, jako jsou například železobetonové stěny a stropy, je provedený výpočet v programu Svoboda software: NEPrůzvučnost 2010 CZ [10]. Technické listy výrobců i výpočet je dostupný v části 5 – přílohy.

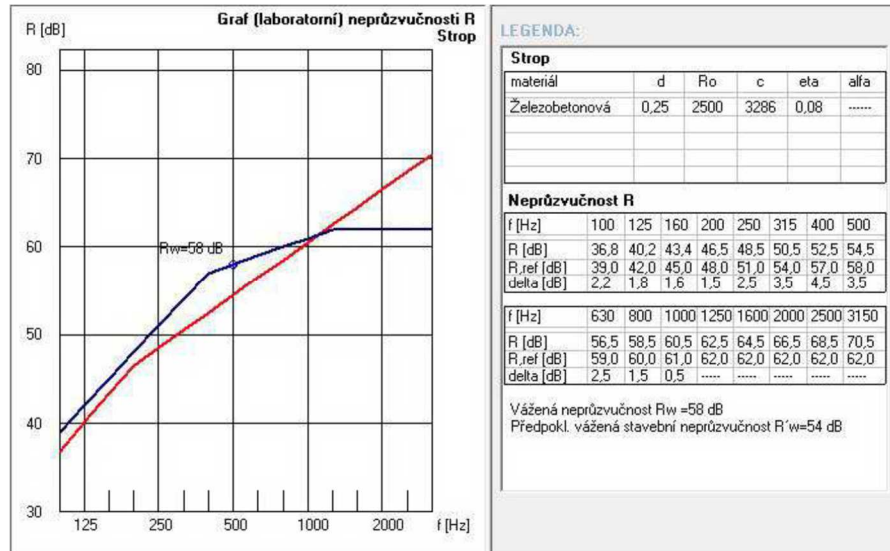
2.1 Akustická stěna mezi jednotlivými byty

Hodnota změřené laboratorní zvukové neprůzvučnosti akustické stěny z keramických tvárnic byla změřena výrobcem a má hodnotu $R_w = 56$ (-2; -7) dB dle technického listu [4], pro stěnu na maltu včetně vlivu omítek. Korekční činitel pro zohlednění vedlejších

cest šíření zvuku $k_1 = 2$ dB pro místnosti s bočními konstrukcemi těžkými dle ČSN 73 0532:2020 [1]. Vážená stavební neprůzvučnost $R'_w = 54$ dB.

2.2 Strop mezi jednotlivými byty (bez vlivu podlahy)

Hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti byla stanovena výpočtem, při tloušťce železobetonové monolitické stropní konstrukce 250 mm a použitím korekčním činiteli $k_1 = 4$ dB je předpokládaná hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti $R'_w = 54$ dB.



Obrázek 1 - Graf laboratorní neprůzvučnosti stropu

2.3 Strop s podlahou mezi jednotlivými byty a garáží

Vliv pružné podložky (kročejové izolace) spočteme pomocí vztahu pro rezonanční kmitočety typu hmotnost – pružnost – hmotnost na základě dynamické tuhosti s' a plošných hmotností prvků:

$$f_o = \frac{1}{2\pi} * \sqrt{s' \left(\frac{1}{m_1'} + \frac{1}{m_2'} \right)} \quad (1)$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi} * \sqrt{10 * 10^6 \left(\frac{1}{625} + \frac{1}{162,5} \right)} = 44,31 \text{ Hz}$$

Frekvence zaokrouhlená na střední frekvenci třetinooktávového pásma, do kterého spadá je 50 Hz, dále se za pomoci spočtené rezonanční frekvence stanoví zlepšení vážené zvukové neprůzvučnosti pomocí vztahu:

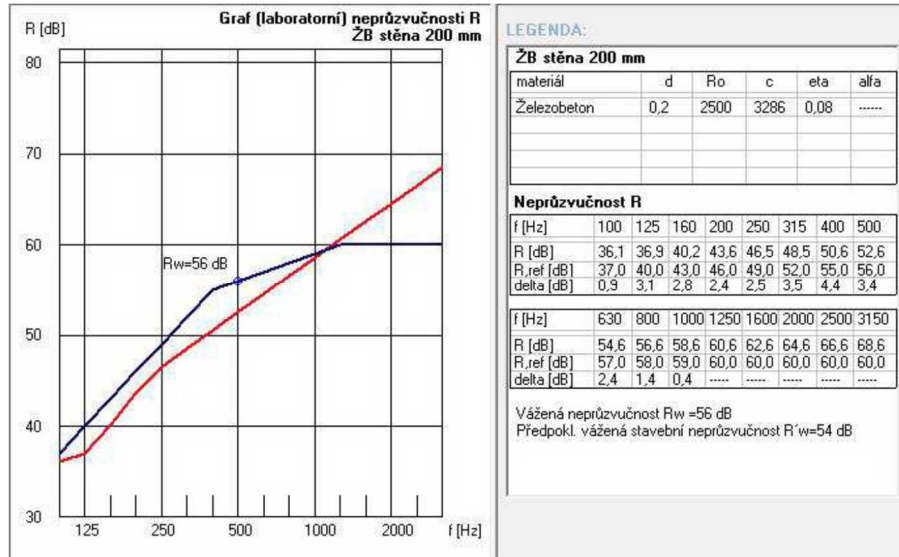
$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \log(f_o) - R_w/2 \quad (2)$$

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \log(50) - \frac{58}{2} = 11,4 \text{ dB}$$

Vážená stavební neprůzvučnost stropu s podlahou je tedy $R'_w = 65$ dB po zaokrouhlení na celé číslo a započítání korekce $k_1 = 4$ dB.

2.4 Stěna železobetonová 200 mm mezi byty

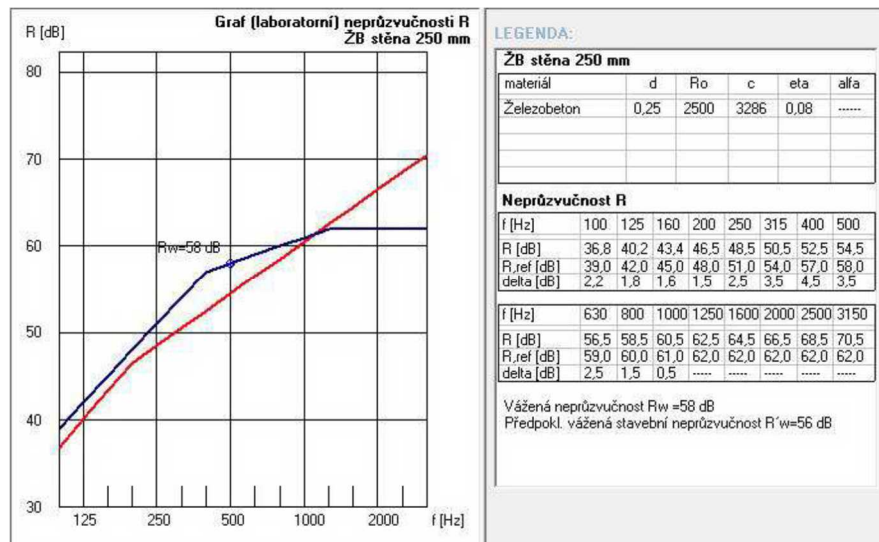
Hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti byla stanovena výpočtem, při tloušťce železobetonové monolitické stěny 200 mm a použitým korekčním činiteli $k_1 = 2$ dB je předpokládaná hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti $R'_w = 54$ dB.



