

AKUSTICKÁ STUDIE č. 2501S13/1

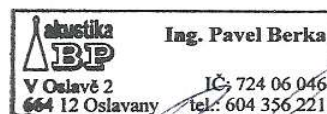
Objednatel: Ing. Miroslav Vyhňák
Chaloupky 1085
666 02 Předklášteří
IČO: 686 51 350
Vyřizuje: Ing. Vyhňák
☎ 605 418 246

Akce: Vzdělávací centrum Podmitrov – renovace budovy a areálu
parc. č. č. 9/1, 62, 59/7, 113, 53, 111/2, 63, 125/2, 65, 86/1, 52, 87,
k. ú. Mitrov (kraj Vysočina)

ZVUKOIZOLAČNÍ VLASTNOSTI DĚLÍCÍCH KONSTRUKCÍ

Zakázka č.: 2501S13
Počet stran: 11
Výtisk č.: 3 – pdf
Počet výtisků: 3

Zpracoval: Ing. Pavel Berka, Ph.D.
Ing. David Svoboda



Soběšice, květen 2025

Na základě požadavku zástupce objednatele **Ing. Miroslav Vyhňák**, Chaloupky 1085, 666 02 Předklášteří, byla zpracována akustická studie v rámci akce „**Vzdělávací centrum Podmitrov – renovace budovy a areálu**“, parc. č. č. 9/1, 62, 59/7, 113, 53, 111/2, 63, 125/2, 65, 86/1, 52, 87, k. ú. Mitrov (kraj Vysočina). Cílem akustické studie je dle požadavku zástupce objednatele vyhodnocení zvukoizolačních vlastností stanovených dělicích konstrukcí.

Rozsah akustické studie byl stanoven na základě jednání a požadavků objednatele. O získaných poznatcích podávám tuto zprávu, která obsahuje:

1. Identifikační údaje	2
2. Seznam použitých podkladů	2
3. Popis celkové situace	3
4. Metoda výpočtu a použitá literatura	3
5. Specifikace úloh	4
6. Vstupní parametry výpočtu	5
7. Výpočet	6
7.1 Vzduchová neprůzvučnost	6
7.2 Kročejová neprůzvučnost	8
8. Interpretace výsledků	9
8.1 Požadavky	9
8.2 Odborné stanovisko	10

1. Identifikační údaje

Akce:	Vzdělávací centrum Podmitrov – renovace budovy a areálu
Charakter stavby:	nástavba, stavební úpravy
Místo stavby:	parc. č. č. 9/1, 62, 59/7, 113, 53, 111/2, 63, 125/2, 65, 86/1, 52, 87, k. ú. Mitrov (kraj Vysočina)
Investor:	Jihomoravský kraj
Provozovatel:	Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání Brno, příspěvková organizace

2. Seznam použitých podkladů

Objednatel poskytl pro zpracování hlukové studie následující podklady:

- rozsah řešených prostor;
- průvodní a souhrnná technická zpráva;
- výkresová dokumentace objektu:
 - půdorysy vč. legendy materiálů;
 - řezy, pohledy;
- provozní podmínky posuzovaných prostor;
- doplňující informace o skladbách a konstrukčních provedení dělicích konstrukcí.

Dále byly použity následující podklady:

- technická dokumentace RIGIPS;
- technická dokumentace KNAUF;
- technická dokumentace ISOVER;
- technická dokumentace XELLA;
- technická dokumentace WIENERBERGER.

3. Popis celkové situace

Předmětem akce „Vzdělávací centrum Podmitrov – renovace budovy a areálu“, parc. č. 9/1, 62, 59/7, 113, 53, 111/2, 63, 125/2, 65, 86/1, 52, 87, k. ú. Mitrov (kraj Vysočina), je nástavba, zateplení fasády a stavební úpravy stávajícího objektu č. p. 10 v Podmitrově. Objekt bude využíván Lipkou – školským zařízením pro environmentální vzdělávání, jako ubytovací zařízení typu škola v přírodě. Kapacita objektu bude činit 120 ubytovaných, z toho 100 žáků, 10 učitelů (doprovod žáků) a 10 lektorů, počet neubytovaných provozních zaměstnanců bude činit 10.

