



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM VE VLASATICÍCH

DETACHED HOUSE IN VLASATICE

A.6.1 Stavebno-fyzikálne posúdenie konštrukcií a budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ema Repčíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Sylva Bantová, Ph.D.

BRNO 2025

Obsah

1	Účel posouzení	3
2	Podklady pro zpracování	3
3	Použité normy a předpisy	3
4	Normativní požadavky	4
4.1	Ochrana proti hluku.....	4
4.1.1	Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách).....	4
4.1.2	Urbanistická akustika (hluková studie).....	7
4.2	Úspora energie a ochrana tepla	10
4.2.1	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí.....	11
4.2.2	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011 21	
4.2.3	Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2:2011	23
4.2.4	Průměrný součinitel prostupu tepla	24
4.3	Denní osvětlení	27
4.4	Proslunění objektu	28
5	Popis objektu.....	30
6	Charakteristika posuzovaných konstrukcí	30
7	Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu	30
7.1	Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky.....	30
7.2	Urbanistická akustika (hluková studie)	31
7.2.1	Rozbor akustické situace, zdroje hluku	31
7.2.2	Posouzení hlukové situace.....	31
7.3	Tepelně technické posouzení.....	34
7.4	Průměrný součinitel prostupu tepla	36
7.5	Denní osvětlení	36
7.5.1	Popis místností.....	36
7.5.2	Vyhodnocení denního osvětlení.....	37
7.6	Proslunění objektu	41
8	Závěr a navržená opatření.....	42
8.1	Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí	42
8.2	Ochrana proti hluku.....	42
8.3	Úspora energie a ochrana tepla	42
8.4	Denní osvětlení	43
8.5	Proslunění objektu	43

1 Účel posúdenia

Účelom posúdenia je, na základe Stavebního zákona č. 283/2021 Sb. ve znění pozdějších předpisů, overit, či:

- tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií a obálky „Rodinného domu vo Vlasaticiach“ vyhovujú požadovaným hodnotám;
- daný objekt vyhovuje z hľadiska požiadaviek na úsporu energie;
- sú splnené požiadavky z hľadiska zabezpečenia denného osvetlenia a preslnenia objektu;
- sú splnené požiadavky týkajúce sa ochrany proti šíreniu hluku a vibrácií v náväznosti na zvukovoizolačné vlastnosti konštrukcií tak, aby bol zabezpečený bezpečný a hygienicky nezávadný stav konštrukcií a zabezpečená správna funkcia objektu.

2 Podklady pre spracovanie

Podklady pro spracování správy sú:

- štúdia vrátane textových častí;
- pracovná verzia stavebnej vykonávacej časti projektu;
- urbanistické a klimatické podmienky danej lokality;
- údaje o stacionárnych zdrojoch hluku (VZT apod.);
- intenzita dopravy na pozemných komunikáciách (ŘSD ČR, apod.).

3 Použité normy a predpisy

Pre spracovanie posúdenia bola použitá **platná legislatíva**, tj. vyhlášky i normy, ku dňu spracovania projektu a posúdenia.

[1] Stavební zákon č. 283/2021 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

[2] Vyhláška č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb

[3] ČSN 73 0540-1, 3, 4:2005, ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov.

[4] Vyhláška č. 264/2020 Sb. ve znění Vyhlášky č. 222/2024 Sb. o energetické náročnosti budov.

[5] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.

[6] ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

[7] ČSN 73 4301:2004 ve znění Z4:2019 Obytné budovy.

[8] ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019.

[9] ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019.

[10] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019.

4 Normatívni požiadavky

4.1 Ochrana proti hluku

4.1.1 Stavebná akustika (požiadavky na zvukovú izoláciu medzi miestnosťami v budovách)

Norma ČSN 73 0532:2020 stanovuje požiadavky na vzduchovú a kročajovú nepriezvučnosť, ktorých splnenie je splnením požiadaviek zákona č. 283/2021 Sb., Stavební zákon.

- ČSN 73 0532:2020, článok 5.1 Vzduchová neprůzvučnost: Vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w,N}$ - **pro stěny a stropy**, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 1 z třetinoctávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-1, **nesmí být nižší** než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532:2020. Konstrukce stěn a stropů mezi místnostmi v budovách **musí vyhovovat minimálním** požadovaným hodnotám $R'_{w,N}$.
- ČSN 73 0532, článok 5.2 Kročejová neprůzvučnost: Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{w,N}$ - **pro stropy**, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 2 z třetinoctávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-2, **nesmí být vyšší** než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532:2020. Konstrukce stropu mezi místnostmi v budovách **musí vyhovovat maximálním** požadovaným hodnotám $L'_{w,N}$.

Pre porovnanie jednočíselných hodnôt stanovených výpočtom alebo meraním v laboratóriu R_w a L_{nw} (dB) (prevzatých z podkladov výrobcu-dodávateľa) s hodnotami normatívnymi R'_w a L'_{nw} (dB) je potrebné tieto hodnoty upraviť korekciou k (dB), zahŕňajúc vplyv vedľajších ciest šírenia zvuku.

$$R'_w = R_w - k_1$$
$$L'_{nw} = L_{nw} + k_2$$

Tab. 4.1.1.1 Korekcia na vedľajšie cesty prenosu zvuku pre vzduchovú nepriezvučnosť deliacich konštrukcií [6]

Dělicí prvek	Boční konstrukce	Korekce k_1 [dB]
<u>Těžká dělicí stěna (strop)</u>	4 x těžká	2
- monolitická, prefabrikovaná nebo zděná (cihly, beton, pórobeton apod.) $R_w \geq 40$ dB	3 x těžká, 1 x lehká 2 x těžká, 2 x lehká 1 x těžká, 3 x lehká vyzdívaný skelet	3 4 5 ≥ 4
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u>	4 x těžká	5
- Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_w \leq 55$ dB	3 x těžká, 1 x lehká 2 x těžká, 2 x lehká	6 8
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u>	4 x těžká	6
	3 x těžká, 1 x lehká	7

- Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_w > 55$ dB	2 x těžká, 2 x lehká	≥ 8
--	----------------------	----------

Tab. 4.1.1.2 Korekcia na vedľajšie cesty prenosu zvuku pre kročajovú nepriezvučnosť stropných konštrukcií [6]

Dělicí prvek	Boční svislé vnitřní konstrukce (bez stěn obvodového pláště)	Korekce k_2 [dB]
<u>Těžká stropní konstrukce včetně podlahy</u> – monolitická, prefabrikovaná, zděná (stropní tvarovky, panely, beton apod.)	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), pružně oddělené od stropní konstrukce (PUR pěna, minerální vata)	1
	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	
	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), dozděné až ke stropní konstrukci (malta, beton)	2
<u>Stropní konstrukce včetně podlahy</u> – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2

Tab. 4.1.1.3 Požiadavky na zvukovú izoláciu medzi miestnosťami v domoch s bytmi [6]

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor	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]
A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	≥ 47	≤ 58	$\geq 40^a$	$\geq 27^a$
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 (výměňíkové 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	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 50^e$ $\leq 45^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	- -
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	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	$\leq 43^e$ $\leq 38^e$	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	- -
C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy – obytné místnosti bytu					
9	Všechny místnosti v sousedním domě, včetně příslušenství	≥ 57	≤ 48	≥ 57	-
<p>^a Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělící stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělící 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 $L_{A,max} > 95$ 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>					

Tab. 4.1.1.4 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách [6]

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor	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]
Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy – kanceláře a pracovní, relaxační místnosti					
1	Kanceláře a pracovní s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 52	≤ 58	≥ 37	$\geq 27^a$
2	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 42	$\geq 27^a$
3	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 50	$\geq 35^a$
^a Platí pro vstupní dveře do chráněného prostoru. Požadavek neplatí pro velkoprostorové kanceláře (open-office), kde je ochrana před hlukem řešena jiným způsobem.					
^b Požadavky platí rovněž mezi pracovními a přilehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.					

4.1.2 Urbanistická akustika (hluková štúdia)

4.1.2.1 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

Dle NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb. je dle §11 stanoveno:

- (1) Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.
- (2) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná **40 dB** a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

- (3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 40 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 30 dB.
- (4) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlažím.
- (5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 2 přičte v pracovních dnech pro dobu mezi sedmou a dvacátou první hodinou korekce +15 dB.
- (6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro zvuk elektronicky zesilované hudby se v prostoru pro posluchače stanoví pro dobu T se rovná 4 hodiny hodnotou $L_{Aeq,T}$ se rovná 100 dB.

Tab. 4.1.2.1.1 Korekcie pre stanovenie hygienických limitov hluku v chránenom vnútornom priestore stavieb [5]

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce [dB]
Nemocniční pokoje	doba mezi 6:00 a 22:00 hodinou	0
	doba mezi 22:00 a 6:00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6:00 a 22:00 hodinou	0 ⁺⁾
	doba mezi 22:00 a 6:00 hodinou	-10 ⁺⁾
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Poznámky k tab. 4.1.2.1.1

- Pre ostatné druhy chráneného vnútorného priestoru v tabuľke menovite neuvedené sa použijú hodnoty pre priestory funkčne obdobné.
- Účel užívania stavby je pri stavbách povolených pred 1. januárom 2007 daný kolaudačným rozhodnutím, pri neskôr povolených stavbách oznámením stavebného úradu alebo kolaudačným súhlasom. Uvedené hygienické limity sa nevzťahujú na hluk spôsobený používaním chránenej miestnosti.

- *Pre hluk z dopravy v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy a miestnych komunikácií I. a II. triedy, kde je hluk z dopravy na týchto komunikáciách prevládajúci, v ochrannom pásme dráh a pre hluk z električkových a trolejbusových dráh sa pripočítava ďalšia korekcia + 5 dB. Táto korekcia sa nepoužije vo vzťahu k chránenému vnútornému priestoru stavieb povolených na užívanie na určený účel po dni 31. decembra 2005.*

4.1.2.2 Hygienické limity hluku v chránených vonkajších priestoroch stavieb a v chránenom vonkajšom priestore

Dle NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb. je dle §12 stanoveno:

- (1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).
- (2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně průměrná hladina expozice zvuku $C_{L_{Ce}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).
- (3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.
- (4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.
- (5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB.
- (6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Tab. 4.1.2.2.1 Korekcie pre stanovenie hygienických limitov hluku v chránených vonkajších priestoroch stavieb a v chránenom vonkajšom priestore [5]

Druh chráneného priestoru	Korekcie [dB]		
	1)	2)	3)
Chránený vonkavný priestor stavieb lôžkových zdravotníckych zariadení vrátane lání	-5	+5	+13
Chránený vonkavný priestor lôžkových zdravotníckych zariadení vrátane lání	0	+5	+13
Chránený vonkavný priestor ostatných stavieb a chránený ostatný vonkavný priestor	0	+10	+18

Poznámky k tab. 4.1.2.2.1

- Korekcie uvedené v tabuľke sa nesčítavajú.
- Pre nočnú dobu sa pre chránený vonkajší priestor stavieb pripočítava ďalšia korekcia -10 dB, s výnimkou hluku z dopravy na železničných a električkových dráhach, kde sa použije korekcia -5 dB.
- Ak ide o súbeh pozemných komunikácií s rôznymi hygienickými limitmi hluku, výsledný limit hluku sa stanoví podľa tej komunikácie, z ktorej je príspevok hluku z dopravy na tejto komunikácii prevládajúci.
- Pravidlá použitia korekcie uvedené v tabuľke č. 1:
 1. Použije sa pre hluk z prevádzky stacionárnych zdrojov. Pre triediace nádražia, ktoré boli uvedené do prevádzky pred dňom 1. novembrom 2011, sa pripočítava pre nočnú dobu ďalšia korekcia +5 dB.
 2. Použije sa pre hluk z dopravy na pozemných komunikáciách a dráhach, ktoré boli umiestnené a povolené rozhodnutím alebo opatrením podľa iného právneho predpisu po 31. decembri 2000.
 3. Použije sa pre hluk z dopravy na pozemných komunikáciách a dráhach, ktoré boli umiestnené a povolené rozhodnutím alebo opatrením podľa iného právneho predpisu pred 1. januárom 2001. Ďalej sa použije pre hluk z dopravy, ak ide o činnosť podľa § 2 písm. p) alebo q) na týchto pozemných komunikáciách a dráhach vykonávanú po 1. januári 2001.