Obrázek 2 - Graf laboratorní neprůzvučnosti stěny 200 mm

2.5 Stěna železobetonová 250 mm mezi byty

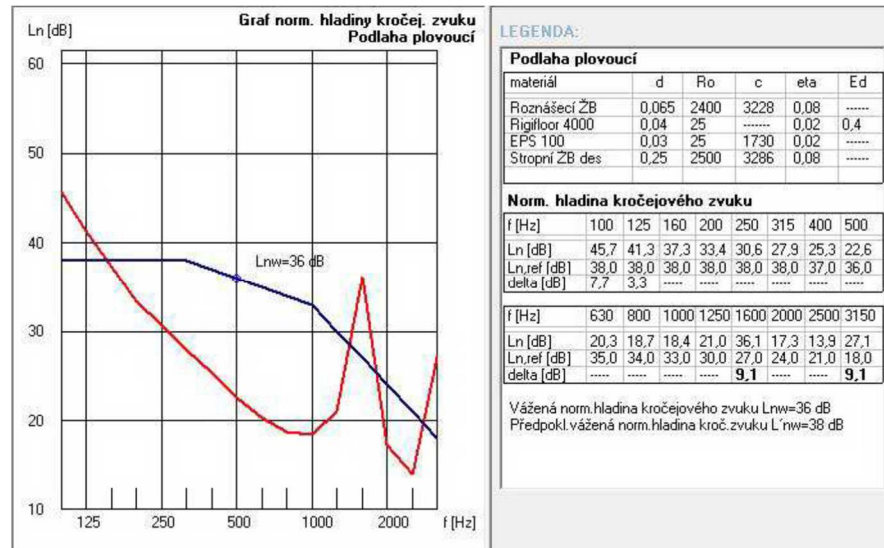
Hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti byla stanovena výpočtem, při tloušťce železobetonové monolitické stěny 250 mm a použitým korekčním činiteli $k_1 = 2$ dB je předpokládaná hodnota vážené laboratorní neprůzvučnosti $R'_w = 56$ dB.



Obrázek 3 - Graf laboratorní neprůzvučnosti stěny 250 mm

2.6 Strop s podlahou z hlediska kročejového hluku

Hodnota vážené stavební normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku byla stanovena výpočtem, pro typickou skladbu konstrukce podlahy s korekčním činitelem $k_2 = 2$ dB je předpokládána hodnota kročejové neprůzvučnosti $L'_{n,w} = 38$ dB.



Obrázek 4 - Graf hladiny kročejového zvuku stropu s podlahou

2.7 Dělicí stěna (příčka) uvnitř bytů

Hodnota změřené laboratorní zvukové neprůzvučnosti keramické zděné příčky byla změřena výrobcem a má hodnotu $R_w = 45$ (-2; -7) dB dle technického listu [5], pro stěnu na maltu včetně vlivu omítek. Korekční činitel pro zohlednění vedlejších cest šíření zvuku $k_1 = 2$ dB pro místnosti s bočními konstrukcemi těžkými dle ČSN 73 0532:2020 [1]. Vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w} = 43$ dB.

2.8 Obvodový plášť a okna

2.8.1 Obvodový plášť

Hodnota změřené laboratorní zvukové neprůzvučnosti stěny z keramických cihel HELUZ Family 250 mm byla stanovena výrobcem a má hodnotu $R_w = 37$ (-2; -7) dB dle technického listu [6], pro stěnu na maltu včetně vlivu omítek. Korekční činitel pro zohlednění vedlejších cest šíření zvuku $k_3 = 2$ dB, pro bezpečnost výpočtu není uvažován vliv kontaktního zateplovacího systému. Vážená stavební neprůzvučnost pláště bez vlivu okenních otvorů je $R'_{w} = 35$ dB.

2.8.2 Okenní výplně

Hodnota změřené laboratorní zvukové neprůzvučnosti plastového okna PKS 76 MD byla stanovena výrobcem a má hodnotu $R_w = 37$ (-1; -5) dB dle technického listu [7], tato hodnota platí pro okna do plochy 2,7 m², při ploše okna nad 4,6 m² je potřeba opravit R_w o hodnotu -3 dB.

2.8.3 Posouzení obvodového pláště

Vážená stavební neprůzvučnost bude stanovena podle ČSN 73 0532:2020 [1] pomocí výpočtu pro tzv. složené stěny. Bude posuzován plášť v místnosti 2N.06.04 – celková plocha stěny $S_1 = 11,68 \text{ m}^2$, plocha okna $S_2 = 5,64 \text{ m}^2$. Dílčí poměry ploch p_i jsou definovány jako plocha $S_i/\Sigma S$:

$$R_w = -10 \log \sum_{i=1}^n p_i * 10^{-0,1R_{wi}} \quad (3)$$

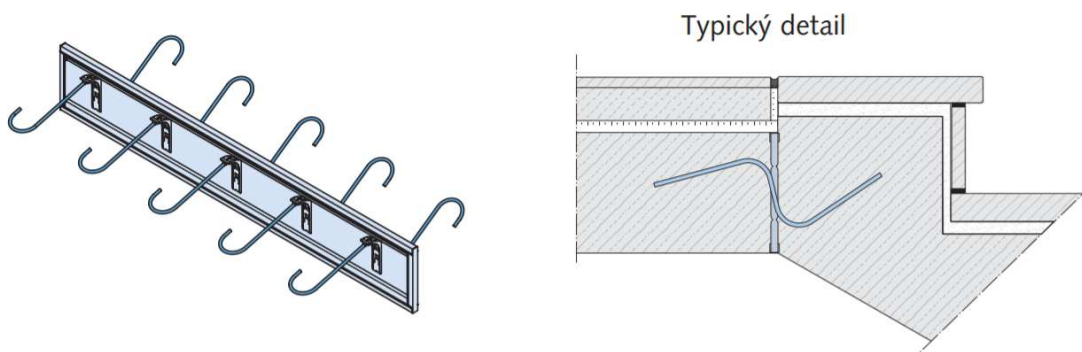
$$R_w = -10 \log \left(\frac{(11,68 - 5,64)}{11,68} * 10^{-0,1*37} + \frac{5,64}{11,68} * 10^{-0,1*34} \right) = 35,3 \text{ dB}$$

Výsledná vážená stavební neprůzvučnost obvodového pláště po započtení korekce $k_3 = 2 \text{ dB}$ a zaokrouhlení na celé číslo vychází $R'_w = 33 \text{ dB}$. Tato hodnota vyhovuje dle normy hladině akustického tlaku v denní době $L_{Aeq,2m} \leq 65 \text{ dB}$ a v noční době $L_{Aeq,2m} \leq 55 \text{ dB}$. Protože není dostupné měření hladiny akustického tlaku 2 m před fasádou bude použito srovnání s požadovanou hodnotou viz. kapitola 1.3 pro limitní hluk ze silnic III. třídy.

2.9 Akustické řešení společných prostor domu

2.9.1 Akustické prvky schodiště

Schodiště bytového domu je navrženo jako monolitické dvouramenné s prvky izolace kročejového hluku. Pro oddělení podesty, resp. mezipodesty od jednotlivých ramen je navržen prvek HALFEN HTT přenášející výhradně posouvající a horizontální síly. Konkrétní typ bude stanoven na základě statického výpočtu schodiště. Diference hladiny kročejového hluku $\Delta L = 12 \text{ dB}$.



