



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

INSTITUTE OF

**SYSTÉMY TZB RODINNÉHO DOMU**

FAMILY HOUSE HVAC SYSTEMS

**A.6 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ A BUDOVY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Marek David

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Pavel Uher, Ph.D.

**BRNO 2025**

## Obsah

A.6.1	Účel posouzení .....	3
A.6.2	Podklady pro zpracování .....	3
A.6.3	Použité normy a předpisy.....	3
A.6.4	Normativní požadavky.....	4
A.6.4.1	Ochrana proti hluku .....	4
A.6.4.1.1	Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách).....	4
A.6.4.1.2	Urbanistická akustika (hluková studie) .....	7
A.6.4.2	Úspora energie a ochrana tepla.....	10
A.6.4.2.1	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí.....	11
A.6.4.2.2	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011	21
A.6.4.2.3	Energetický štítek obálky budovy dle CSN 730540-2:2011.....	23
A.6.4.2.4	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb. ...	24
A.6.4.3	Denní osvětlení .....	26
A.6.4.4	Proslunění objektu .....	28
A.6.5	Popis objektu .....	30
A.6.6	Charakteristika posuzovaných konstrukcí.....	30
A.6.6.1	Základové konstrukce .....	30
A.6.6.2	Svislé nosné konstrukce .....	30
A.6.6.3	Vodorovné nosné konstrukce .....	30
A.6.6.4	Vodorovné nosné konstrukce .....	31
A.6.6.5	Konstrukce zastřešení .....	31
A.6.6.6	Výplně otvorů.....	31
A.6.7	Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu .....	31
A.6.7.1	Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky.....	31
A.6.7.2	Urbanistická akustika (hluková studie) .....	32
A.6.7.2.1	Rozbor akustické situace, zdroje hluku .....	32
A.6.7.3	Tepelně technické posouzení .....	35
A.6.7.4	Průměrný součinitel prostupu tepla .....	52
A.6.7.4.1	Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.....	52
A.6.7.4.2	Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb. ....	53
A.6.7.5	Denní osvětlení .....	55
A.6.7.5.1	Popis místností .....	55
A.6.7.5.2	Vyhodnocení denního osvětlení.....	55
A.6.7.6	Proslunění objektu .....	58
A.6.8	Závěr a navržená opatření.....	58
A.6.8.1	Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí .....	58
A.6.8.2	Ochrana proti hluku .....	59
A.6.8.3	Úspora energie a ochrana tepla.....	59
A.6.8.4	Denní osvětlení .....	60
A.6.8.5	Proslunění objektu .....	60

### A.6.1 Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě Stavebního zákona č. 283/2021 Sb. ve znění pozdějších předpisů, ověřit, zda:

- tepelně technické vlastnosti konstrukcí a obálky rodinného domu ve Štítné nad Vláří-Popov vyhovují požadovaným hodnotám;
- daný objekt vyhovuje z hlediska požadavků na úsporu energie;
- jsou splněny požadavky z hlediska zajištění denního osvětlení a proslunění objektu;
- jsou splněny požadavky týkající se ochrany proti šíření hluku a vibrací v návaznosti na zvukoizolační vlastnosti konstrukcí tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

### A.6.2 Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- bakalářská práce;
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality;
- údaje o stacionárních zdrojích hluku;
- intenzita dopravy na pozemních komunikacích.

### A.6.3 Použité normy a předpisy

Pro zpracování posouzení byla použita **platná legislativa**, tj. vyhlášky i normy, ke dni zpracování projektu a posouzení:

- [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.

## A.6.4 Normativní požadavky

### A.6.4.1 Ochrana proti hluku

#### A.6.4.1.1 Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách)

Norma ČSN 73 0532:2020 stanovuje požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost, jejichž splnění je splněním požadavků zákona č. 283/2021 Sb., Stavební zákon:

- ČSN 73 0532:2020, článek 5.1 Vzduchová neprůzvučnost: Vážená stavební neprůzvučnost  $R'_{w,N}$  - **pro stěny a stropy**, určená vážením podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinooktávových 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, článek 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 třetinooktávových 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  $L'_{w,N}$ .

Pro porovnání jednočíselných hodnot stanovených výpočtem nebo měřením v laboratoři  $R_w$  a  $L_{nw}$  (dB) (převzatých z podkladů výrobce-dodavatele) s hodnotami normativními  $R'_w$  a  $L'_{nw}$  (dB) je nutné tyto hodnoty upravit korekcí  $k$  (dB), zahrnující **vliv vedlejších cest šíření zvuku**:

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

Tab. 4.1.1.1 Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí [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.)	3 x těžká, 1 x lehká	3
	2 x těžká, 2 x lehká	4
	1 x těžká, 3 x lehká	5
$R_w \geq 40$ dB	vyzdívaný skelet	$\geq 4$
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u>	4 x těžká	5
- Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	3 x těžká, 1 x lehká	6
$R_w \leq 55$ dB	2 x těžká, 2 x lehká	8
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u>	4 x těžká	6
- Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	3 x těžká, 1 x lehká	7
	2 x těžká, 2 x lehká	$\geq 8$