4.2 Úspora energie a ochrana tepla

Podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentácii stavieb, ve znění vyhlášek č. 62/2013 Sb. a č. 405/2017 Sb. příloha 12 je Súčasťou projektovej dokumentácie pre ohlásenie stavby alebo pre vydanie stavebného povolenia v časti B. Souhrnná technická zpráva odstavec B.2.9 „Úspora energie a tepelná ochrana“.

Pri návrhu objektu je potrebné rešpektovať funkčné požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií a budov podľa platnej ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012.

Ukazovatele energetickej náročnosti budovy sú podľa Vyhlášky č. 264/2020 Sb.:

- a) primárna energia z neobnoviteľných zdrojov energie vzťahovaná na meter štvorcový energeticky vzťahovej plochy,
- b) celková dodaná energia za rok vzťahovaná na meter štvorcový energeticky vzťahovej plochy,
- c) čiastočná dodaná energia pre technické systémy vykurovania, chladenia, núteného vetrania, úpravy vlhkosti vzduchu, prípravu teplej vody a osvetlenie vnútorného priestoru budovy za rok vzťahovaná na meter štvorcový energeticky vzťahovej plochy,
- d) priemerný súčiniteľ prestupu tepla,
- e) súčinitele prestupu tepla jednotlivých konštrukcií na systémovej hranici,
- f) účinnosť technických systémov.

Výpočet priemerného súčiniteľa prestupu tepla a súčiniteľov prestupu tepla jednotlivých konštrukcií na systémovej hranici sa vykoná podľa českej technickej normy pre výpočtové metódy tepelnej ochrany budov. Požiadavky na energetickú náročnosť novej budovy, budovy s takmer nulovou spotrebou energie a pre budovu s takmer nulovou spotrebou energie od 1. januára 2022, stanovené výpočtom na nákladovo optimálnej úrovni, sú splnené, ak hodnoty ukazovateľov energetickej náročnosti hodnotenej budovy uvedené v § 3 ods. 1 písm. a), b) a d) nie sú vyššie než referenčné hodnoty ukazovateľov energetickej náročnosti pre referenčnú budovu.

4.2.1 Tepelne technické posúdenie stavebných konštrukcií

4.2.1.1 Najnižšia vnútorná povrchová teplota konštrukcie

Vnútorná povrchová teplota sa hodnotí v pomernej forme ako hodnota teplotného faktora vnútorného povrchu. V zimnom období musí konštrukcia v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ vykazovať na každom mieste teplotný faktor vnútorného povrchu podľa nasledujúceho vzťahu:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde $f_{Rsi,N}$ je najnižší teplotný faktor vnútorného povrchu [-]
 $f_{Rsi,cr}$ kritický teplotný faktor vnútorného povrchu [-];

Kritický teplotný faktor vnútorného povrchu $f_{Rsi,cr}$ je hodnota, pri ktorej bude relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu dosahovať predpísané maximum. Spôsoby stanovenia:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_e} \cdot \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\varphi_{i,r} / \varphi_{si,cr})}$$

kde θ_{ai} je návrhová teplota vnútorného vzduchu, v °C, stanovená pre budovu alebo jej ucelenú časť pre požadované užívanie podľa ČSN 73 0540-3;

θ_e návrhová vonkajšia teplota podľa ČSN 73 0540-3, v °C, ktorá sa stanoví ako návrhová teplota prostredia priliehajúceho k vonkajšej strane konštrukcie v

zimnom období (napr. teplota vonkajšieho vzduchu θ_{ae} pri vonkajších konštrukciách, teplota vnútorného vzduchu priliehajúceho prostredia pri vnútorných konštrukciách a teplota zeminy pri konštrukciách priliehajúcich k zemi);

$\varphi_{i,r}$ relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu pre stanovenie požiadavky na najnižšiu vnútornú povrchovú teplotu konštrukcie, v %, ktorá sa určí: a) pre priestory, v ktorých je trvalo a preukázateľne upravovaná vlhkosť vzduchu vzduchotechnikou, zo vzťahu

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i + \Delta\varphi_i$$

kde φ_i je návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu v zimnom období, v %, trvalo a preukázateľne zabezpečená pre požadované užívanie budovy alebo jej ucelenej časti vzduchotechnikou v priestore pozdĺž celej hodnotenej konštrukcie;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostná vlhkosťná prirážka podľa ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje sa $\Delta\varphi_i = 5$ %;

b) pre ostatné priestory zo vzťahu

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i + 100 \cdot \Delta\varphi_f \cdot (\theta_{ae} + 5) + \Delta\varphi_i$$

kde φ_i je návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu v zimnom období, v %, stanovená pre budovu alebo jej ucelenú časť pre požadované užívanie podľa ČSN 73 0540-3; okrem priestorov s vlhkým, mokrým alebo suchým prostredím sa uvažuje $\varphi_i = 50$ %;

$\Delta\varphi_f$ zmena relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu vplyvom teploty vonkajšieho vzduchu, v K^{-1} ; uvažuje sa $\Delta\varphi_f = 0,01 K^{-1}$;

θ_{ae} návrhová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období podľa ČSN 73 0540-3, v $^{\circ}C$;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostná vlhkosťná prirážka podľa ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje sa $\Delta\varphi_i = 5$ %;

$\varphi_{si,cr}$ kritická vnútorná povrchová vlhkosť, v %, je relatívna vlhkosť vzduchu bezprostredne pri vnútornom povrchu konštrukcie, ktorá nesmie byť pre danú konštrukciu prekročená. Pre výplne otvorov podľa 4.6 je kritická vnútorná povrchová vlhkosť $\varphi_{si,cr} = 100$ % (riziko orosovania), pre ostatné konštrukcie je kritická vnútorná povrchová vlhkosť $\varphi_{si,cr} = 80$ % (riziko rastu plesní).

Pre konštrukcie v priestoroch s návrhovou relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je možné pre stanovenie kritického teplotného faktora vnútorného povrchu $f_{Rsi,cr}$ použiť tabuľku.

Tab. 4.2.1.1.1 Požadované hodnoty kritického teplotného faktora vnútorného povrchu $f_{Rsi,cr}$ pre relatívnu vlhkosť vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ %

Kce	Návrhová teplota vnútorného vzduchu θ_{ai} [$^{\circ}C$]	Návrhová venkovní teplota θ_e [$^{\circ}C$]							
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$							

Výplň otvoru	20,0	0,647	0,648	0,649	0,649	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,650	0,651	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,653	0,654	0,654	0,654	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,655	0,656	0,656	0,656	0,656	0,655	0,655
	21,0	0,655	0,656	0,656	0,656	0,657	0,657	0,656	0,656	0,655
Stavební kce	20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
	20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
	20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
	20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
	21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785

Tab. 4.2.1.1.1 Teplota zodpovedajúca kritickému teplotnému faktoru vnútorného povrchu $f_{Rsi,cr}$ pre návrhovú relatívnu vlhkosť vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50 \%$

Kce	Návrhová teplota vnútorného vzduchu θ_{ai} ve°C	Návrhová vonkajšia teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Teplota zodpovedajúca kritickému teplotnému faktoru vnútorného povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Výplň otvoru	20,0	8,35	8,03	7,72	7,36	7,05	6,70	6,35	6,00	5,65
	20,3	8,61	8,30	7,98	7,67	7,32	6,97	6,62	6,28	5,89
	20,6	8,91	8,59	8,25	7,94	7,59	7,24	6,90	6,55	6,16
	20,9	9,17	8,86	8,51	8,21	7,86	7,52	7,17	6,79	6,44
	21,0	9,27	8,96	8,62	8,27	7,97	7,62	7,24	6,90	6,51
Stavební kce	20,0	11,68	11,36	11,04	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02
	20,3	11,98	11,62	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30
	20,6	12,23	11,92	11,59	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58
	20,9	12,53	12,21	11,85	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86
	21,0	12,60	12,29	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96

4.2.1.2 Súčiniteľ prestupu tepla

Konštrukcie vykurovaných alebo klimatizovaných budov musia mať v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ súčiniteľ prestupu tepla U taký, aby spĺňal podmienku:

$$U \leq U_N$$

kde U_N , v $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, je požadovaná normová hodnota součinitele přestupu tepla.

Požadovaná a odporúčaná hodnota součinitele přestupu tepla sa stanovuje:

- pre budovy s prevládajúcou návrhovou vnútornou teplotou 20 °C (obytné budovy, občianske nevýrobné a nebytové budovy s prevažne dlhodobým pobytom ľudí a iné budovy s prevládajúcou návrhovou vnútornou teplotou v rozmedzí od 18 °C do 22 °C vrátane) a pre všetky návrhové vonkajšie teploty stanovujeme hodnotu U_N podľa tabuľky.
- pre ostatné budovy zo vzťahu: $U_N = U_{N,20} \cdot e_1$

kde $U_{N,20}$ súčiniteľ preštupu tepla z tabuľky v $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
 $e_1 = 16/(\theta_{im}-4)$, kde θ_{im} je prevažujúci vnútorná teplota v °C.

Tab. 4.2.1.2.1 Hodnoty součinitele typu budovy e_1

Převládající návrhová vnitřní teplota θ_{im} [°C]	Součinitel typu budovy e_1 [-]
14	1,21
15	1,17
16	1,13
17	1,09
18	1,00
19	1,00
20	1,00
21	1,00
22	1,00
23	0,92
24	0,90
25	0,88
26	0,85
27	0,83
28	0,81

Tab. 4.2.1.2.2 Požadované a odporúčané hodnoty součinitele přestupu tepla U_N pre budovy s prevládajúcou návrhovou vnútornou teplotou $\theta_{im} = 20^\circ\text{C}$.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
------------------	---

	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25	0,18 až 0,12
		lehká: 0,20	
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžké: 0,25	0,18 až 0,12
		lehké: 0,20	
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna částečně vytáp. prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ⁴⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7

Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		2,6	1,7	1,4
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m ² /m ² , kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m ² ; A_w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP v m ²	$f_w \leq 0,5$	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$	0,2 + f_w	0,15 + 0,85 · f_w
	$f_w > 0,5$	$0,7 + 0,6 \cdot f_w$		
Kovový rám výplně otvoru		-	1,8	1,4
Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾		-	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště		-	1,8	1,4
<p>1) Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31.12.2012 připouští hodnota 0,38 W/(m²K).</p> <p>2) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m²K).</p> <p>3) Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zajišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.</p> <p>4) V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.</p> <p>5) Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.</p> <p>6) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.</p> <p>7) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m²K).</p>				

4.2.1.3 Pokles dotykové teploty podlahy

Podľa [3], čl. 5.3 je potrebné splnenie požiadavky na hodnotu poklesu dotykovej teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$, v °C a to nasledovnou podmienkou:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

kde $\Delta\theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykovej teploty podlahy, v °C, podľa tabuľky

- Splnenie vyššie uvedenej podmienky nie je potrebné overovať pri podlahách s trvalou nášľapnou celoplošnou vrstvou z textilnej podlahoviny a pri podlahách s povrchovou teplotou trvalo vyššou než 26 °C. Podlahy sú automaticky v kategórii I.