Obrázek 5 - Schéma akustického prvku HALFEN HTT [8]

Mezipodesta schodiště je uložena do železobetonové monolitické stěny pomocí akustických boxů HALFEN HBB-O, které zajišťují zlepšení kročejové neprůzvučnosti $\Delta L = 23 \text{ dB}$. Na mezipodestě bude rovněž provedena těžká plovoucí podlaha tloušťky 100 mm.

3. Posouzení konstrukcí z hlediska zvukové izolace

Konstrukce	$R'_w / L'_{n,w}$ [dB]	$R'_{w,N} / L'_{n,w,N}$ [dB]	Závěr
Stěna akustická mezi byty	54	≥ 53	Vyhovuje
Strop mezi byty (s podlahou)	64	≥ 54	Vyhovuje
Strop mezi garáží a bytem	64	≥ 57	Vyhovuje
Stěna ŽB 200 mm	54	≥ 53	Vyhovuje
Stěna ŽB 250 mm	56	≥ 53	Vyhovuje
Podlaha a strop z hlediska kročejového hluku	38	≤ 53	Vyhovuje
Příčka keramická uvnitř bytu	43	≥ 40	Vyhovuje
Obvodový plášť	33	≥ 30	Vyhovuje
Vstupní bytové dveře	40	≥ 32	Vyhovuje

Tabulka 1 - Vyhodnocení zvukové izolace konstrukcí dle ČSN 73 0532:2020

3.1 Závěr

Všechny navržené konstrukce vyhovují z hlediska akustiky dle nových požadavků ČSN 73 0532:2020 [1]. Vypočtené hodnoty jsou orientační (pravděpodobné), pouze pro fázi návrhu, skutečné hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti a vážené normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku je potřeba stanovit měřením na stavbě.

4. Zdroje a použitý software

4.1 Zdroje a podklady

- [1] ČSN 73 0532 (730532), *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020
- [2] ČSN 73 0532 (730532), *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010
- [3] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011 *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
- [4] Stránka produktu keramické akustické zdi [online]. HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/files/vyroby/prohlaseni-o-vlastnostech/808484-21304.00_cz-v5.pdf
- [5] Stránka produktu keramické příčky [online]. HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/files/HELUZ-11_5.pdf
- [6] Stránka produktu výplňového zdiva [online]. HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/files/HELUZ-FAMILY-25-brousena.pdf>
- [7] Stránka produktu plastového okna [online]. PKS okna a.s. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: https://www.pksokna.cz/data/dokumenty-ke-stazeni/ke-stazeni/Prohl_o_vlastnostech_okno_76_AD_Kommerling.zip
- [8] Stránka produktů akustické izolace [online]. HALFEN s.r.o. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: https://downloads.halfen.com/catalogues/cz/media/catalogues/reinforcementsystems/lisi07_CZ.pdf
- [9] Stránka produktu vstupních dveří [online]. HT Dveře s.r.o. [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: https://www.htdvere.cz/dokumenty/ke-stazeni/ht_dvere_technicky_list_magnum56k_2020_print.pdf

4.2 Použitý software

- [10] SVOBODA SOFTWARE. *NEPrůzvučnost 2011* [software]. 2010 [cit. 2021-06-04]. Dostupné z: <http://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelna-technika/nepruzvucnost/>. Požadavky na systém: MS Windows 95 a vyšší; velikost na disku 17,0 MB; RAM minimálně 64 MB

5. Přílohy – protokoly o výpočtu a technické listy

- 5.1 Svoboda software: NEPrůzvučnost 2010
- 5.2 Technický list okna
- 5.3 Technický list akustické stěny
- 5.4 Technický list příčky
- 5.5 Technický list obvodového pláště
- 5.6 Technický list akustické izolace
- 5.7 Technický list vstupních dveří

Příloha 5.1: Protokol o výpočtu z programu NEPrůzvučnost 2010

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)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Strop
Zpracovatel : Jan Sedlmajer
Zakázka : BP
Datum : 07.04.2021

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 4,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobetonová	0,2500	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,8	39	2,2
125	40,2	42	1,8
160	43,4	45	1,6
200	46,5	48	1,5
250	48,5	51	2,5
315	50,5	54	3,5
400	52,5	57	4,5
500	54,5	58	3,5
630	56,5	59	2,5
800	58,5	60	1,5
1000	60,5	61	0,5
1250	62,5	62	----
1600	64,5	62	----
2000	66,5	62	----
2500	68,5	62	----
3150	70,5	62	----
Součet:			25,6

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 58 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:

$R_w (C; C_{tr}) = 58 (-1; -6) \text{ dB}$

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost $R'w$: 54 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

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)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : ŽB stěna 200 mm
Zpracovatel : Jan Sedlmajer
Zakázka : BP
Datum : 07.04.2021

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,1	37	0,9
125	36,9	40	3,1
160	40,2	43	2,8
200	43,6	46	2,4
250	46,5	49	2,5
315	48,5	52	3,5
400	50,6	55	4,4
500	52,6	56	3,4
630	54,6	57	2,4
800	56,6	58	1,4
1000	58,6	59	0,4
1250	60,6	60	-----
1600	62,6	60	-----

2000	64,6	60	----
2500	66,6	60	----
3150	68,6	60	----
Součet:			27,3

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 56 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 56 (-2; -6)$ dB

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : 54 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

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)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : ŽB stěna 250 mm
 Zpracovatel : Jan Sedlmajer
 Zakázka : BP
 Datum : 07.04.2021

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
 Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
 Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton	0,2500	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,8	39	2,2
125	40,2	42	1,8
160	43,4	45	1,6
200	46,5	48	1,5

250	48,5	51	2,5
315	50,5	54	3,5
400	52,5	57	4,5
500	54,5	58	3,5
630	56,5	59	2,5
800	58,5	60	1,5
1000	60,5	61	0,5
1250	62,5	62	----
1600	64,5	62	----
2000	66,5	62	----
2500	68,5	62	----
3150	70,5	62	----
Součet:			25,6

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 58 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: R_w (C;Ctr) = 58 (-1;-6) dB

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : 56 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

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)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Podlaha plovoucí
Zpracovatel : Jan Sedlmajer
Zakázka : BP
Datum : 07.04.2021

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : strop s plovoucí podlahou
Typ výpočtu : vážená norm. hladina kroč. zvuku (index kročej. hluku)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Rožnášecí ŽB	0,0650	2400,0	3228	0,080	----
2	Rigifloor 4000	0,0400	25,0	-----	0,020	0,40
3	EPS 100	0,0300	25,0	1730	0,020	----

4 Stropní ŽB des 0,2500 2500,0 3286 0,080 -----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Kroč.útlum podlahou DL[dB]	Norm. hladina kročej. zvuku:			Ref.křivka Ln,r[dB]	Rozdíl dL[dB]
		stropu Ln2[dB]	r.desky Ln1[dB]	VÝSLEDNÁ Ln[dB]		
100	11,9	67,0	61,2	45,7	38	7,7
125	16,6	69,0	60,9	41,3	38	3,3
160	21,0	70,9	60,5	37,3	38	-----
200	25,2	73,0	60,5	33,4	38	-----
250	29,2	75,0	61,5	30,6	38	-----
315	33,1	77,1	62,5	27,9	38	-----
400	36,8	79,1	63,5	25,3	37	-----
500	40,3	78,8	64,5	22,6	36	-----
630	43,4	78,5	65,5	20,3	35	-----
800	45,9	78,6	66,5	18,7	34	-----
1000	47,2	79,6	67,5	18,4	33	-----
1250	45,5	80,6	68,5	21,0	30	-----
1600	31,4	81,6	69,5	36,1	27	9,1
2000	51,3	82,6	70,5	17,3	24	-----
2500	55,7	83,6	71,5	13,9	21	-----
3150	43,4	84,6	72,5	27,1	18	9,1
Součet:						29,3

Pro frekvenci 1600 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.
 Pro frekvenci 3150 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku L_{nw} : 36 dB
Faktor přizpůsobení spektru C_l : -3 dB

Předpokládaná (stavební) vážená norm. hladina kroč. zvuku L'nw : 38 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010



PKS okna a.s.