Předložená akustická studie řeší vyhodnocení vzduchové neprůzvučnosti stanovených dělicích konstrukcí. Posuzovanými konstrukcemi jsou příčky oddělující ložnicové prostory ubytovacích jednotek, kancelářské prostory a učebny.

4. Metoda výpočtu a použitá literatura

Výsledky výpočtu jsou pouze teoretické. Přesnost predikce pomocí výpočtových modelů závisí na mnoha okolnostech: přesnosti vstupních dat, přizpůsobení situace modelu, typech použitých stavebních prvků a styků, geometrii situace a **kvalitě řemeslnické práce**. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o stávající složené konstrukce je stanovení zvukoizolačních vlastností výpočtem značně problematické a může být zatížené chybou.

Při hodnocení vzduchové neprůzvučnosti bylo použito výpočtových modelů dle:

- [1] Vaverka, J., Havránek, J., Kozel, V., Singl, P. *Akustika staveb*. Souhrn kritériálních požadavků a výpočtových metod v oboru stavební a prostorové akustiky. VUT FA, Brno, 1996. ISBN 80-214-0743-3
- [2] Mouric, K. *Stavební akustika*. Praha, ČVUT, 1974.
- [3] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky, Prosinec 2020.
- [4] Lukašík, L., Polehradský, M., Božek, V., Čupr, K. *Stavební tepelná technika, akustika a denní osvětlení budov*. Akustika a denní osvětlení v pozemním stavitelství. VUT FAST, Brno, 1975.
- [5] Čechura, J. *Stavební fyzika 10*. Akustika stavebních konstrukcí. ČVUT, Praha, 1999. ISBN 80-01-01593-9.
- [6] ČSN EN 12354-1 Stavební akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi. Praha, 2001, 2018.
- [7] ČSN EN 12354-2 Stavební akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi. Praha, 2001.

5. Specifikace úloh

Na základě požadavku zástupce objednatele byl proveden výpočet vzduchové neprůzvučnosti dělicích konstrukcí, viz Tabulka 1.

Tabulka 1: Skladba posuzovaných konstrukcí, číslo úlohy

Skladba konstrukce	Tloušťka (mm)	Tloušťka celkem (mm)	Úloha č.
2x akustická SDK deska typu DF 12,5 mm	25	100	1
systémový rošt pro SDK tl. 50 mm + vložená akustická izolace z minerální vlny tl. 40 mm	50		
2x akustická SDK deska typu DF 12,5 mm	25		
příčkovka dutinová dvou-děrová, vč. omítek (reference Pk-CD 290x140x65 mm)	100	175	2
systémový rošt pro SDK tl. 50 mm + vložená akustická izolace z minerální vlny tl. 40 mm	50		
2x akustická SDK deska typu DF 12,5 mm	25		
cihla plná pálená (CPP) tl. 350 mm, vč. omítek	350	350	3
cihla plná pálená (CPP) tl. 490 mm, vč. omítek – lokální oslabení na 160 mm	160	160	4
cihelné bloky Porotherm 30 P+D – nebroušené, vč. omítek	300	300	5
cihla plná pálená (CPP) tl. 200 mm, vč. omítek	200	200	6
cihla plná pálená (CPP) tl. 200 mm, vč. omítek	200	300	7
systémový rošt pro SDK tl. 75 mm + vložená akustická izolace z minerální vlny tl. 60 mm	75		
2x akustická SDK deska typu DF 12,5 mm	25		