- Pre podlahy s podlahovým vykurovaním sa pokles dotykovej teploty $\Delta\theta_{10}$ stanovuje a overuje pre vnútornú povrchovú teplotu podlahy θ_{si} stanovenú bez vplyvu vykurovania pri návrhovej vonkajšej teplote $\theta_e = 13^\circ\text{C}$.

Tab. 4.2.1.3.1 Kategórie podláh z hľadiska poklesu dotykovej teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$

Kategórie podlahy	Pokles dotykovej teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [$^\circ\text{C}$]
I. Velmi teplé	do 3,8 včetne
II. Teplé	do 5,5 včetne
III. Menej teplé	do 6,9 včetne
IV. Studené	od 6,9

Tab. 4.2.1.3.2 Kategórie podláh – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel miestnosti	Kategórie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	detský pokoj, ložnice	I.	
	obývací pokoj, pracovna, predsieň susedící s pokoji, kuchyň	II.	I.
	koupelna, WC	III.	II.
	predsieň pred vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	
	tělocvična	II.	
	dětská místnost jeslí a školky	I.	
	operační sál, předsalí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	
	chodba a predsieň nemocnice	III.	II.
	pokoj dospělých nemocných	II.	I.
	pokoj nemocných dětí	I.	
	pokoj intenzivní péče	II.	I.
	kancelář	II.	
	hotelový pokoj	II.	
	pokoj v ubytovně	III.	II.
	sál kina, divadla	II.	
	místa pro hosty v restauraci	III.	II.
	prodejna potravin	III.	

Výrobní budova	trvalé pracovní místo při sedavé práci	II.	
	trvalé pracovní místo bez podlahy nebo předepsané teplé obuvi	III.	II.
	sklad se stálou obsluhou	IV.	III.

4.2.1.4 Skondenzované množstvo vodnej pary vo vnútri konštrukcie a celoročná bilancia kondenzácie a vyparovania

Stavebná konštrukcia má byť navrhnutá tak, aby v nej nedochádzalo ku kondenzácii vodnej pary, ak by skondenzovaná vodná para ohrozila jej požadovanú funkciu, teda:

$$M_c = 0$$

Pre stavebnú konštrukciu, pri ktorej kondenzácia vodnej pary vo vnútri neohrozí jej požadovanú funkciu, sa požaduje obmedzenie ročného množstva skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie $M_{c,a}$, v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$, tak, aby spĺňalo podmienku:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

Pre jednoplášťovú strechu, konštrukciu so zabudovanými drevenými prvkami, konštrukciu s vonkajším tepelným izolačným systémom alebo vonkajším obkladom, prípadne inú obvodovú konštrukciu s difúzne málo priepustnými vonkajšími povrchovými vrstvami, je nižšia z hodnôt:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

alebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, v ktorom dochádza ku kondenzácii vodnej pary, ak je jeho objemová hmotnosť vyššia než $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; pre materiál s objemovou hmotnosťou $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ sa použije 6 % jeho plošnej hmotnosti;

pre ostatné stavebné konštrukcie je nižšia z hodnôt

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, v ktorom dochádza ku kondenzácii vodnej pary, ak je jeho objemová hmotnosť vyššia než $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; pre materiál s objemovou hmotnosťou $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ sa použije 10 % jeho plošnej hmotnosti;

Vo stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.2 [3] nesmie v ročnej bilancii kondenzácie a odparovania vodnej pary zostať žiadne skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by trvalo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$, teda musí byť nižšie ako ročné množstvo odpariteľnej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_{ev} , v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$.

4.2.1.5 Šírenie vzduchu konštrukcií a budovou

Funkčné škáry výplní otvorov a ľahkých obvodových plášťov musia najviac zodpovedať príslušnej požadovanej hodnote triedy prievzdušnosti uvedenej v tabuľke. Ak je budova zložená z ucelených častí s odlišnými požiadavkami (výška, spôsob vetrania), posudzuje sa každá časť samostatne. Na rozhraní takýchto ucelených častí platí prísnejší z požiadaviek. Triedy LP1 a LP2 zodpovedajú klasifikácii ľahkých obvodových plášťov podľa ČSN EN 12 152.

Tab. 4.2.1.5.1 Požadované hodnoty triedy prievzdušnosti vzťahované na dĺžku škáry

Funkční spára ve výplni otvoru	Požadovaná hodnota třídy průvzdušnosti	
	Budova s větráním přirozeným nebo kombinovaným	Budova s větráním výlučně nuceným
Lehký obvodový plášť	LP1	LP2

Celková neprievzdušnosť obálky budovy alebo jej ucelenej časti sa môže overiť pomocou celkovej intenzity výmeny vzduchu n_{50} pri tlakovom rozdieli 50 Pa, v h^{-1} , stanovenej experimentálne. Odporúča sa splnenie nasledovnej podmienky:

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

kde $n_{50,N}$ je hodnota celkovej intenzity výmeny vzduchu pri tlakovom rozdieli 50 Pa, v h^{-1} , ktorá sa určuje podľa tabuľky.

Ako projektový predpoklad sa pre výpočet energetickej náročnosti budovy použijú hodnoty odporúčané podľa tabuľky, ak neboli hodnoty zistené meraním, napríklad pri dodatočnom vyhodnotení realizovanej budovy alebo pri príprave energetickej obnovy budovy.

Tab. 4.2.1.5.2 Odporúčané a cieľové hodnoty celkovej intenzity vetrania $n_{50,N}$

Větrání v budově	$n_{50,N} [\text{h}^{-1}]$	
	Úroveň I	Úroveň II
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

Odporúča sa, aby neprievzdušnosť miestností, kde sa používa nútené vetranie alebo klimatizácia, bola veľmi malá. Hodnotí sa pomocou výpočtom stanovenej intenzity prirodzenej výmeny vzduchu bez započítania funkcie vetracieho alebo klimatizačného zariadenia n , v h^{-1} , pre zimné návrhové podmienky. Odporúča sa, aby takto stanovená intenzita vetrania spĺňala požiadavku:

$$n \leq 0,05 \text{ h}^{-1}$$

ak zvláštne predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú vyššie hodnoty (napr. v núdzovom prevádzkovom režime pri výpadku vetracieho alebo klimatizačného zariadenia).

4.2.1.6 Tepelná stabilita miestností v zimnom období

Kritická miestnosť (t. j. vnútorný priestor) vykazuje na konci doby ochladzovania, t. j. na konci vykurovacej prestávky t , pokles výslednej teploty podľa vzťahu:

$$\Delta\theta_v(t) \leq \Delta\theta_{v,N}(t)$$

kde $\Delta\theta_{v,N}(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výslednej teploty v miestnosti v zimnom období, vo °C.

Tab. 4.2.1.6.1 Požadované hodnoty poklesu výslednej teploty v miestnosti v zimnom období

Druh miestnosti (prostoru)	$\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C]
<u>S pobytom ľudí po prerušení vytápění:</u>	
- při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně;	3
- při vytápění kamny a podlahovém vytápění.	4
<u>Bez pobytu lidí po prerušení vytápění:</u>	
- při prerušení vytápění otopnou přestávkou - budova masivní	6
- budova lehká;	8
- při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{r,min}$;	$\theta_i - \theta_{r,min}$
- při skladování potravin;	$\theta_i - 8$
- při nebezpečí zamrznutí vody.	$\theta_i - 1$
Nádrže s vodou (teplota vody)	$\theta_i - 1$

4.2.1.7 Tepelná stabilita miestností v letnom období

Kritická miestnosť (t. j. vnútorný priestor) musí vykazovať najvyššiu dennú teplotu vzduchu v miestnosti v letnom období $\theta_{ai,max}$ (°C) tak, aby bola splnená podmienka:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

Druh budovy	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ [°C]
-------------	---

Nevýrobní	27,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla do $25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$ včetně	29,5
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla nad $25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$	31,5

4.2.1.8 Lineární a bodový činitel přestupu tepla

Lineární a bodový součinitel přestupu tepla Ψ_k , v $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a χ_j , v $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$, tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí u budov s převládající vnitřní teplotou $\theta_{\text{im}} = 20 \text{ °C}$ splňovat podmínku

$$\Psi_k \leq \Psi_{k,N} \quad \chi_j \leq \chi_{j,N}$$

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového součinitele přestupu tepla $\Psi_{k,N}$ a $\chi_{j,N}$ tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel přestupu tepla $\Psi_{k,N}$ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$]		
	hodnoty požadované	hodnoty doporučené	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,20	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,30	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel přestupu tepla $\chi_{j,N}$ [$\text{W}\cdot\text{K}$]		
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

4.2.2 Priemerný súčiniteľ preštupu tepla – hodnotenie podľa ČSN 73 0540-2:2011

Priemerný súčiniteľ preštupu tepla U_{em} , v $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, budovy alebo vykurovanej zóny musí spĺňať podmienku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa prestupu tepla, vo $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ sa stanoví:

- a) pre budovy s prevažujúcou návrhovou vnútornou teplotou $\theta_{im} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pre všetky návrhové vonkajšie teploty podľa tabuľky;

Prevažujúca návrhová vnútorná teplota θ_{im} , v $^{\circ}\text{C}$, zodpovedá návrhovej vnútornej teplote θ väčšiny priestorov v budove. Za budovy s prevažujúcou návrhovou vnútornou teplotou $\theta_{im} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, pre ktoré platí tabuľka, sa považujú všetky obytné budovy (nevýrobné bytové), občianske budovy (nevýrobné nebytové) s prevažne dlhodobým pobytom ľudí (napr. školské, administratívne, ubytovacie, verejno-správne, stravovacie, väčšina zdravotníckych) a iné budovy, ak vypočítaná prevažujúca návrhová vnútorná teplota θ_{im} je v intervale od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ vrátane.