Brněnská 126/38

591 01 Žďár nad Sázavou

20

ČSN EN 14351 – 1 + A2

PoV č. PO-76MD-RK/01-2020

PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH

Plastové okno 76 MD a balkónové dveře 76 MD, rovné

Typové označení: PO-76MD-RK

Zamýšlené použití: **Okna a balkónové dveře jsou určeny pro použití do bytových a nebytových objektů, na které se nevztahují požadavky na požární odolnost a kouřotěsnost.**

Výrobce:

PKS okna a.s.
Brněnská 126/38, 591 01 Žďár nad Sázavou
Česká republika
IČ: 65276507

Systém posuzování a ověřování stálosti vlastností: **system 3**

Posuzování a ověřování vlastností: **Oznámený subjekt č. 1390 – CSI a.s., Praha, pracoviště Zlín, K Cihelně 304, 764 32 Zlín – Louky provedl zkoušku typu výrobku podle systému 3 a vydal Protokol o počáteční zkoušce typu č. 1390 – CPD – 002 – 12/Z ze dne 03.01.2012, Protokolu o výpočtu č. V-001/12 ze dne 02.01.2012 a v Protokolu o zkoušce č. 302/10, 303/10, 304/10, 580/10.**



okna prověřená Vysočinou®

Vlastnosti výrobku:

Tabulka 1 - Plastová okna jednokřídlová a dvoukřídlová se sloupkem a klapačkou – otevíravá a sklápěcí, otevíravá, sklápěcí, vyklápěcí, pevná

Základní charakteristiky	Vlastnost		Harmonizovaná technická specifikace
Odolnost proti zatížení větrem – zkušební tlak	Třída 4		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Odolnost proti zatížení větrem – průhyb rámu	Třída C		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Vodotěsnost – nestíněné (metoda A)	Třída E1050		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Vodotěsnost – stíněné (metoda B)	npd		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Nebezpečné látky	neobsahuje		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Únosnost bezpečnostních zařízení	350 N		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Akustické vlastnosti	4-16-4	32 (-1;-5) dB	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	6-16-4	37 (-1;-5) dB	
	10-16-6	39 (-1;-3) dB	
	VSGSI 44.1-16-6	40 (-1;-4) dB	
	VSGSI 66.2-16-VSGSI 44.2	45 (-2;-5) dB	
Součinitel prostupu tepla	$U_g = 1,1$	1,2 W/(m ² .K)	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	1,1 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,7$	0,92 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,6$	0,85 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,5$	0,79 W/(m ² .K)	
Radiační vlastnosti – solární faktor (celkový činitel prostupu sluneční energie) g	$U_g = 1,1$	0,6	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	0,51	
	$U_g = 0,7$	0,52	
	$U_g = 0,6$	0,52	
	$U_g = 0,5$	0,52/0,43*	
Radiační vlastnosti – světelný činitel prostupu τ_v	$U_g = 1,1$	0,82	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	0,77	
	$U_g = 0,6$	0,74	
	$U_g = 0,5$	0,74/0,65*	
Průvzdušnost	Třída 4		ČSN EN 14351 – 1 + A2

POZNÁMKA Hodnoty akustických vlastností platí pro celkovou plochu okna $\leq 2,7 \text{ m}^2$. Pro okna větších rozměrů platí příloha B ČSN EN 14351-1+A1 – $2,7 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 3,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -1 dB, $3,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 4,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -2 dB, $4,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} - R_w$ opravené o -3 dB.

* první hodnota pro sklo 4-18-4-18-4, druhá hodnota 4-16-4-16-4

Tabulka 2 - Plastové balkónové dveře jednokřídlové – otevíravá a sklápěcí, otevíravé, sklápěcí, vyklápěcí, pevné

Základní charakteristiky	Vlastnost		Harmonizovaná technická specifikace
Odolnost proti zatížení větrem – zkušební tlak	Třída 4		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Odolnost proti zatížení větrem – průhyb rámu	Třída C		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Vodotěsnost – nestíněné (metoda A)	Třída E1050		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Vodotěsnost – stíněné (metoda B)	npd		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Nebezpečné látky	neobsahuje		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Únosnost bezpečnostních zařízení	350 N		ČSN EN 14351 – 1 + A2
Akustické vlastnosti	4-16-4	32 (-1;-5) dB	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	6-16-4	37 (-1;-5) dB	
	10-16-6	39 (-1;-3) dB	
	VSGSI 44.1-16-6	40 (-1;-4) dB	
	VSGSI 66.2-16-VSGSI 44.2	45 (-2;-5) dB	
Součinitel prostupu tepla	$U_g = 1,1$	1,2 W/(m ² .K)	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	1,1 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,7$	0,92 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,6$	0,85 W/(m ² .K)	
	$U_g = 0,5$	0,79 W/(m ² .K)	
Radiační vlastnosti – solární faktor (celkový činitel prostupu sluneční energie) g	$U_g = 1,1$	0,6	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	0,51	
	$U_g = 0,7$	0,52	
	$U_g = 0,6$	0,52	
	$U_g = 0,5$	0,52/0,43*	
Radiační vlastnosti – světelný činitel prostupu τ_v	$U_g = 1,1$	0,82	ČSN EN 14351 – 1 + A2
	$U_g = 1,0$	0,77	
	$U_g = 0,6$	0,74	
	$U_g = 0,5$	0,74/0,65*	
Průvzdušnost	Třída 4		ČSN EN 14351 – 1 + A2

POZNÁMKA Hodnoty akustických vlastností platí pro celkovou plochu okna $\leq 2,7 \text{ m}^2$. Pro okna větších rozměrů platí příloha B ČSN EN 14351-1+A1 – $2,7 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 3,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -1 dB, $3,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 4,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -2 dB, $4,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha}$ - R_w opravené o -3 dB.

* první hodnota pro sklo 4-18-4-18-4, druhá hodnota 4-16-4-16-4

Vlastnosti plastových oken 76 MD a balkónových dveří 76 MD, předsazených jsou ve shodě s vlastnostmi uvedenými v tabulce 1 a 2. Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:



Ing. Edmund Neubauer
ředitel společnosti

12.09.2020 Žďár nad Sázavou

Příloha č. 5.3 - Technický list akustické stěny

DoP Nr. 661 rev. 5

HELUZ AKU 30/33,3, P20

1. Jedinečný identifikační kód typu výrobku: 21304.00

2. Zamýšlené použití

Pro chráněné nosné i nenosné zvukověizolační zdivo

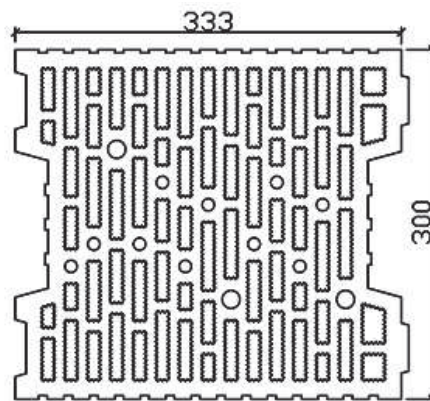
3. Výrobce

HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. , U cihelny 295, CZ 373 65 Dolní Bukovsko IČ: 46680004
Závod: Hevlín I.