6. Vstupní parametry výpočtu

Tabulka 2: Skladba konstrukce – fyzikální parametry

Číslo	Název materiálu	Tloušťka D (m)	Objemová hmotnost (kg/m ³)	c (m/s)	Ztrátový činitel η (-)	Dynamická tuhost s' (MPa/m)
Úloha č. 1 – nová SDK příčka tl. 100 mm						
1	2x akustická SDK deska DF	0,025	960	1 770	0,021	-
2	systémový rošt tl. 50 mm + MW tl. 40 mm (např. ISOVER Piano)	0,050	15 (izolace)	-	-	-
3	2x akustická SDK deska DF	0,025	960	1 770	0,021	-
Úloha č. 2 – stávající Pk-CD příčka tl. 100 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm						
1	Pk-CD 290x140x65 mm, vč. omítek	0,100	1 100	-	0,035	-
2	systémový rošt tl. 50 mm + MW tl. 40 mm (např. ISOVER Piano)	0,050	15 (izolace)	-	-	-
3	2x akustická SDK deska DF	0,025	960	1 770	0,021	-
Úloha č. 3 – stávající stěna z CPP tl. 350 mm + dozdivka z CPP tl. 350 mm						
1	CPP, vč. omítek	0,350	1 800	-	0,035	-
Úloha č. 4 – stávající stěna z CPP lokálně oslabena na tl. 160 mm						
1	CPP, vč. omítek	0,160	1 800	-	0,035	-
Úloha č. 5 – nová stěna z cihelných bloků Porotherm 30 P+D, nebroušené						
1	Porotherm 30 P+D	0,300	-	-	-	-
Úloha č. 6 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm						
1	CPP, vč. omítek	0,200	1 800	-	0,035	-
Úloha č. 7 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm						
1	CPP, vč. omítek	0,200	1 800	-	0,035	-
2	systémový rošt tl. 75 mm + MW tl. 60 mm (např. ISOVER Piano)	0,075	15 (izolace)	-	-	-
3	2x akustická SDK deska DF	0,025	960	1 770	0,021	-

Pozn.1: V případě záměny materiálů je nutné zvolit materiály se shodnými příp. lepšími fyzikálními parametry z hlediska akustiky.

Pozn.2: V případě zjištění odlišnosti materiálů stávajících konstrukcí během provádění stavby je nutno provést nové akustické posouzení, příp. navrhnout dodatečná akustická opatření.

7. Výpočet

7.1 Vzduchová neprůzvučnost

Úloha č. 1 – nová SDK příčka tl. 100 mm

Vážená laboratorní neprůzvučnost navržené skladby¹⁾ dle technické dokumentace výrobce
 $R_w = 57 \text{ dB}$.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 9 \text{ dB}$.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je
 $R'_w = 48 \text{ dB}$.

Pozn.1: Např. skladba Rigips 3.40.04 MA, kód SK 14.

Úloha č. 2 – stávající Pk-CD příčka tl. 100 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm

Plošná hmotnost základní nosné stěny $m'_1 = 110,0 \text{ kg/m}^2$.

Plošná hmotnost předstěny $m'_2 = 24,0 \text{ kg/m}^2$.

Šířka dutiny $d = 0,050 \text{ m}$.

Očekávaná vážená laboratorní neprůzvučnost stěnové konstrukce $R_w = 42 \text{ dB}$

Zlepšení vzduchové neprůzvučnosti přidavnými vrstvami – SDK předstěnou:
Rezonanční kmitočet:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 53,7 \text{ Hz},$$

, kde m'_1 je plošná hmotnost základního stavebního prvku,
 m'_2 je plošná hmotnost přidavné vrstvy,
 d je šířka dutiny.

Zlepšení vážené neprůzvučnosti základního stavebního prvku je $\Delta R_{w1} = 7 \text{ dB}$.

Zlepšení vážené neprůzvučnosti základního stavebního prvku vlivem pohltivé výplně
v dutině předstěny je $\Delta R_{w2} = 3 \text{ dB}$.