- b) pre ostatné budovy zo vzťahu:

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$$

kde $U_{N,20}$ je priemerný súčiniteľ prestupu tepla z tabuľky v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

e_1 súčiniteľ typu budovy

Priemerný súčiniteľ obálky budovy U_{em} , vo $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, sa stanovuje zo vzťahu

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

- kde H_T je merná strata prestupom tepla podľa ČSN EN ISO 13789, vo $W \cdot K^{-1}$, stanovená zo súčiniteľov prestupu tepla U_j všetkých teplosmenných konštrukcií tvoriacich obálku budovy na jej systémovej hranici danej vonkajšími rozmermi, ich plôch A_j určených z vonkajších rozmerov, zodpovedajúcich teplotných redukčných činiteľov b_j , lineárnych súčiniteľov prestupu tepla Ψ_j vrátane ich dĺžky a bodových súčiniteľov prestupu tepla χ_j vrátane ich počtu podľa ČSN 73 0540-4;
- A teplosmenná plocha obálky budovy, v m^2 , stanovená súčtom plôch A_j

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ sa stanoví výpočtom pre každý posudzovaný prípad metódou referenčnej budovy, najviac však je rovná príslušnej hodnote podľa tabuľky. Referenčná budova je virtuálna budova rovnakých rozmerov a rovnakého priestorového usporiadania ako hodnotená budova, so zhodným účelom a zhodným umiestnením, na ktorých všetkých plochách obálky budovy sú použité konštrukcie so súčiniteľmi prestupu tepla práve zodpovedajúcimi príslušnej normovej hodnote. Ak súčet plôch výplní otvorov tvorí viac ako 50 % teplosmennej časti obvodových stien budovy, započíta sa takto iba 50 % a v zvyšnej časti sa uvažuje normová hodnota súčiniteľa prestupu tepla nepriesvitného obvodového plášťa.

Hodnota $U_{em,ref}$ referenčnej budovy sa stanoví ako vážený priemer normových hodnôt súčiniteľov prestupu tepla všetkých teplosmenných plôch podľa vzťahu:

$$U_{em, ref} = \Sigma (U_{N,i} \cdot A_i \cdot b_i) / \Sigma A_i + 0,02$$

kde $U_{N,j}$ je zodpovedajúca normová požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla j-tej teplosmennej konštrukcie, v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

A_j plocha j-tej teplosmennej konštrukcie určená z vonkajších rozmerov, v m^2 ;

b_j teplotný redukčný činiteľ odpovedajúci j-tej konštrukcie.

Tab. 4.2.2.1 Požadované a odporúčané hodnoty priemerného súčiniteľa prestupu tepla obálky budovy pre budovy s prevažne návrhovou vnútornou teplotou 20 °C

	Požadované hodnoty $U_{em,N,20} [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$	Doporučené hodnoty $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
Obytné budovy	Výsledok výpočtu najvyššie však 0,5	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$
Ostatní budovy	Výsledok výpočtu najvyššie však hodnota: <i>Pro objemový faktor tvaru:</i> $A/V \leq 0,2 \quad U_{rq, N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0 \quad U_{rq, N,20} = 0,45$ <i>Pro ostatní hodnoty A/V</i> $U_{rq, N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$.	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$

4.2.3 Energetický štítok obálky budovy podľa ČSN 730540-2:2011

Protokol k energetickému štítku obálky budovy a energetický štítok obálky budovy sú prehľadné technické dokumenty, ktorými je možné doložiť splnenie požiadavky na prestup tepla obálkou budovy. Obsahom protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základná sada údajov popisujúcich tepelné správanie budovy a jej konštrukcií. Energetický štítok obálky budovy obsahuje klasifikáciu prestupu tepla obálkou budovy a jej grafické vyjadrenie.

Základná sada údajov protokolu k energetickému štítku obálky budovy je:

- identifikácia budovy (druh, adresa, katastrálne a územné číslo),
- identifikácia vlastníka alebo spoločenstva vlastníkov, prípadne stavebníka (názov, prípadne meno, adresa),
- popis budovy (objem vykurovanej zóny V, celková plocha A ochladzovaných konštrukcií obaľujúcich vykurovanú zónu, objemový tvarový faktor budovy A/V),
- klimatické podmienky budovy (prevažujúca vnútorná teplota v vykurovacom období θ_{in} , vonkajšia návrhová teplota v zimnom období θ_e),
- charakteristika energeticky významných parametrov teplovsmenných konštrukcií (plochy A_i , súčinitele prestupu tepla U_i , lineárne a bodové činitele Ψ a χ tepelných väzieb medzi konštrukciami, činitele teplotnej redukcie b_i , merané straty prestupom tepla H_{Ti} konštrukciami a tepelnými väzbami),

- f) údaje o prestupe tepla obálkou budovy (meraná strata prestupom tepla H_T , priemerný súčiniteľ prestupu tepla U_{em} , jeho požadovaná normová hodnota $U_{em,N,rq}$.)
- g) údaje o spracovaní (meno a adresa spracovateľa, dátum, podpis).

Klasifikačné triedy prestupu tepla obálkou budovy

Triedy prestupu tepla obálkou budovy sa klasifikujú podľa tabuľky podľa požadovanej normovej hodnoty priemerného súčiniteľa prestupu tepla $U_{em,rq}$.

Tab. 4.2.3.1 Klasifikácia prestupu tepla obálkou budovy

Klasifikačné triedy	Kód farvy (CMYK)	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	X0X0	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi úsporná	$\Leftrightarrow 0,5$
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	Úsporná	$\Leftrightarrow 0,75$
C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	Vyhovující	$\Leftrightarrow 1,0$
D	00X0	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	Nevyhovující	$\Leftrightarrow 1,5$
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	Nehospodárná	$\Leftrightarrow 2,0$
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi nehospodárná	$\Leftrightarrow 2,5$
G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Mimořádně nehospodárná	

4.2.4 Priemerný súčiniteľ prestupu tepla – hodnotenie podľa Vyhl. 222/2024 Sb.

Referenčná hodnota priemerného súčiniteľa prestupu tepla budovy $U_{em,R}$ sa stanoví:

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$

kde

$H_{T,R,j}$ je referenčný merný tepelný tok prestupom j-tou teplosmennou konštrukciou obálky budovy v $W \cdot K^{-1}$

A_j plocha j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy s referenčným merným tepelným tokom prestupom $H_{T,R,j} > 0$ v m^2 stanovená z vonkajších rozmerov

f_R redukčný činiteľ požadovanej základnej hodnoty priemerného súčiniteľa prestupu tepla

$\Delta U_{em,R}$ referenčná hodnota prirážky na vplyv tepelných väzieb v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

Referenčný merný tepelný tok prestupom j-tou teplosmennou konštrukciou obálky budovy $H_{T,R,j}$ sa stanoví:

$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$

pričom pre podlahovú konštrukciu na zemi v zónach s $\theta_{im} > 5^\circ C$ je referenčný ustálený merný tepelný tok prestupom $H_{T,R,j}$ najmenej rovný:

$$H_{T,R,min,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot (\vartheta_{im} - 5) / (\vartheta_{im} - \vartheta_e)$$

- kde $U_{R,j}$ je referenčná hodnota súčiniteľa prestupu tepla j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy, v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
- b_j teplotný redukčný činiteľ j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy, bezrozmerný, stanovený podľa ČSN 73 0540-2, pričom najnižšia hodnota je 0;
- ϑ_{im} prevládajúca návrhová vnútorná teplota v zóne priľahlej k j-tej teplosmennej konštrukcii obálky budovy, v $^{\circ}C$, podľa ČSN 73 0540-2;
- ϑ_e návrhová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období, v $^{\circ}C$, podľa ČSN 73 0540-3.

Referenčná hodnota súčiniteľa prestupu tepla j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy $U_{R,j}$ sa stanoví:

- a) pre konštrukciu obálky budovy v zóne prevádzkovej ako mraziareň alebo chladiareň podľa vzťahu konštrukcií obálky budovy v zóne prevádzkovej ako mraziareň alebo chladiareň podľa vzťahu

$$U_{R,j} = U_{N,j}$$

- kde $U_{N,j}$ je požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy, v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, stanovená pre návrhovú vnútornú teplotu v susednej zóne podľa ČSN 14 8102, pričom pre výplne otvorov sa použije požadovaná hodnota pre obvodové steny zvýšená o 30 %.

- b) pre konštrukcie obálky budovy v ostatných zónach

$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

- kde e_1 je súčiniteľ typu zóny priliehajúcej k j-tej teplosmennej konštrukcii obálky budovy, ktorý sa stanoví:
- pre zóny s ϑ_{im} od $18^{\circ}C$ do $22^{\circ}C$ vrátane ako $e_1 = 1$
 - pre ostatné zóny ako $e_1 = 16 / \text{abs}(\vartheta_{im} - 4)$; najmenej však 0,75 a najviac však 1,75
- $U_{N,20,j}$ požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla j-tej teplosmennej konštrukcie obálky budovy, v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, stanovená pre prevažujúcu návrhovú vnútornú teplotu ϑ_{im} v intervalu $18^{\circ}C$ až $22^{\circ}C$ vrátane podľa ČSN 73 0540-2 s výnimkou ľahkého obvodového plášťa, pre ktorého nepriehľadné výplne sa použije požadovaná normová hodnota $U_{N,20}$ podľa ČSN 73 0540-2
- pre vonkajšiu stenu a pre priehľadné výplne požadovaná normová hodnota $U_{N,20}$ podľa ČSN 73 0540-2 pre výplň otvoru vo vonkajšej stene.

Tab. 4.2.4.1 Parametre a hodnoty referenčnej budovy

Parametr	Označení	Jednotky	Referenční hodnota	
			Dokončená budova a její změna	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	f_R	-	1,0	0,7
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy nebo ucelené části budovy	$U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	referenční hodnota průměrného součinitele tepla podle odstavce 4 textové části Přílohy č.1 Vyhlášky	
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	$U_{R,int}$	W/(m ² ·K)	doporučená hodnota podle ČSN 730540-2	
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	0,02	

Tab. 4.2.4.2 Klasifikačné triedy energetickej náročnosti budovy

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy						Slovní vyjádření klasifikační třídy
	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Celková dodaná energie	Dílní dodaná energie			U _{em}	
			Teplá voda a úprava vlhkosti	Vytápění a chlazení	Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání		
A	0,8 × E _R	0,7 × E _R	0,7 × E _R	0,6 × E _R	0,5 × E _R	0,7 × E _R	Mimořádně úsporná
B	1,2 × E _R	0,9 × E _R	0,8 × E _R	0,8 × E _R	0,7 × E _R	0,9 × E _R	Velmi úsporná
C	1,6 × E _R	1,2 × E _R	1 × E _R	1,1 × E _R	0,9 × E _R	1,2 × E _R	Úsporná
D	2,3 × E _R	1,5 × E _R	1,2 × E _R	1,5 × E _R	1,2 × E _R	1,7 × E _R	Méně úsporná
E	3 × E _R	2 × E _R	1,4 × E _R	2 × E _R	1,5 × E _R	2,3 × E _R	Nehospodárná

F	$3,7 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$1,6 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$2 \times E_R$	$2,9 \times E_R$	Velmi nevhodná
G							Mimořádně nevhodná

4.3 Denné osvetlenie

Úroveň denného osvetlenia v obytných budovách, pre ktoré sú stanovené nasledujúce kritériá, sa posudzuje podľa ČSN 73 0580-2:2007 Denné osvetlenie budov – časť 2: Denné osvetlenie obytných budov + Z1:2019 a ČSN EN 17037 Denné osvetlenie budov:2019. Podľa [9], čl. 4.2.2, v novo navrhovaných budovách musia obytné miestnosti bytov vždy spĺňať požiadavky na vyhovujúce denné osvetlenie.