5. Systém posuzování a ověřování stálosti vlastností výrobku Systém 2+

6a. Harmonizovaná norma: EN 771-1:2011+A1:2015; Oznámený subjekt: 1020 TZÚS Praha, s.p.

7. Deklarované vlastnosti



Zobrazené uspořádání je informativní a může být nepatrně pozměněno.

Základní charakteristiky		Vlastnost		Harm. technické specifikace		
Rozměry		Kat. tolerancí		Kat. rozpětí		EN 771-1:2011+A1:2015
Délka	333 mm	T2	±5	R2	5	
Šířka	300 mm	T2	±4	R2	5	
Výška	238 mm	T2	±4	R2	5	
Rovinnost				NPD	mm	
Rovnoběžnost rovin				NPD	mm	
Pevnost v tlaku (kolmo na ložnou spáru)*		Kategorie I,P	průměrná normalizovaná	20 22,8	N/mm ²	
Přidržitost (u prvků určených k použití v nosných konstrukcích)		stanovená hodnota		0,15	N/mm ²	EN 998-2:2016
Objemová hmotnost prvku				980	kg/m ³	EN 771-1:2011+A1:2015
Kategorie tolerance				D2		
Rozměrová stabilita		vlhkostní přetvoření		NPD	mm/m	
Obsah aktivních rozpustných solí				NPD (S0)		
Reakce na oheň				třída A1		
Nasákavost				nepoužívat pro nechráněné zdivo		
Vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost		stěna s oboustrannou omítkou		56 (-2;-7)	dB	
Tvar a uspořádání		svisle děrovaný prvek se systémem pér a drážek, skupina 2 dle ČSN EN 1996-1-1, viz příložený obrázek				

* Zkouška podle EN 772-1, úprava tlačných ploch podle čl. 7.2.4, kondicionování podle čl. 7.3.2. Žádná jednotlivá hodnota pevnosti není menší než 0,8 násobek deklarované pevnosti v tlaku.

Základní charakteristiky		Vlastnost		Harm. technické specifikace
Propustnost vodních par	faktor difúzního odporu	5/10		EN 1745:2012
Tepelná vodivost $\lambda_{10, dry, unit}$	Metoda P4	0,315	W/mK	EN 1745:2012
Mrazuvzdornost	nepoužívat pro nechráněné zdivo	NPD (F0)		EN 771-1:2011+A1:2015
Nebezpečné látky	Index hmotnostní aktivity I < 0,8 hmotnostní aktivita ^{226}Ra < 120 Bq.kg ⁻¹			

Další charakteristiky AKU cihel

Nejmenší tloušťka obvodových žeber na lícové povrchové ploše je a na styčné ploše	13,6	mm
	12,2	mm
Nejmenší tloušťka vnitřních žeber je	9	mm
Poměrný objem otvorů	39	%
Minimální plocha kanálku pro výplňový beton je a jeho nejmenší rozměr je	NPD	mm ²
	NPD	mm
Průměrný objem vybrání (maltových kapes) je	NPD	ml
Objem úchytných otvorů je	4	%

Vlastnosti výše uvedeného výrobku jsou ve shodě se souborem deklarovaných vlastností. Toto prohlášení o vlastnostech se v souladu s nařízením (EU) č. 305/2011 vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného výše.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem



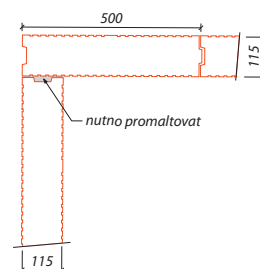
V Dolním Bukovsku 31.12.2019

Ing. Jan Smola
Prokurista

POUŽITÍ

Pro chráněné nenosné zdivo (příčky).

Příloha č. 5.4 - Technický list příčky



do ostění nikdy nevkładat cihlu řezanou stranou

VÝROBKOVÉ VLASTNOSTI	BROUŠENÁ											
Výrobní závod	HEVLÍN				LIBOCHOVICE				DOLNÍ BUKOVSKO			
Průměrná pevnost v tlaku (MPa)	10				10				10			
$\lambda_{10, \text{dry, unit}}$ (W/(m.K))	0,239				0,248				0,270			
Rozměry d x š x v (mm)	497 X 115 X 249				497 X 115 X 249				497 X 115 X 249			
Rozměrové tolerance	Tm 0,4; R2+				Tm 0,4; R2+				Tm 0,4; R2+			
Třída reakce na oheň	A1				A1				A1			
Objemová hmotnost (kg/m ³)	725				740				800			
Hmotnost průměrná inf. (kg)	10,3				10,5				11,4			
Doplňkové cihly výroba (ano/ne)	NE				NE				NE			
VLASTNOSTI ZDIVA NA MALTU	SB C	SB	PU pěna	SIDI	SB C	SB	PU pěna	SIDI	SB C	SB	PU pěna	SIDI
Spotřeba cihel na 1 m ² (ks)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Spotřeba cihel na 1 m ³ (ks)	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6
Spotřeba malty (l/m ² ; m ² /dóza; kg/m ²)	-	1,2	10,0	0,6	-	1,2	10,0	0,6	-	1,2	10,0	0,6
Směrná pracnost zdění (Nh/m ²)*	-	0,42	0,32	0,37	-	0,42	0,32	0,37	-	0,42	0,32	0,37
TEPELNÁ TECHNIKA												
$\lambda_{\text{design, mas}}$ (W/(m.K))	-	0,259	0,259	0,252	-	0,268	0,268	0,26	-	0,291	0,291	0,284
$U_{\text{design, mas}}$ (W/m ² .K), bez vlivu omítek ¹⁾	-	1,42	1,42	1,39	-	1,45	1,45	1,43	-	1,53	1,53	1,52
$U_{\text{design, mas}}$ (W/m ² .K), včetně omítek ¹⁾	-	1,35	1,35	1,35	-	1,38	1,38	1,39	-	1,45	1,45	1,47
$U_{\text{dry, mas}}$ (W/m ² .K), včetně omítek ¹⁾	-	1,29	1,29	1,32	-	1,32	1,32	1,35	-	1,39	1,39	1,41
Faktor difuzního odporu μ (-)	5/10				5/10				5/10			
Měrná tepelná kapacita zdiva bez omítek c (kJ/(kg.K))	1,0				1,0				1,0			
POŽÁRNÍ ODOLNOST												
Stupeň využití stěny α	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Požární odolnost stěny oboustranně omítnuté	EI 120 DP1	EI 120 DP1	EI 60 DP1	EI 120 DP1	EI 120 DP1	EI 120 DP1	EI 60 DP1	EI 120 DP1	EI 120 DP1	EI 120 DP1	EI 60 DP1	EI 120 DP1
STATIKA												
Plošná hm. zdiva vč. omítek (kg/m ²)	134	134	134	134	136	136	136	136	143	143	143	143
Skupina zdících prvků	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Průměrná pevnost zdících prvků (MPa)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pevnost zdiva v tlaku f_k (MPa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Součinitel modulu pružnosti K_E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pevnost zdiva ve smyku f_{vk0} (MPa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZVUKOVÁ IZOLACE												
Lab. vzduchová neprůzvučnost R_w (dB)	-	45	44	44	-	45	44	44	-	45	44	44
Hodnota změřená / informativní	-	změřená	informativní	informativní	-	změřená	informativní	informativní	-	informativní	informativní	informativní
Plošná hm. zdiva vč. omítek (kg/m ²)	-	131	-	-	-	131	-	-	-	-	-	-
OH malty min. (kg/m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OH omítek min. (kg/m ³)	-	1700	-	-	-	1700	-	-	-	-	-	-
Tloušťka omítek (mm)	-	2X15	2X15	2X15	-	2X15	2X15	2X15	-	2X15	2X15	2X15