Teoreticky vypočtená vážená laboratorní neprůzvučnost dělicí stěnové konstrukce je
 $R_w = R_{w1} + \Delta R_{w1} + \Delta R_{w2} = 42 + 7 + 3 = 52 \text{ dB}$.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 4 \text{ dB}$.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je
 $R'_w = 48 \text{ dB}$.

Úloha č. 3 – stávající stěna z CPP tl. 350 mm + dozdivka z CPP tl. 350 mm

Očekávaná vážená laboratorní neprůzvučnost základního stavebního prvku $R_w = 58 \text{ dB}$.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 3 \text{ dB}$.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je
 $R'_w = 55 \text{ dB}$.

Úloha č. 4 – stávající stěna z CPP lokálně oslabena na tl. 160 mm

Očekávaná vážená laboratorní neprůzvučnost základního stavebního prvku $R_w = 50$ dB.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 3$ dB.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je

$R'_w = 47$ dB

Úloha č. 5 – nová stěna z cihelných bloků Porotherm 30 P+D, nebroušené

Vážená laboratorní neprůzvučnost základního stavebního prvku dle technické dokumentace výrobce $R_w = 52$ dB.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 3$ dB.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je

$R'_w = 49$ dB.

Úloha č. 6 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm

Očekávaná vážená laboratorní neprůzvučnost základního stavebního prvku $R_w = 53$ dB.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 3$ dB.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je

$R'_w = 50$ dB.

Úloha č. 7 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm

Plošná hmotnost základní nosné stěny $m'_1 = 360,0 \text{ kg/m}^2$.

Plošná hmotnost předstěny $m'_2 = 24,0 \text{ kg/m}^2$.

Šířka dutiny $d = 0,050 \text{ m}$.

Očekávaná vážená laboratorní neprůzvučnost stěnové konstrukce $R_w = 53$ dB

Zlepšení vzduchové neprůzvučnosti přidavnými vrstvami – SDK předstěnou:

Rezonanční kmitočet:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 50,3 \text{ Hz},$$

, kde m'_1 je plošná hmotnost základního stavebního prvku,

m'_2 je plošná hmotnost přidavné vrstvy,

d je šířka dutiny.

Zlepšení vážené neprůzvučnosti základního stavebního prvku je $\Delta R_{w1} = 4$ dB.

Zlepšení vážené neprůzvučnosti základního stavebního prvku vlivem pohltivé výplně v dutině předstěny je $\Delta R_{w2} = 3$ dB.

Teoreticky vypočtená vážená laboratorní neprůzvučnost dělicí stěnové konstrukce je

$R_w = R_{w1} + \Delta R_{w1} + \Delta R_{w2} = 53 + 4 + 3 = 60$ dB.

Zhoršení vzduchové neprůzvučnosti přenosem bočními prvky $K = 3 \text{ dB}$.

Teoreticky vypočtená **vážená stavební neprůzvučnost** dělicí stěny je
 $R'_w = 57 \text{ dB}$.

7.2 Kročejová neprůzvučnost

HS neřeší problematiku kročejové neprůzvučnosti dělicích konstrukcí.

8. Interpretace výsledků

8.1 Požadavky

Norma ČSN 73 0532/2020 stanovuje požadavky pro ochranu proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků.

Tabulka 3: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v hotelech a ubytovnách dle ČSN 73 0532/2020

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
Hotely a ubytovny – ložnicový prostor					
1	Všechny místnosti druhých jednotek	≥ 53	≤ 55	≥ 47	$\geq 42^a$
2	Společně užívané prostory (chodby, schodiště)	≥ 53	≤ 58	≥ 45	$\geq 32^b$ $\geq 27^c$
3	Restaurace a jiné provozní prostory s provozem do 22:00 h	≥ 57	≤ 53	≥ 57	–
4	Restaurace a jiné provozní prostory s provozem i po 22:00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	≥ 62	≤ 48	≥ 62	–
^a Platí pro spojovací dveře mezi samostatnými ubytovacími jednotkami (např. dvojité dveře).					
^b Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti.					
^c Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní nebo zádveřím s dalšími dveřmi.					