Podľa [10], čl. 3.2.1, v obytných miestnostiach s horným denným osvetlením a v obytných miestnostiach s kombinovaným denným osvetlením, v ktorých podiel horného osvetlenia na priemernej hodnote činiteľa denného osvetlenia D_m tvorí najmenej polovicu, musí byť priemerná hodnota činiteľa denného osvetlenia najmenej 2 %. Priemerná hodnota činiteľa denného osvetlenia D_m sa určuje ako aritmetický priemer hodnôt v kontrolných bodoch zvolenej pravidelnej siete na vodorovnej porovnávacej rovine podľa ČSN 73 0580-1, článok 4.1.11, a to buď v celom rozsahu vnútorného priestoru, alebo v jeho funkčne vymedzenej oblasti.

Podľa [10], článok 3.2.2, v obytných miestnostiach s bočným denným osvetlením musia byť v dvoch kontrolných bodoch v polovici hĺbky miestnosti, najviac však 3 m od okna, vzdialených 1 m od vnútorných povrchov bočných stien, hodnoty činiteľa denného osvetlenia najmenej 0,7 % a ich priemer najmenej 0,9 %. Ak sa okná nachádzajú na dvoch susediacich stenách, postačuje, ak je táto požiadavka splnená aspoň pre jednu z dvojíc kontrolných bodov.

Požiadavky na úroveň denného osvetlenia v ostatných budovách sú zakotvené v ČSN EN 17037:2019 podľa výpočtovej metódy s použitím činiteľa denného osvetlenia. Činitele denného osvetlenia sa počítajú v sieti kontrolných bodov, ktorá sa nachádza vo výške 0,85 m nad podlahou danej oblasti. Vzdialenosť jednotlivých bodov je daná vzťahom podľa odseku B.2 [8]. Z oblasti siete bodov vnútri priestoru sa má vylúčiť pás široký 0,5 m od stien, ak nie je uvedené inak. Po výpočte č.d.o. sa overí, či sú činitele denného osvetlenia v požadovanej oblasti priestoru rovné alebo vyššie ako cieľové hodnoty (D_{TM} a D_T) uvedené v tabuľkách A.3 a A.4 [8]. Hodnoty cieľového činiteľa denného osvetlenia D_T a minimálneho cieľového činiteľa denného osvetlenia D_{TM} sa určujú nasledovne:

D_T je cieľový činiteľ denného osvetlenia vzťahujúci sa k danej osvetlenosti, ktorá má byť prekročená počas viac ako polovice doby s denným svetlom, a to na minimálne 50 %

Porovnávacej roviny.

Napríklad pri požiadavke na osvetlenosť 300 lx sa D_T stanoví:

$$D_T = \frac{\text{osvetlenosť}}{E_{v,d,med}} = \frac{300 \text{ lx}}{E_{v,med}} \times 100 \text{ [%]}$$

$E_{v,d,med}$ je medián oblohového vodorovného osvetlenia, v lx. Hodnoty $E_{v,d,med}$ pre všetky hlavné mestá 33 členských krajín CEN sú uvedené v tabuľke A.3. [8] (pre Prahu je hodnota 17 400 lx). $E_{v,d,med}$ je osvetlenie vytvorené oblohovým svetlom na vodorovnom zemskom povrchu, ktoré sa vyskytuje počas polovice doby s denným svetlom (2 190 h) v priebehu roka.

D_{TM} je minimálny cieľový činiteľ denného osvetlenia vzťahovaný na danú osvetlenosť, ktorá má byť prekročená počas viac ako polovice doby s denným svetlom na minimálne 95 % priestoru. D_{TM} má slúžiť ako ochrana pred nedostatočným denným osvetlením. Podobne ako D_T , napríklad pri požiadavke na osvetlenie 100 lx, sa D_{TM} stanoví:

$$D_{TM} = \frac{\text{osvetlenosť}}{E_{v,d,med}} = \frac{100 \text{ lx}}{E_{v,med}} \times 100 \text{ [\%]}$$

kde je $E_{v,d,med}$ medián oblohovej vodorovnej osvetlenosti, v lx.

Podľa prílohy B [9] sa hodnotí kritérium prístupu denného svetla k priečeliu objektu. Podľa B.1 ako kritérium prístupu denného svetla k priečeliu objektu slúži činiteľ denného osvetlenia D_w (%) roviny zasklenia okna z vonkajšej strany. Toto kritérium nehodnotí úroveň denného osvetlenia vo vnútornom priestore vo vzťahu k fyziologickým potrebám jeho užívateľov, ale mieru zavinenia prípadného nevyhovujúceho stavu denného osvetlenia vonkajším tienením.

Kritérium sa použije na hodnotenie tienenia existujúcich vnútorných priestorov novými stavbami alebo ich novými časťami. Tienenie existujúcich vnútorných priestorov sa považuje za vyhovujúce, ak sú dodržané požadované hodnoty podľa tabuľky 19.

Tab. 4.3.1 Požadované najnižšie hodnoty činiteľa denného osvetlenia D_w (%) roviny zasklenia okna

Kategorie	Typ posudzovaného priestoru, charakter lokality	Nejnižší D_w (%)
1	Prostory s vysokými nároky na denní osvětlení (denní místnosti zařízení pro předškolní výchovu, učebny škol apod.)	35
2	Běžné prostory s trvalým pobytém lidí	32
3	Prostory s trvalým pobytém lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst	29
4	Prostory s trvalým pobytém lidí v mimořádně stísněných podmínkách historických center měst	24

4.4 Preslnenie objektu

Podľa ČSN EN 17 037:2019 Minimálna doba preslnenia má byť zabezpečená v nemocničných izbách, v miestnostiach na detské hry v materských školách a aspoň v jednej obytnej

miestnosti bytov. Minimálna doba preslnenia znamená minimálny počet hodín, počas ktorých v referenčný deň v roku pri jasnej oblohe dopadá do priestoru priame slnečné svetlo. Doba preslnenia sa overuje v priestore, do ktorého dopadajú slnečné lúče. Kontrola sa vykonáva v kontrolnom bode P (bod umiestnený na vnútornej rovine osvetľovacieho otvoru v strede jeho šírky), pričom sa uvažuje toľko osvetľovacích otvorov, koľko je nevyhnutných na dosiahnutie odporúčanej hodnoty. Kontrolný bod sa nachádza minimálne 1,2 m nad podlahou a 0,3 m nad parapetom osvetľovacieho otvoru, ak existuje. Pri osvetľovacom otvore bez parapetu sa kontrolný bod umiestňuje 1,2 m nad podlahou.

Podľa znenia ČSN 73 4301 zmeny Z4: 2019 Podľa článku 4.3.2 sa obytná miestnosť považuje za preslnenú, ak sú splnené nasledujúce podmienky:

- a) priame slnečné žiarenie musí po stanovený čas vnikáť do miestnosti okenným otvorom alebo otvormi, krytými priehľadným a farebne neskresľujúcim materiálom, ktorých celková plocha vypočítaná zo skladobných rozmerov je najmenej jedna desatina podlahovej plochy miestnosti; najmenší skladobný rozmer osvetľovacieho otvoru musí byť aspoň 900 mm; šírka okien umiestnených v šikmej strešnej rovine môže byť menšia, najmenej však 700 mm;
- b) slnečné žiarenie musí po stanovený čas dopadať na kritický bod P na vnútornej rovine osvetľovacieho otvoru vo výške 300 mm nad stredom spodnej hrany osvetľovacieho otvoru, najmenej však 1200 mm nad úrovňou podlahy posudzovanej miestnosti;
- c) pri zanedbaní oblačnosti musí byť dňa 1. marca doba preslnenia najmenej 90 minút. Požadovanú dobu preslnenia pre deň 1. marca je možné nahradiť bilanciou, pri ktorej je mimo priestupné roky celková doba preslnenia v dňoch od 10. februára do 21. marca vrátane 3600 minút (ide o 40 dní s priemernou dobou preslnenia 90 minút).

Pri obytných budovách sa zohľadňuje tienenie nielen podľa súčasného stavu okolia, ale aj možnosť neskorších zmien v prípade realizácie výstavby podľa podmienok územného rozhodnutia alebo podľa regulačného plánu, prípadne územného plánu, ak sú pre dané územie schválené.

Podľa článku 4.3.4 pri umiestňovaní obytných budov do územia je potrebné preveriť dodržanie uvedených podmienok podľa článku 4.3.2 aj u obytných miestností existujúcich budov. V obytných miestnostiach existujúcich budov nie je nutné tieto podmienky dodržať, ak ide o doplnenie existujúcej súvislej zástavby výstavbou v prielukách, prípadne formou nadstavieb a prístavieb, pokiaľ doplnená budova zachováva pôdorysný rozsah a výškovú úroveň zástavby susedných budov, prípadne ak je v súlade s podmienkami podľa článku 4.3.3. Podľa článku 4.3.5 platí, že vonkajšie zariadenia a pozemky v okolí obytných budov slúžiace na rekreáciu ich obyvateľov musia mať aspoň polovicu plochy osvetlenú slnkom najmenej 3 hodiny dňa 1. marca.

Metódy na overovanie doby preslnenia sú uvedené v prílohe D normy.

Riešenie je prevedené v prílohe tejto správy.

5 Popis objektu

Posudzovaným objektom je samostatne stojaci rodinný dom, ktorý sa nachádza v obci Vlasatice, 691 30. Objekt pozostáva z dvoch nadzemných podlaží, ktoré sú zastrešené šikmou strechou. Stavba je využívaná ako budova na trvalé bývanie.

V okolí stavby sa nachádza zástavba rodinných domov. Pozemok má rovinatý charakter.

Rodinný dom je riešený stenovým konštrukčným systémom. Základy sú riešené pomocou základových pásov z prostého betónu. Stenové konštrukcie sú z vápenopieskových tvárnic s hrúbkou 240 mm. Strecha objektu je šikmá – sedlová.

6 Charakteristika posudzovaných konštrukcií

Obvodový plášť

Je riešený ako zatepľovací systém ETICS. Obvodové steny sú z vápenopieskových tvárnic Silka KR 250/240 hr. 240 mm a sú zateplené tepelnou izoláciou Isover EPS GreyWall Plus o hrúbke 200 mm.

Strešný plášť

Strešná konštrukcia je riešená ako dreveným krovom. Krytina je z keramickej strešnej tašky Tondach Traditional 11. Strecha je zateplená minerálnou vlnou hr. 200 mm a PIR tepelnou izoláciou hr. 80 mm.

Výplne otvorov

Rámy výplní otvorov sú plastové, šesťkomorové. Zasklenie je izolačným trojsklom typu 4x16x4x16x4 mm. Súčiniteľ prestupu tepla jedného skla je 0,72 W/(m²K). Tieniace prvky na južnej, východnej a západnej strane sú riešené ako vonkajšie žalúzie. Na severnej a východnej strane sú vnútorné žalúzie.

Podlahová konštrukcia

Podlaha je navrhnutá s nášľapnou vrstvou, ktorá je ako keramická dlažba alebo laminátová podlaha. Tepelná izolácia podlahy je Isover EPS Grey 100 hrúbky 160 mm.

Nenosná stena medzi obytnými miestnosťami

Jedná sa o vápenopieskové nenosné priečkové murivo Silka E120, tl. 120 mm.

Strop medzi obytnými miestnosťami

Strop tvorí železobetonová monolitická doska hrúbky 250 mm.