Vysvětlivky

Uvedené vlastnosti v technickém listu odpovídají současnému stavu techniky, poznatkům z praxe, výsledkům zkoušek a hodnotám převzatých z technických norem. Vydáním tohoto technického listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.

1) Platí za podmínek: $R_s + R_{s0} = 0,26 \text{ m}^2\text{K/W}$;

$U_{\text{design, mas}}$ - hodnota součinitele prostupu tepla v návrhové vlhkosti,

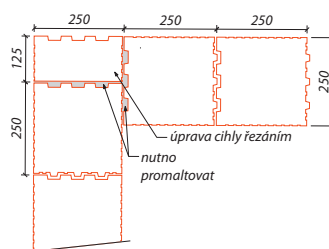
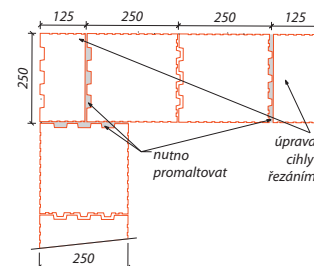
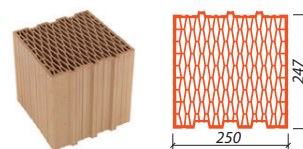
$U_{\text{dry, mas}}$ - hodnota součinitele prostupu tepla v suchém stavu; „včetně omítek znamená“: 2x jádrová omítka tl. 15 mm $\lambda \leq 0,88 \text{ W/m.K}$

*) Pro maltu HELUZ SIDI se jedná o informativní hodnotu.

POUŽITÍ

Příloha č. 5.5 - Technický list obvodového pláště

Pro chráněné zdivo oddělující vytápěné a nevytápěné prostory, pro obvodové zdivo s dodatečnou tepelnou izolací, pro řešení konstrukčních detailů u zdiva tl. 50 cm.



VÝROBKOVÉ VLASTNOSTI	BROUŠENÁ											
	HEVLÍN	LIBOCHOVICE	DOLNÍ BUKOVSKO									
Výrobní závod	HEVLÍN	LIBOCHOVICE	DOLNÍ BUKOVSKO									
Průměrná pevnost v tlaku (MPa)	10											
$\lambda_{10, \text{dry, unit}}$ (W/(m.K))	0,087											
Rozměry d x š x v (mm)	247 x 250 x 249											
Rozměrové tolerance	Tm 0,4; R2+											
Třída reakce na oheň	A1											
Objemová hmotnost (kg/m ³)	660											
Hmotnost průměrná inf. (kg)	10,1											
Doplňkové cihly výroba (ano/ne)	ne											
VLASTNOSTI ZDIVA NA MALTU	SB C	SB	PU pěna	SIDI	SB C	SB	PU pěna	SIDI	SB C	SB	PU pěna	SIDI
Spotřeba cihel na 1 m ² (ks)	16,0	16,0	16,0	16,0								
Spotřeba cihel na 1 m ³ (ks)	64,0	64,0	64,0	64,0								
Spotřeba malty (l/m ² ; m ² /dóza; kg/m ²)	3,8	2,5	5,0	1,3								
Směrná pracnost zdění (Nh/m ²)*	0,63	0,60	0,41	0,47								

TEPELNÁ TECHNIKA

$\lambda_{\text{design, mas}}$ (W/(m.K))	0,093	0,093	0,093	0,094								
$U_{\text{design, mas}}$ (W/m ² .K), bez vlivu omítek ¹⁾	0,35	0,35	0,35	0,35								
$U_{\text{design, mas}}$ (W/m ² .K), včetně omítek ¹⁾	0,30	0,30	0,30	0,31								
$U_{\text{dry, mas}}$ (W/m ² .K), včetně omítek ¹⁾	0,29	0,29	0,29	0,29								
Faktor difuzního odporu μ (-)	5/10											
Měrná tepelná kapacita zdiva bez omítek c (kJ/(kg.K))	1,0											

POŽÁRNÍ ODOLNOST

Stupeň využití stěny α	1,0	1,0	1,0	-								
Požární odolnost stěny oboustranně omítnuté	REI 60 DP1	REI 60 DP1	REI 60 DP1	EI 120 DP1								

STATIKA

Plošná hm. zdiva vč. omítek (kg/m ²)	218	218	218	218								
Skupina zdících prvků	3	3	3	3								
Průměrná pevnost zdících prvků (MPa)	10	10	10	10								
Pevnost zdiva v tlaku f_k (MPa)	4,1	2,7	2,0	2,7								
Součinitel modulu pružnosti K_E	900	900	600	700								
Pevnost zdiva ve smyku f_{v10} (MPa)	0,30	0,30	0,06	0,30								

ZVUKOVÁ IZOLACE

Lab. vzduchová neprůzvučnost R_w (dB)	37	37	36	36								
Hodnota změřená / informativní	informa- tivní	informa- tivní	informa- tivní	informa- tivní								
Plošná hm. zdiva vč. omítek (kg/m ²)	-	-	-	-								
OH malty min. (kg/m ³)	-	-	-	-								
OH omítek min. (kg/m ³)	-	-	-	-								
Tloušťka omítek (mm)	2x15	2x15	2x15	2x15								

Vysvětlivky

Uvedené vlastnosti v technickém listu odpovídají současnému stavu techniky, poznatkům z praxe, výsledkům zkoušek a hodnotám převzatých z technických norem. Vydáním tohoto technického listu ztrácejí všechny předchozí svou platnost.