Tabulka 4: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi ve školách a vzdělávacích institucích dle ČSN 73 0532/2020

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{h,w}, L'_{hT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory, kabinety učitelů					
1	Učebny, výukové prostory, kabinety	≥ 53	≤ 55	≥ 47	≥ 37
2	Společné prostory, chodby, schodiště	≥ 53	≤ 58	≥ 47	$\geq 32^a$ $\geq 27^b$
3	Hlučné prostory (dílny, jídelny, hemy, technická centra) $L_{A,max} \leq 85$ dB	≥ 55	≤ 48	≥ 52	–
4	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) $L_{A,max} \leq 90$ dB ^c	≥ 60	≤ 48	≥ 57	–
^a Platí pro vstupní dveře přímo do chráněného prostoru. ^b Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní nebo zádveřím s dalšími dveřmi. ^c Vzhledem k pravděpodobnému výskytu nízkých kmitočtů mohou být nutná i další opatření. Situace obvykle vyžaduje zvláštní posouzení.					

8.2 Odborné stanovisko

Úloha č. 1 – nová SDK příčka tl. 100 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 205) od všech místností druhých jednotek (m.č. 206), dále pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 202, 205, 206) a společně užívaných prostor (m.č. 201).

Pro zajištění požadavků ČSN 73 0532/2020 je dále do ložnicového prostoru ubytovacích jednotek (ze společné chodby) nutno osadit vstupní dveře s laboratorní neprůzvučností $R_w \geq 32$ dB.

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení kanceláře (m.č. 236) a kabinetu učitelů (m.č. 237), dále pro oddělení učebny (m.č. 238) a učebny (m.č. 239).

Úloha č. 2 – stávající Pk-CD příčka tl. 100 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 208) od všech místností druhých jednotek (m.č. 209).

Úloha č. 3 – stávající stěna z CPP tl. 350 mm + dozdivka z CPP tl. 350 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 214) od všech místností druhých jednotek (m.č. 215).

Úloha č. 4 – stávající stěna z CPP lokálně oslabena na tl. 160 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 215) od všech místností druhých jednotek (m.č. 218).

Úloha č. 5 – nová stěna z cihelných bloků Porotherm 30 P+D, nebroušené

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení učebny (m.č. 238) od společných prostor chodby (m.č. 235).

Pro zajištění požadavků ČSN 73 0532/2020 je dále do prostoru učebny (ze společné chodby) nutno osadit skleněnou příčku s laboratorní neprůzvučností $R_w \geq 50$ dB.

Úloha č. 6 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 316) od všech místností druhých jednotek (m.č. 313 a 317).

Úloha č. 7 – stávající stěna z CPP tl. 200 mm + nová SDK předstěna tl. 75 mm

Vertikální dělicí konstrukce **vyhoví** z hlediska vzduchové neprůzvučnosti **požadavku ČSN 73 0532/2020** pro oddělení ložnicového prostoru ubytovací jednotky (m.č. 342) od provozního prostoru výtahu (m.č. 312). Z hlediska provozu výtahu je dále důležité omezení přenosu strukturálního hluku prostřednictvím konstrukcí.

Pozn.: Při montáži všech technických a technologických zařízení je nutné uplatnit taková technická opatření (pružné uložení potrubí, dilatace jednotlivých prvků, osazení tlumičů apod.), které zamezí šíření zvuku v objektu prostřednictvím konstrukcí a vzduchem a zajistí dodržení hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 “o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” ve znění pozdějších předpisů.

Uvedené výsledky akustické studie se týkají pouze posuzovaných míst za dané situace na daném místě a nemohou být vztahovány k jinému prostředí či situaci.

Zpracovatel studie nenese odpovědnost za podklady dodané objednatelem.

Tento protokol může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran.

Celkový počet stran: 11

V Soběšicích 20. 5. 2025

Ing. Pavel Berka, Ph.D.