7 Výpočet a vyhodnotenie vybraných parametrov sledovaného objektu

7.1 Posúdenie konštrukcií z hľadiska stavebnej akustiky

7.1.1

Vlastný výpočet na stanovenie jednočíselných hodnôt vzduchovej a krokovej nepriezvučnosti navrhnutých konštrukcií bol vykonaný podľa metodiky uvedenej v norme ČSN EN 717 a ČSN 73 0532:2020. Hodnotené boli konštrukcie:

Tab. 7.1.1 Zvukovoizolačné vlastnosti posudzovaných vnútorných konštrukcií

Konštrukcia – typ, popis	Vypočítané hodnoty (dB)		Požiadavky ČSN 73 0532 (dB)	
	R'_w	$L'_{w,N}$	$min. R'_w$	$max. L'_w$
Strop medzi obytnými miestnosťami	68	38	68	58
Nenosná stena medzi obytnými miestnosťami	44	-	40	-

Navrhnuté a výpočtom overené konštrukcie uvedených skladieb z hľadiska zvukovoizolačných vlastností budú spĺňať požiadavky platnej legislatívy za uvedených podmienok v kapitole 8.1. tejto správy.

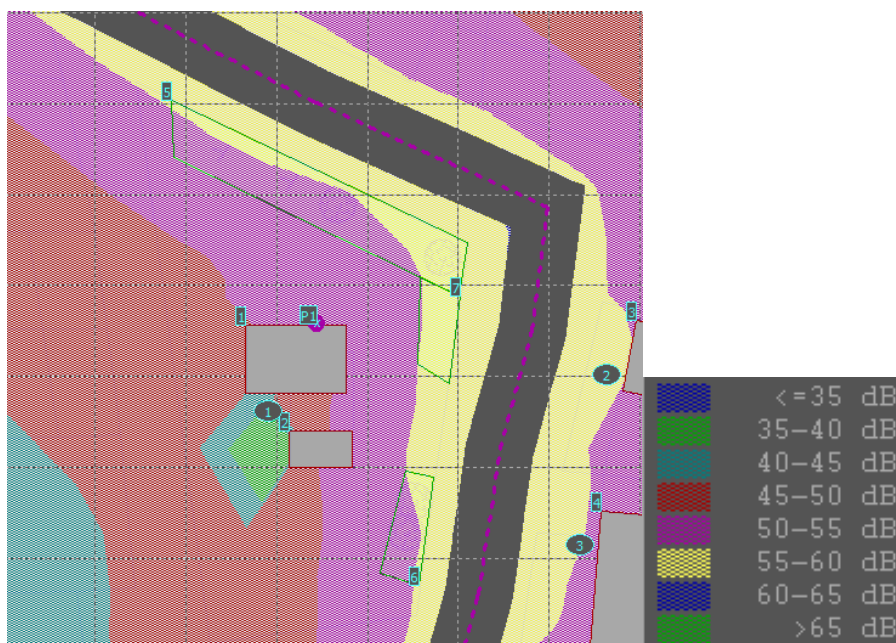
7.2 Urbanistická akustika (hluková štúdia)

7.2.1 Rozbor akustickej situácie, zdroje hluku

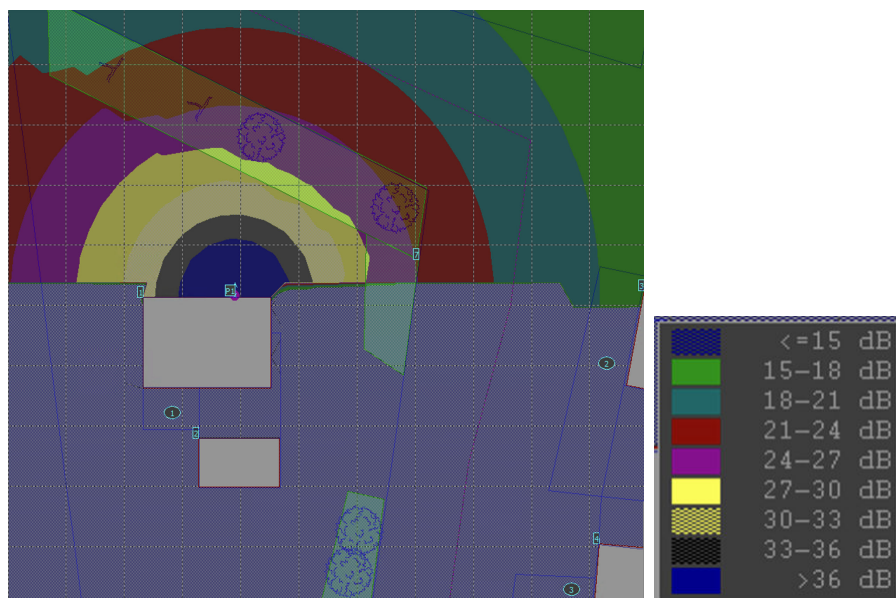
- Zdroje hluku – komunikácie
 - Doprava v mieste za 24 hod.:
 - Miestna komunikácia s maximálnou povolenou rýchlosťou 50 km/h
 - Osobné automobily: 200 ks
 - Nákladné automobily: 100 ks ... Hodnoty intenzity dopravy boli stanovené odborným odhadom na základe najbližšej sčítanej komunikácie.
- Zdroje hluku – bodové zdroje
 - Tepelné čerpadlo umiestnené pri fasáde rodinného domu. Hladina akustického tlaku tepelného čerpadla vzduch/voda je 56 dB, meraná vo vzdialenosti 1 meter od vonkajšej jednotky
 - Situácia so zakreslením všetkých zdrojov, umiestenia objektu a stávajúcej zástavby bude vložená v prílohe tejto správy.

7.2.2 Posúdenie hlukovej situácie

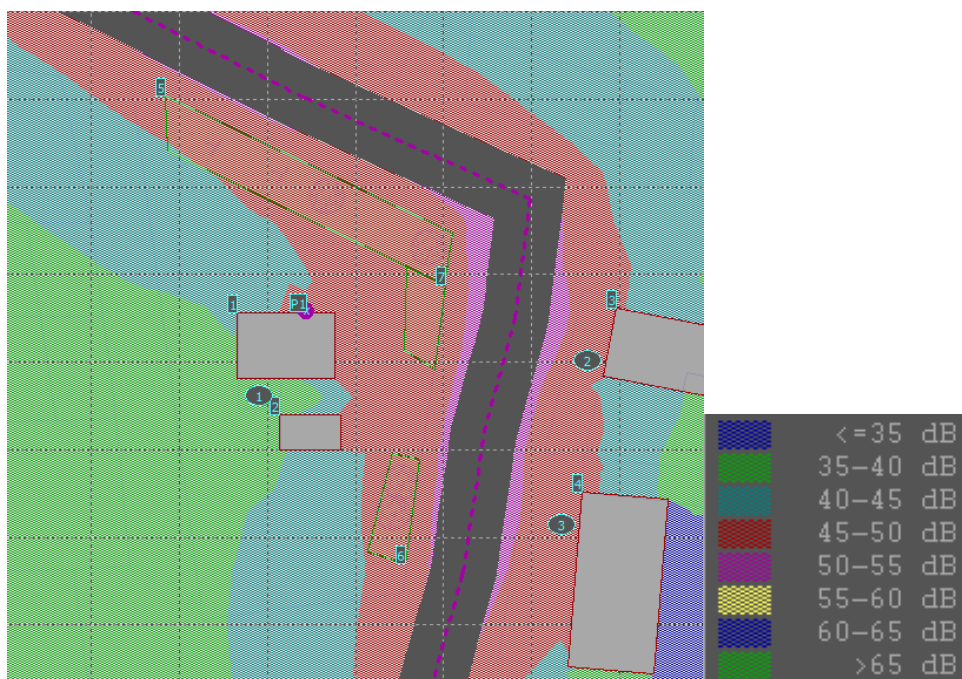
- Hlukové mapy



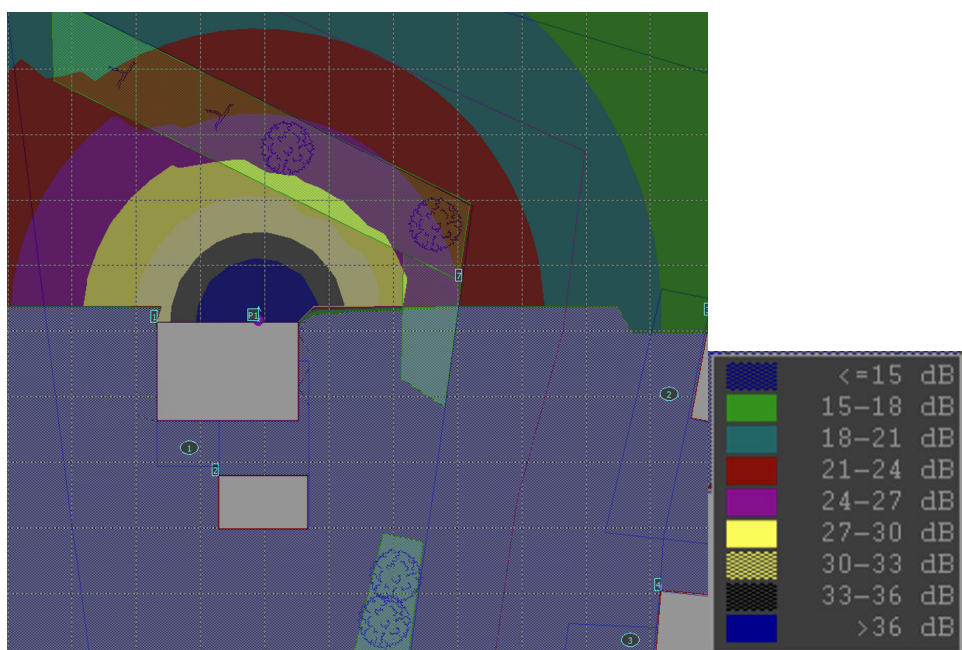
Obr. 7.2.2.1: Hluková mapa od komunikácie (deň)



Obr. 7.2.2.2: Hluková mapa od bodového zdroja (deň)



Obr. 7.2.2.3: Hluková mapa od komunikácie (noc)



Obr. 7.2.2.4: Hluková mapa od bodového zdroja (noc)

Tab. 7.2.2.1: Body výpočtu (deň)

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN) X

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	2.0	59.1; 46.1	42.9		42.9	(35.3)	
2+	2.0	96.5; 50.2	55.8		55.8	(48.0)	
3+	2.0	93.5; 31.4	55.2		55.2	(47.5)	

Tab. 7.2.2.2: Body výpočtu (noc)

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (NOC)

×

Č.	výška	LAeq (dB)					
		Souřadnice		doprava	průmysl	celkem	předch. měření
1+	2.0	59.1;	46.1	35.3		35.3	(42.9)
2+	2.0	96.5;	50.2	48.0		48.0	(55.8)
3+	2.0	93.5;	31.4	47.5		47.5	(55.2)

Tab. 7.2.2.3: Posúdenie hlukovej situácie a porovnanie s požiadavkami NV

Čas	Zdroj	LAeq (dB)	Hygienické Limity	Vyhodnotenie
Deň	Priemysel (Bodový)	0	50	Vyhovuje
	Doprava (Líniový)	42,9	60	Vyhovuje
Noc	Priemysel (Bodový)	0	40	Vyhovuje
	Doprava (Líniový)	35.3	50	Vyhovuje

Podľa NZ 272/2011 Sb. sú splnené hygienické limity ekvivalentnej hladiny akustického tlaku pre priemysel, pre deň a aj noc. LAeq pre dopravu taktiež spĺňa tieto požiadavky.