 1) Platí za podmínek: $R_s + R_{s0} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

 $U_{\text{design, mas}}$ - hodnota součinitele prostupu tepla v návrhové vlhkosti,

 $U_{\text{dry, mas}}$ - hodnota součinitele prostupu tepla v suchém stavu; „včetně omítek znamená“: vnější tepelněizolační jádrová omítka tl. 40 mm $\lambda \leq 0,10 \text{ W/m.K}$, vnitřní jádrová omítka tl. 10 mm $\lambda \leq 0,88 \text{ W/m.K}$

Příloha č. 5.6 - Technický list zvukové izolace

HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

Prvek izolace kročejového hluku HTT pro schodiště z monolitického betonu

Popis produktu

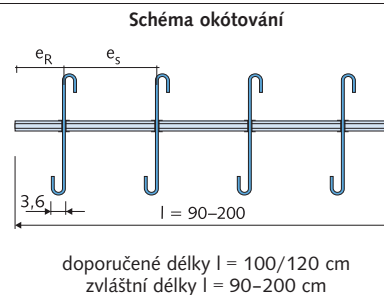


- Schodišťové rameno, podesta: monolitický beton
- Zkoušeno z hlediska kročejového hluku: diference hladiny kročejového hluku $\Delta L = 12$ dB podle Zprávy o šetření 2027/7205-1-Re, IBMB Braunschweig F90/F120 podle znaleckého posudku 3660/5545, IBMB Braunschweig S-WUE 040519, LGA Würzburg ve třech stupních zatížení pro šířky schodišť od 90 do 200 cm a výšky podesty 16 až 25 cm
- Zkoušeno z hlediska protipožární techniky:
- Typová zkouška:
- Dodávky:
- Materiály: pozinkovaný ocelový plech, minerální izolace z vláken, elastomerové ložisko bez výztuže s všeobecným povolením stavebního dozoru, BSt 500 NR

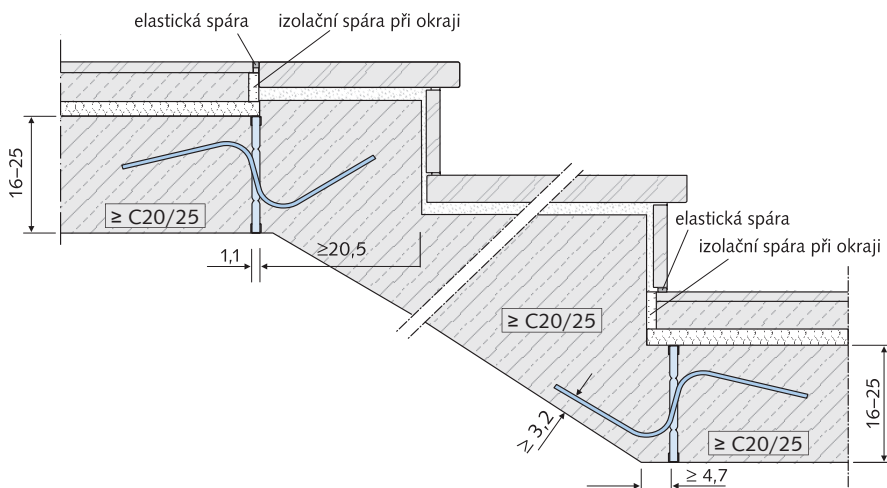
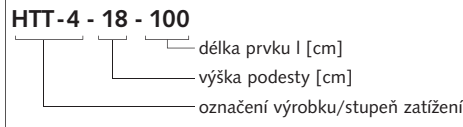
Prvky izolace kročejového hluku HALFEN HTT jsou vhodné pro uložení schodišťových ramen z monolitického betonu v podestách z monolitického betonu při uvažování provozního zatížení. Prvky HTT přenášejí výlučně posouvající a horizontální síly, které mohou vyplývat jak z krátkodobě působících zatížení, z vynuceného nebo rázového namáhání, tak i z plánovaných vnějších zatížení. Pro schodišťové rameno a podestu se provede statické posouzení. Posouzení únosnosti posouvající síly se provede při umístění třmíneků na stavbě podle strany 7. HTT má v případě požáru vysokou požární odolnost. Je zařazen do třídy požární odolnosti F90/F120 – podle kritérií betonu schodišťového ramena.

Označení	Výška prvku h [cm]	Délka prvku l [cm]	Výztuž	Vzdálenosti (ca.)		Hodnoty pro dimenzování	
				Vzdálenost prutů e_s	Vzdálenost od okraje e_R	Posouvající síla V_{Rd} [kN/prvek]	Horizontální síla H_{Rd} ① [kN/prvek]
HTT-4	16–25	90–200	3 Ø 6	l/3	l/6	35,9	± 3,1
HTT-6			5 Ø 6	l/5	l/10	59,9	± 4,2
HTT-8			6 Ø 6	l/6	l/12	71,8	± 4,3

① Max. zachytitelná horizontální síla platí při plném využití posouvající síly (→ viz Typová zkouška)



Příklad objednání:



Obr. vlevo: umístění zvukově izolačních prvků HTT (zabudovat po obvodu spárových desek HTPL, viz montážní návod str. 7)

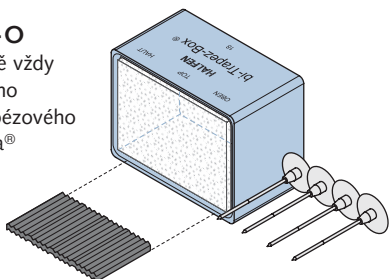
HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

HBB-O bi-Trapez® Box pro monolitické podesty

Popis výrobku

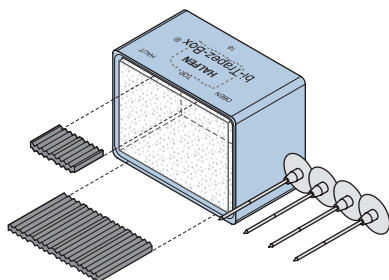
HBB-O

Včetně vždy jednoho bi-trapezového ložiska®



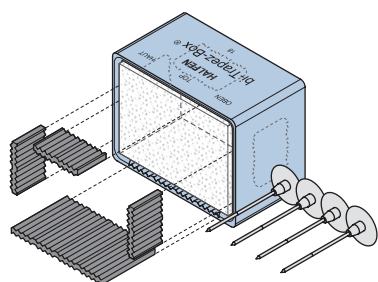
HBB-OQ

Při dodatečném záporném zatížení:
Včetně vždy jednoho bi-trapezového ložiska® v dolní a horní části boxu



HBB-OQS

Při dodatečném záporném a bočním zatížení:
Včetně vždy jednoho bi-trapezového ložiska® v dolní a horní části boxu a dvou prvků v bočních stěnách



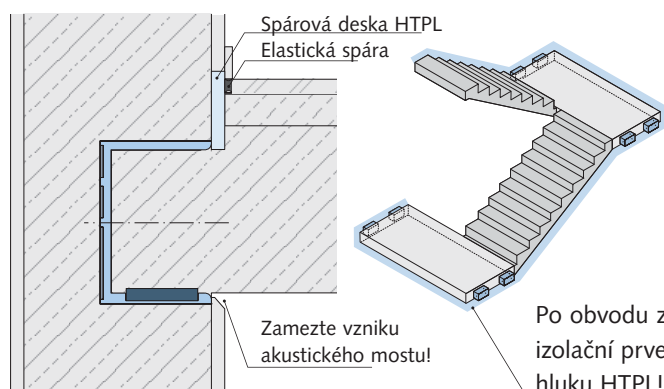
- Schodišťová podesta: monolitický beton
- Bi-trapezové ložisko® (t = 10 mm):
 - Všeobecné zkušební osvědčení stavebního dozoru P-849.0554/1, MPA Hannover
 - Zkouška zvukové izolace: Zpráva č. 2729/1054, IBMB Braunschweig
 - Míra zlepšení kročejové neprůzvučnosti: max. 23 dB
 - Třída stavebních hmot B2 podle DIN 4102
- Dodávky: Box pro tři tloušťky podesty (d = 16/18/20 cm) včetně bi-trapezového ložiska podle zatížení (viz vlevo),
- Zkoušeno z hlediska Hodnocení protipožární techniky F90 protipožární techniky: č. 3799/7357-AR provedeno Braunschweig

Při montáži do zděných stěn zaručuje polystyrénová vynechávka tvarovou stálost boxu během vyzdívký. Při montáži do železobetonových stěn se vynechávka upevní na bednění speciálními hřebíky, potom se box nasadí na vynechávku.