$R_w > 55 \text{ dB}$		
-----------------------	--	--

Tab. 4.1.1.2 Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropních konstrukcí [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 (sádkarton, 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 (sádkarton, dřevo apod.)	2

Tab. 4.1.1.3 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty [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	$\geq 47$	$\leq 58$	$\geq 40^a$	$\geq 27^a$
B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu					
2	Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	$\geq 54$ $\geq 52^b$	$\leq 53$ $\leq 58^b$	$\geq 53$ $\geq 52^b$	- -
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	$\geq 52$	$\leq 58$	-	-
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny,	$\geq 52$	$\leq 53$	$\geq 52$	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$

	sklípky apod.)				
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	$\geq 57$	$\leq 48$	$\geq 57$	-
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	$\geq 57$	$\leq 48$	$\geq 57$	-
---	--	-----------	-----------	-----------	---

<sup>a</sup> Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělicí stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělicí 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.

<sup>b</sup> Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.

<sup>c</sup> Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) do předsíně (vstupní haly) bytu.

<sup>d</sup> Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti bytu.

<sup>e</sup> 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.

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	$\geq 52$	$\leq 58$	$\geq 37$	$\geq 27^a$
2	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků <sup>b</sup>	$\geq 52$	$\leq 58$	$\geq 42$	$\geq 27^a$
3	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem <sup>b</sup>	$\geq 52$	$\leq 58$	$\geq 50$	$\geq 35^a$
<sup>a</sup> Platí pro vstupní dveře do chráněného prostoru. Požadavek neplatí pro velkoprostorové kanceláře (open-office), kde je ochrana před hlukem řešena jiným způsobem.					
<sup>b</sup> Požadavky platí rovněž mezi pracovními a přilehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.					

#### A.6.4.1.2 Urbanistická akustika (hluková studie)

##### A.6.4.1.2.1 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 nejhluchnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhluchnější 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, dráhách 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, dráhách 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 podložími.
- (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 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb [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 <sup>+) </sup>
	doba mezi 22:00 a 6:00 hodinou	-10 <sup>+) </sup>
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:

- Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.
- Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.
- <sup>+)</sup>  Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, v ochranném pásmu drah a pro

*hluk z tramvajových a trolejbusových drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.*

#### **A.6.4.1.2.2 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru**

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 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru [5]

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

Poznámky k tab. 4.1.2.2.1

- Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.
- Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.
- Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.
- Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:
  - 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
  - 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
  - 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001.

#### A.6.4.2 Úspora energie a ochrana tepla

Dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášek č. 62/2013 Sb. a č. 405/2017 Sb. příloha 12 je součástí projektové dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení v části B. Souhrnná technická zpráva odstavec B.2.9 „Úspora energie a tepelná ochrana“.

Při návrhu objektu je třeba **respektovat funkční požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov** podle platné ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012.

Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou dle Vyhlášky č. 264/2020 Sb.:

- a) primární energie z neobnovitelných zdrojů energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- b) celková dodaná energie za rok vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- c) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy za rok vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- d) průměrný součinitel prostupu tepla,

- e) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- f) účinnost technických systémů.

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla a součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici se provede podle české technické normy pro výpočtové metody tepelné ochrany budov. Požadavky na energetickou náročnost nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedené v § 3 odst. 1 písm. a), b) a d) nejsou vyšší než referenční hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

#### A.6.4.2.1 Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

##### A.6.4.2.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Vnitřní povrchová teplota hodnotí v poměrném tvaru jako hodnota **teplotního faktoru vnitřního povrchu**. V zimním období musí konstrukce v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\phi_i \leq 60\%$  vykazovat v každém místě teplotní faktor vnitřního povrchu dle následujícího vztahu:

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

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

kde  $f_{Rsi,N}$  je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-] a  $f_{Rsi,cr}$  kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-].

**Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$**  je hodnota, při které bude relativní vlhkost na vnitřním povrchu dosahovat předepsaného maxima. Způsoby stanovení:

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

kde  $\theta_{ai}$  je návrhová teplota vnitřního vzduchu, ve °C, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3;

$\theta_e$  návrhová vnější teplota podle ČSN 73 0540-3, ve °C, která se stanoví jako návrhová teplota prostředí přilehlého k vnější straně konstrukce v zimním období (např. teplota venkovního vzduchu  $\theta_{ae}$  u vnějších konstrukcí, teplota vnitřního vzduchu přilehlého prostředí u vnitřních konstrukcí a teplota zeminy u konstrukcí přilehlých k zemině);

$\phi_{i,r}$  relativní vlhkost vnitřního vzduchu pro stanovení požadavku na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce, v %, která se určí:

a) pro prostory, v nichž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vдуchotechnikou, ze vztahu

$$\phi_{i,r} = \phi_i + \Delta\phi_i$$

kde  $\varphi_i$  je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, trvale a prokazatelně zajišťovaná pro požadované užívání budovy nebo její ucelené části vzduchotechnikou v prostoru podél celé hodnocené konstrukce;

$\Delta\varphi_i$  bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se  $\Delta\varphi_i = 5 \%$ .

b) pro ostatní prostory ze vztahu

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

kde  $\varphi_i$  je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3; kromě prostorů s vlhkým, mokrým nebo suchým prostředím se uvažuje  $\varphi_i = 50 \%$ ;

$\Delta\varphi_r$  změna relativní vlhkosti vnitřního vzduchu vlivem teploty venkovního vzduchu, v  $K^{-1}$ ; uvažuje se  $\Delta\varphi_r = 0,01 K^{-1}$ ;

$\vartheta_e$  návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 73 0540-3, ve  $^{\circ}C$ ;

$\Delta\varphi_i$  bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se  $\Delta\varphi_i = 5 \%$ .