7.3 Tepelne technické posúdenie

Popis a skladba konštrukcií

Skladby konštrukcií sú riešené v prílohe A.6.2 *Tepelne technické posúdenie konštrukcií*

Tab. 7.3.1 Najnižšia vnútorná povrchová teplota

Posudzovaná konštrukcia v ploche a kritické detaily	Vypočítaná hodnota teplotného faktoru f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotného faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posúdenie
Obvodová stena	0,959	0,748	Vyhovuje
Obvodová stena s keramickým obkladom	0,959	0,748	Vyhovuje
Obvodová stena s predstenou	0,960	0,748	Vyhovuje
Obvodová stena v mieste sokla	0,955	0,748	Vyhovuje
Podlaha na zemina – keramická dlažba	0,965	0,445	Vyhovuje
Podlaha na zemina – laminátová podlaha	0,965	0,445	Vyhovuje
Šikmá strecha	0,965	0,748	Vyhovuje
Strop pod nevykurovanou podlahou	0,964	0,445	Vyhovuje

Tab. 7.3.2 Súčiniteľ prestupu tepla U

Posudzovaná konštrukcia	Vypočítaná hodnota U [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Normová hodnota U_N [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Posúdenie
Obvodová stena	0,168	0,30	Vyhovuje
Obvodová stena s keramickým obkladom	0,165	0,30	Vyhovuje
Obvodová stena s predstenou	0,161	0,30	Vyhovuje
Obvodová stena v mieste sokla	0,183	0,30	Vyhovuje
Podlaha na zemina – keramická dlažba	0,144	0,45	Vyhovuje
Podlaha na zemina – laminátová podlaha	0,143	0,45	Vyhovuje
Šikmá strecha	0,144	0,24	Vyhovuje
Strop pod nevykurovanou podlahou	0,140	0,30	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x0,75 m	0,925	1,50	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x1,5 m	0,863	1,50	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 0,5x0,75 m	1,012	1,50	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 0,75x0,75 m	0,968	1,50	Vyhovuje
Terasové dvere plastové z izolačným trojsklom 3,5x2,1 m	0,830	1,50	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x1 m	0,938	1,70	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x2,1 m	0,899	1,50	Vyhovuje
Okno plastové z izolačným trojsklom 1,0x0,75 m	0,946	1,50	Vyhovuje
Vchodové dvere plastové s izolačným trojsklom	0,966	1,50	Vyhovuje
Strešné okno drevené s izolačným trojsklom	0,819	1,70	Vyhovuje

Tab. 7.3.3 Pokles dotykovej teploty podlahy

Posudzovaná konštrukcia	Vypočítaná hodnota $\Delta\vartheta_{10}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Delta\vartheta_{10,N}$ [°C]	Posúdenie
Podlaha na zemina – keramická dlažba	7,69	>6,9	*Nevyhovuje
Podlaha na zemina – laminátová podlaha	4,46	5,5	Vyhovuje

* Poznámka: na zabezpečenie poklesu dotykovej teploty na podlahe s keramickou dlažbou sa použijú koberce.

Tab. 7.3.4 Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

Posudzovaná konštrukcia	Vypočítaná hodnota M_c [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Požiadavka $M_{c,N}$ [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Posúdenie
Obvodová stena	0,006	0,100	Vyhovuje
Obvodová stena s keramickým obkladom	-	0,100	Vyhovuje
Obvodová stena s predstenou	-	0,100	Vyhovuje
Obvodová stena v mieste sokla	-	0,100	Vyhovuje
Šikmá strecha	-	0,100	Vyhovuje
Strop pod nevykurovanou podlahou	-	0,100	Vyhovuje

Tab.7.3.5 Celoroční bilancie skondenzované a vyparenej vlhkosti

Posudzovaná konštrukcia	Ročné množstvo kondenzátu M_c [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Ročná kapacita odparu M_{ev} [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Posúdenie
Obvodová stena	0,006	5,876	Vyhovuje

Opatrenia na zabezpečenie tepelnej stability v letnom období

- Pred okná na južnej, východnej a západnej strane budú inštalované vonkajšie žalúzie s elektrickým ovládaním
- Okna na severnej strane budú vybavené vnútornými žalúziami
- Obvodové a vnútorné nosné steny sú navrhnuté zo murovaných konštrukcií s hrúbkou 240 mm a zateplené EPS izoláciou s hrúbkou 200 mm
- Stropné konštrukcie sú navrhnuté ako železobetónové so zavesenými podhládmi

Zabezpečenie vzduchotesnosti obvodového plášťa

- Murované obvodové konštrukcie budú na vnútornej strane plnoplošne omietnuté
- Výplne otvorov budú osadené podľa ČSN 74 6077

7.4 Priemerný súčiniteľ prestupu tepla

Priemerný súčiniteľ prestupu tepla je riešený v prílohe A.6.3 *Priemerný súčiniteľ prestupu tepla*

7.5 Denné osvetlenie

7.5.1 Popis miestností

Posúdenie denného osvetlenia bolo vykonané pre miestnosti s označením:

Obývacia izba s kuchyňou a jedálňou

Rozmery miestnosti 4,75 x 7,00 m, svetlá výška 2,60 m. Výška parapetu je 1,00 m. Veľkosť okien: 1ks na severnej fasáde 1,50 x 1,50 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,76, 2 ks na západnej fasáde 1,50 x 2,10 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,72, 1ks na južnej fasáde 3,50 x 2,10 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,82. Hodnoty pre výpočet – celková plocha okien $A_c = 15,90$ m², súčiniteľ konštrukcie okna $\tau = 0,92$. Výška zrovnávačov roviny sledovaných bodov je 850 mm nad podlahou.

Detská izba 1

Rozmery miestnosti 3,75 x 3,44 m, svetlá výška 2,60 m. Výška parapetu je 1,00 m. Veľkosť okna : 1ks na východnej fasáde 1,50 x 1,00 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,64, 1ks strešné okno severne orientované 0,78 x 1,78 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,79.

Hodnoty pre výpočet – celková plocha okien $A_c = 2,89 \text{ m}^2$, súčiniteľ konštrukcie okna $\tau = 0,92$. Výška zrovnávacích roviny sledovaných bodov je 850 mm nad podlahou.

Detská izba 2

Rozmery miestnosti 3,75 x 3,44 m, svetlá výška 2,60 m. Výška parapetu je 1,00 m. Veľkosť okna : 1ks na východnej fasáde 1,50 x 1,00 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,64, 1ks strešné okno južne orientované 0,78 x 1,78 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,79. Hodnoty pre výpočet – celková plocha okien $A_c = 2,89 \text{ m}^2$, súčiniteľ konštrukcie okna $\tau = 0,92$. Výška zrovnávacích roviny sledovaných bodov je 850 mm nad podlahou.

Spálňa

Rozmery miestnosti 3,75 x 3,44 m, svetlá výška 2,60 m. Výška parapetu je 1,00 m. Veľkosť okna : 1ks na západnej fasáde 1,50 x 1,00 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,64, 1ks strešné okno na severne orientované 0,78 x 1,78 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,79. Hodnoty pre výpočet – celková plocha okien $A_c = 2,89 \text{ m}^2$, súčiniteľ konštrukcie okna $\tau = 0,92$. Výška zrovnávacích roviny sledovaných bodov je 850 mm nad podlahou.

Host'ovská izba

Rozmery miestnosti 3,85 x 3,44 m, svetlá výška 2,60 m. Výška parapetu je 1,00 m. Veľkosť okna : 1ks na západnej fasáde 1,50 x 1,00 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,64, 1ks strešné okno na južne orientované 0,78 x 1,78 m – koeficient konštrukcie otvoru 0,79. Hodnoty pre výpočet – celková plocha okien $A_c = 2,89 \text{ m}^2$, súčiniteľ konštrukcie okna $\tau = 0,92$. Výška zrovnávacích roviny sledovaných bodov je 850 mm nad podlahou.

Činitele odrazu svetla jednotlivých plôch miestností a exteriéru boli použité podľa odporúčaní [9] nasledovne:

- strop 0,70
- podlaha 0,30
- steny 0,50

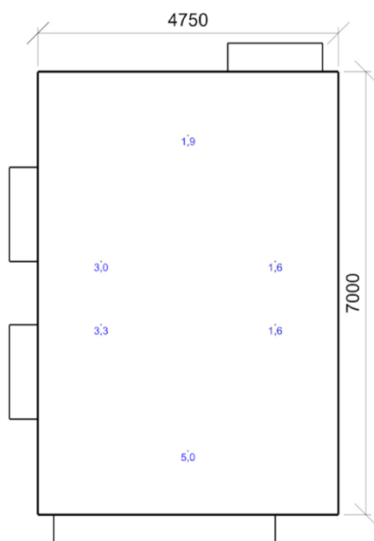
Sledovaná horizontálna rovina v miestnostiach bola zvolená vo výške 850 mm nad podlahou.

7.5.2 Vyhodnotenie denného osvetlenia

Posudzovaná miestnosť – Obývací izba s kuchyňou a jedálňou

- Minimálna hodnota: $D_{\min} = 1,9 \%$
- Priemerná hodnota: $D_m = 3,4 \%$
- Maximálna hodnota: $D_{\max} = 5,0 \%$

Pôdorys:



Výpočet:

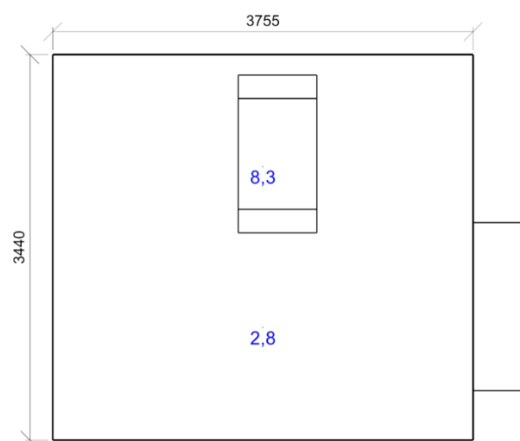
- Posudzovaná 1. sústava: $1,9\%$ a $5,0\% > 0,7\%$
 $(1,9+5,0)/2 = 3,45\% > 0,9\%$
- Posudzovaná 2. sústava: $3,0\%$ a $1,6\% > 0,7\%$
 $(3,0+1,6)/2 = 2,3\% > 0,9\%$
- Posudzovaná 3. sústava: $3,3\%$ a $1,6\% > 0,7\%$
 $(3,3+1,6)/2 = 2,45\% > 0,9\%$

Výpočet a posúdenie požiadaviek denného osvetlenia bolo spracované v programe BuildingDesign. Požiadavky sú splnené.

Posudzovaná miestnosť – Detská izba 1

- Minimálna hodnota: **$D_{\min} = 2,8\%$**
- Priemerná hodnota: **$D_m = 5,5\%$**
- Maximálna hodnota: **$D_{\max} = 8,3\%$**

Pôdorys:



Výpočet:

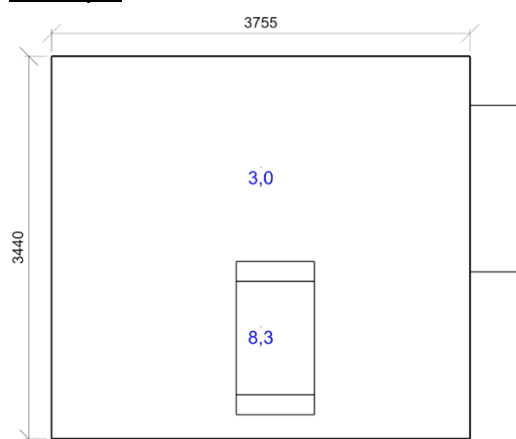
Posudzovaná 1. sústava: $2,8\% \text{ a } 8,3\% > 0,7\%$
 $(2,8+8,3)/2 = \% > 0,9\%$

Výpočet a posúdenie požiadaviek denného osvetlenia bolo spracované v programe BuildingDesign. Požiadavky sú splnené.