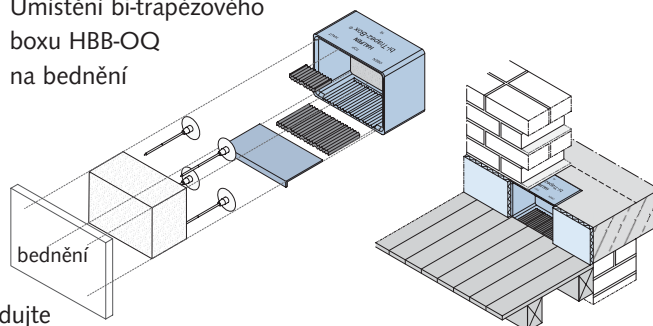
Označení	Objednací číslo 0970.020-	Vnější rozměry h × b × t [mm]	Max. zatížení [kN] ①		
			+ V _{Rd}	- V _{Rd}	+ H _{Rd}
HBB 16-O	00001	187 × 274 × 155	+	-	-
HBB 18-O	00002	207 × 274 × 155	+	-	-
HBB 20-O	00003	227 × 274 × 155	+	-	-
HBB 16-OQ	00004	187 × 274 × 155	+	+	-
HBB 18-OQ	00005	207 × 274 × 155	+	+	-
HBB 20-OQ	00006	227 × 274 × 155	+	+	-
HBB 18-OQS	00008	207 × 274 × 155	+	+	+
HBB 20-OQS	00009	227 × 274 × 155	+	+	+

① Elastomerová ložiska se používají v souladu se zkušebním osvědčením až do 10 N/mm² (užitné zatížení). Pro kladná zatížení v uložení se použije ložisko o rozměrech 100 × 200 mm, pro záporné a boční zatížení s rozměry 50 × 100 mm. Hodnoty vyplývající z předpokladu $\gamma_F = 1,5$ jsou: +V_{Rd} = 300 kN, -V_{Rd} = 75 kN, ± H_{Rd} = 75 kN. Statické posouzení pro konzolu a nosnou stěnu se provede na stavbě.

Montážní pokyny

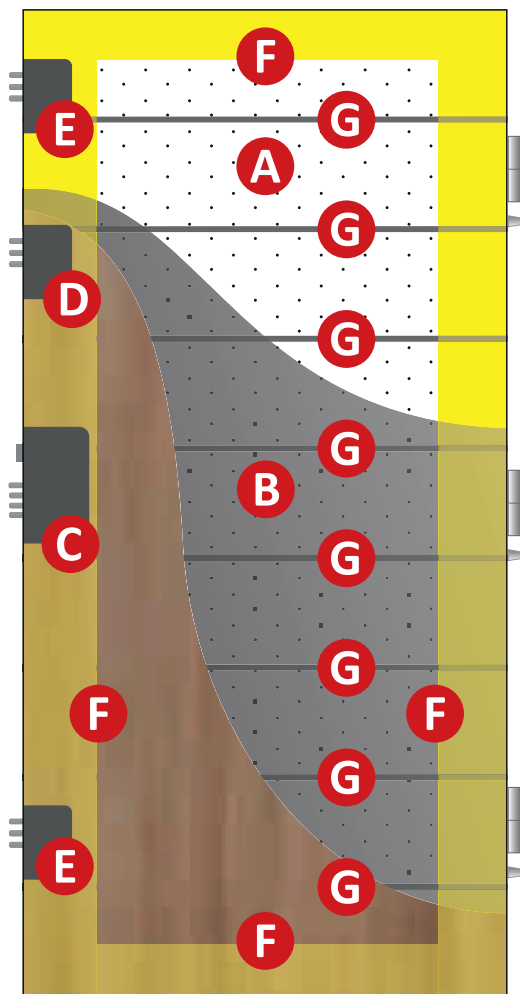


Umístění bi-trapezového boxu HBB-OQ na bednění



Příprava bi-trapezového boxu HBB-O před betonáží podesty

Příloha č. 5.7 - Technický list vstupních dveří

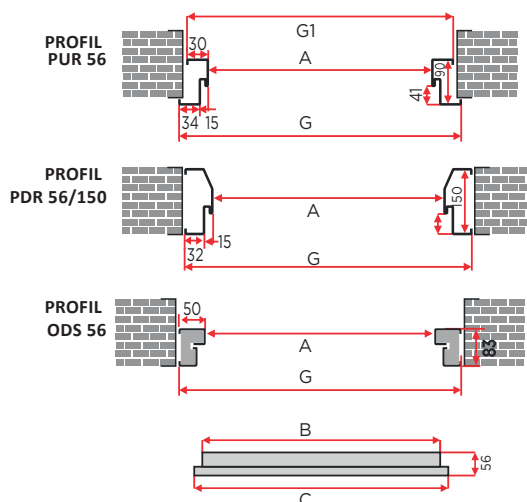
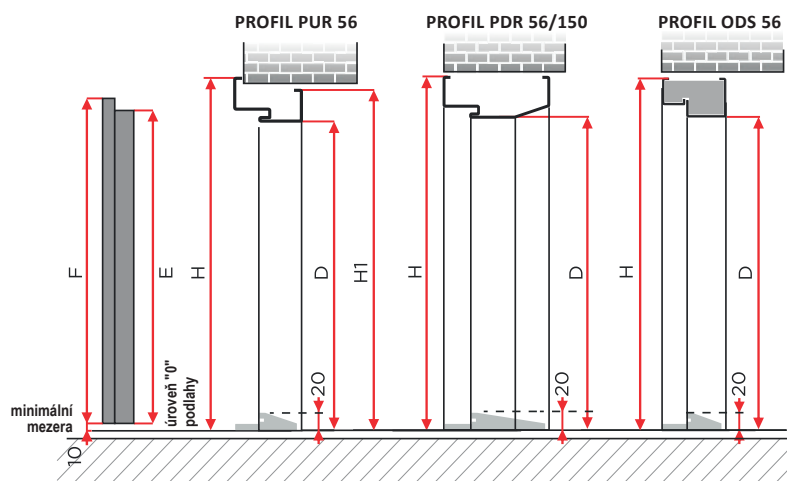


- A** Výplň: Panel DELTA WKW
- B** Pozinkovaný ocelový plech 0,7 mm pokrytý vysoce odolnou pvc folií
- C** Centrální zámek 6. třídy
- D** Zadlabávací zámek 4. třídy
- E** Pomocné zámky centrálního zamykacího systému
- F** Rám z vrstveně klíženého dřeva
- G** Lamely z kalené oceli

Protihlukový útlum

Rw (C, Ctr) = 44 (-2, -4) dB

- bezpečnostní třída RC 3 dle normy PN-EN 1627:2012
- protipožární odolnost EI 30 podle ČSN EN 13501-2
- ve standardu dřevohliníkový práh



ŠÍŘKA DVEŘÍ	A	B	C	D	E	F	PUR		PDR		Termo ODS56	
							G1, G	H1, H	G	H	G	H
80N	778	798	828	1997	2000	2015	838, 878	2035, 2050	878	2050	-	-
90E	900	920	950	2020	2023	2038	960, 1000	2055, 2070	1000	2070	1030/1050*	2076

* 1050 pro dveře otvírané ven