Posudzovaná miestnosť – Detská izba 2

- Minimálna hodnota: $D_{\min} = 3,0 \%$
- Priemerná hodnota: $D_m = 5,6 \%$
- Maximálna hodnota: $D_{\max} = 8,3 \%$

Pôdorys:



$D_{\min}/D_m/D_{\max}: 3,0/5,6/8,3 \%$ | Rovnomernosť: 0,36

Výpočet:

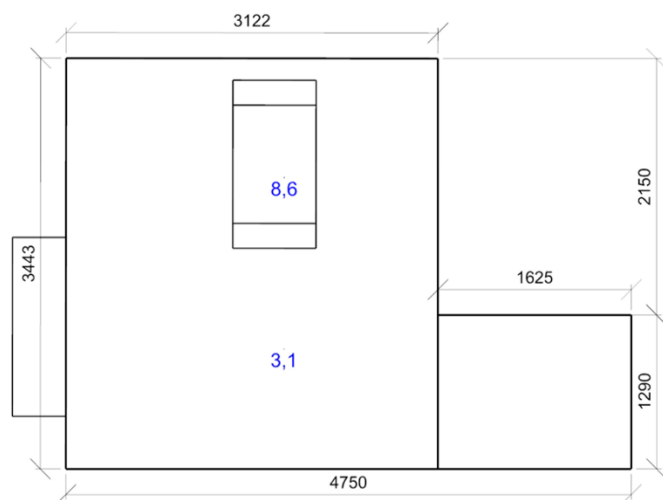
Posudzovaná 1. sústava: $3,0\% \text{ a } 8,3\% > 0,7\%$
 $(3,0+8,3)/2 = 5,65\% > 0,9\%$

Výpočet a posúdenie požiadaviek denného osvetlenia bolo spracované v programe BuildingDesign. Požiadavky sú splnené.

Posudzovaná miestnosť – Spálňa

- Minimálna hodnota: $D_{\min} = 3,1 \%$
- Priemerná hodnota: $D_m = 5,9 \%$
- Maximálna hodnota: $D_{\max} = 8,6 \%$

Pôdorys:



Výpočet:

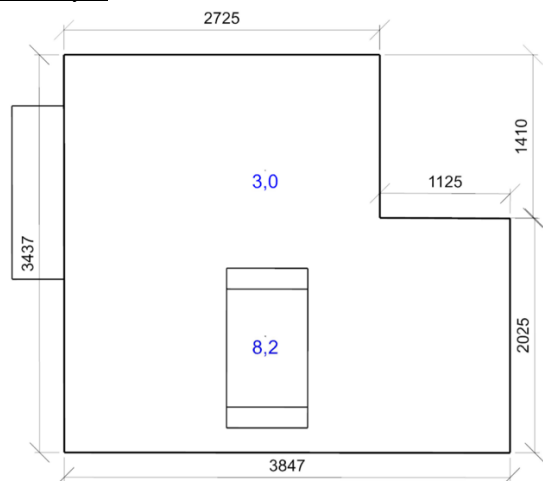
Posudzovaná 1. sústava: $3,9\% \text{ a } 8,6\% > 0,7\%$
 $(3,9+8,6)/2 = 5,85\% > 0,9\%$

Výpočet a posúdenie požiadaviek denného osvetlenia bolo spracované v programe BuildingDesign. Požiadavky sú splnené.

Posudzovaná miestnosť – Host'ovská izba

- Minimálna hodnota: $D_{\min} = 3,0 \%$
- Priemerná hodnota: $D_m = 5,6 \%$
- Maximálna hodnota: $D_{\max} = 8,2 \%$

Pôdorys:



Dmin/Dm/Dmax: 3,0/5,6/8,2 % | Rovnomernosť: 0,36

Výpočet:

Posudzovaná 1. sústava: 3,0% a 5,6% > 0,7%
 $(3,0+8,2)/2 = 5,6\% > 0,9\%$

Výpočet a posúdenie požiadaviek denného osvetlenia bolo spracované v programe BuildingDesign. Požiadavky sú splnené.

7.6 Preslnenie objektu

Hodnotenie požiadavky na preslnenie rodinného domu bude vykonané minimálne pre vybraný kritický byt

V prípade menšieho objektu sa vykoná hodnotenie pre celý bytový dom (všetky byty). V prípade rodinného domu sa vyhodnotí taký počet obytných miestností, aby bola požiadavka splnená.

Tab. 7.6.1 Posúdenie minimálnej podlahovej plochy miestnosti vzhľadom k ploche okna

Obytná miestnosť	Plocha (m ²)		Pomer plôch		Hodnotenie
	Okno	miestnosť	okno/ miestnosť	požiadavka	
Obývacia izba s kuchyňou a jedálňou	15,90	33,3	0,477	0,100	splnené
Detská izba 1	2,89	12,9	0,224		splnené
Detská izba 2	2,89	12,9	0,224		splnené
Spálňa	2,89	12,8	0,225		splnené
Hostovská izba	2,89	11,6	0,249		splnené

8 Záver a navrhnuté opatrenia

8.1 Zvukoizolační vlastnosti konstrukcií

Na základe posúdenia a následného vyhodnotenia vnútorných konstrukcií objektu „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ podľa požiadaviek ČSN 73 0532:2020 možno konštatovať, že všetky navrhnuté vnútorné konštrukcie spĺňajú požiadavky z hľadiska vzduchovej a kročajovej nepriezvučnosti.

Pri realizácii konštrukcie stropu s plávajúcou ťažkou podlahou je potrebné dodržať pravidlá technologického postupu a kvality predpísaného materiálu. Predovšetkým:

- Riadne oddiľtovať podlahu pružným pásikom s hrúbkou min. 5 mm od obvodových stien. Nesmie sa použiť polystyrén.
- Zabezpečiť, aby nedošlo k zatekaniu anhydritu alebo betónovej mazaniny medzi pásik a stenu – nikde, prípadne zabrániť zanášaniu čiastočiek omietky, lepidla alebo stierky.
- Nášľapná vrstva nesmie byť v kontakte so stenou – platí aj pre soklové lišty.

Pre zabezpečenie akustickej pohody vo vnútornom prostredí objektu je nevyhnutné dodržať:

- Rozvody TZB (technických zariadení budov) nebudú osadené do vnútorných stien, ale vedené v predstenách.

8.2 Ochrana proti hluku

Z porovnania vypočítaných predpokladaných hladín akustického tlaku v sledovaných bodoch v chránenom vonkajšom priestore stavby „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ z prevádzky všetkých zdrojov hluku s hygienickými limitmi je zrejmé, že v dennej aj nočnej dobe je limit preukázateľne dodržaný.

Hygienický limit bude v sledovaných bodoch v chránenom vonkajšom priestore stavby „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ preukázateľne dodržaný za predpokladu, že:

- sanie vzduchu pre VZT jednotku Vitovent 300 nepresiahne $LA_w = 68,5$ dB (podľa zadania z podkladov výrobcu),
- výdych vzduchu od jednotky (ventilátora a pod.) nepresiahne $LA_w = 54,0$ dB (podľa zadania z podkladov výrobcu).

8.3 Úspora energie a ochrana tepla

Na základe posúdenia a následného vyhodnotenia navrhnutých skladieb vonkajších i vnútorných konstrukcií objektu „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ podľa požiadaviek ČSN 73 0540-2:2011 možno konštatovať, že:

- všetky navrhnuté konštrukcie a kritické detaily spĺňajú požiadavku na hodnotu teplotného faktora vnútorného povrchu;

- všetky navrhnuté konštrukcie vyhoveli z hľadiska šírenia tepla, t. j. je splnená požiadavka na hodnotu súčiniteľa prestupu tepla;
- vybrané podlahové konštrukcie spĺňajú požiadavku na hodnotu poklesu dotykovej teploty vždy v závislosti od účelu miestnosti, v ktorej sa nachádzajú;
- všetky konštrukcie vyhovujú požiadavkám šírenia vlhkosti konštrukciami;
- boli splnené normové požiadavky z hľadiska šírenia vzduchu konštrukciami a budovou;
- zvolená kritická miestnosť objektu spĺňa požiadavku na tepelnú stabilitu miestnosti v letnom období za použitia vnútorných žalúzií a záclon na oknách;
- zvolená kritická miestnosť objektu vyhovuje požiadavke na pokles výslednej teploty vnútorného vzduchu v zimnom období;
- bola splnená normová požiadavka na prestup tepla obálkou budovy.

Objekt bol posúdený z hľadiska prestupu tepla obálkou budovy a je podľa ČSN 73 0540-2:2011 zaradený do klasifikačnej triedy B – veľmi úsporná. Následne bol spracovaný energetický štítok obálky budovy. Podľa Vyhlášky 264/2020 Sb. je objekt zaradený do B – veľmi úspornej klasifikačnej triedy energetickej náročnosti budovy.

8.4 Denné osvetlenie

Na základe vykonaného výpočtu a overenia hodnôt činiteľa denného osvetlenia možno konštatovať, že posudzované miestnosti:

- v obytných miestnostiach bude preukázateľne splnená požiadavka podľa ČSN 73 050 v znení Z1:2019.

8.5 Preslnenie objektu

Výpočet a vyhodnotenie je vykonané buď pre celý objekt (v prípade rodinného domu a menšieho bytového domu), alebo pre vybraný kritický byt. (Podľa toho sa bude líšiť nasledujúci záver.)

- Na základe posúdenia a následného vyhodnotenia objektu „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ z hľadiska preslnenia možno konštatovať, že:
- Okná obytných miestností spĺňajú požiadavky podľa ČSN 73 4301 v znení Z4:2019, článok 4.3.2 a), pretože plocha okna je väčšia ako 1/10 plochy podlahy obytných miestností.
- Po realizácii stavby „Rodinný dom vo Vlasaticiach“ bude požiadavka podľa ČSN 73 4301 v znení Z4:2019, článok 4.3.2 c) preukázateľne splnená vo všetkých obytných miestnostiach, t.j. doba preslnenia dňa 1. marca je pre vybranú kritickú miestnosť:
 - Miestnosti obývacej izby a kuchyne, č. 1.10 a 1.11. - **441 minút** > 90 minút.
 - Miestnosť hostovskej izby, č. 2.01 - **441 minút** > 90 minút.
 - Miestnosť spálne, č. 2.02 - **155 minút** > 90 minút.
 - Miestnosť detskej izby, č. 2.07 - **407 minút** > 90 minút.
 - Miestnosť detskej izby, č. 2.08 - **108 minút** > 90 minút.

Poznámka:

Posúdenia sa týkajú konkrétnych zadaných skladieb konštrukcií a typov okien. Pri akejkoľvek zmene veľkosti a typu okien alebo posudzovaných skladieb je tento výpočet neplatný.