$\varphi_{si,cr}$  kritická vnitřní povrchová vlhkost, v %, je relativní vlhkost vzduchu bezprostředně při vnitřním povrchu konstrukce, která nesmí být pro danou konstrukci překročena. Pro výplně otvorů podle 4.6 je kritická vnitřní povrchová vlhkost  $\varphi_{si,cr} = 100 \%$  (riziko orosování), pro ostatní konstrukce je kritická vnitřní povrchová vlhkost  $\varphi_{si,cr} = 80 \%$  (riziko růstu plísní).

Pro konstrukce v prostorách s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i = 50 \%$  lze pro stanovení kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$  použít tabulku.

*Tab. 4.2.1.1.1 Požadované hodnoty kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$  pro relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $\varphi_i = 50\%$*

Kce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ [ $^{\circ}C$ ]	Návrhová venkovní teplota $\theta_e$ [ $^{\circ}C$ ]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		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 odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$  pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $\varphi_i = 50 \%$

Kce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ ve °C	Návrhová venkovní teplota $\theta_e$ [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního 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

#### A.6.4.2.1.2 Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných nebo klimatizovaných budov musí mít v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i \leq 60\%$  součinitel prostupu tepla  $U$  takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

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

Požadovaná a doporučená hodnota součinitele prostupu tepla se stanoví:

- pro budovy s **převažující návrhovou vnitřní teplotou 20 °C** (budovy obytné, občanské nevýrobní a nebytové s převážně dlouhodobým pobytem lidí a jiné budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v rozmezí od 18 °C do 22 °C včetně) a pro všechny návrhové venkovní teploty stanovujeme hodnotu  $U_N$  podle tabulky.
- pro ostatní budovy ze vztahu:  $U_N = U_{N,20} \cdot e_1$

kde  $U_{N,20}$  součinitel prostupu tepla z tabulky ve  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$   
 $e_1 = 16/(\theta_{im}-4)$ , kde  $\theta_{im}$  je převažující vnitřní teplota ve °C.

Tab. 4.2.1.2.1 Hodnoty součinitele typu budovy  $e_1$

Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{in}$ [°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 doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_{N,20}$  pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{in} = 20^\circ\text{C}$ .

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 <sup>1)</sup>	těžká: 0,25	0,18 až 0,12
		lehká: 0,20	
Střecha strmá se sklonem nad $45^\circ$	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do $45^\circ$ 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 <sup>1)</sup>	těžké: 0,25	0,18 až 0,12
		lehké: 0,20	
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině <sup>4), 6)</sup>	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 <sup>6)</sup>	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami <sup>4)</sup>	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 <sup>2)</sup>	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 <sup>7)</sup>	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 <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , kde $A$ je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m <sup>2</sup> ; $A_w$ plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP v m <sup>2</sup>	$f_w \leq 0,5$ $f_w > 0,5$	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$ $0,7 + 0,6 \cdot f_w$	$0,2 + f_w$ $0,15 + 0,85 \cdot f_w$
Kovový rám výplně otvoru	-	1,8	1,4

Nekovový rám výplně otvoru <sup>5)</sup>	-	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	-	1,8	1,4

1) Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31.12.2012 připouští hodnota 0,38 W/(m<sup>2</sup>K).  
2) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m<sup>2</sup>K).  
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.  
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.  
5) Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.  
6) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.  
7) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m<sup>2</sup>K).

#### A.6.4.2.1.3 Pokles dotykové teploty podlahy

Podle [3], čl. 5.3 je nutné splnění požadavku na hodnotu poklesu dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10}$ , ve °C, a to následující podmínkou:

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

kde  $\Delta\theta_{10, N}$  je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy, ve °C, dle tabulky.

- Splnění výše uvedené podmínky není třeba ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C. Podlahy jsou automaticky v kategorii I.
- Pro podlahy s podlahovým vytápěním se pokles dotykové teploty  $\Delta\theta_{10}$  stanovuje a ověřuje pro vnitřní povrchovou teplotu podlahy  $\theta_{si}$  stanovenou bez vlivu vytápění při návrhové venkovní teplotě  $\theta_e = 13^\circ\text{C}$ .

Tab. 4.2.1.3.1 Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10, N}$

Kategorie podlahy	Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10, N}$ [°C]
I. Velmi teplé	do 3,8 včetně
II. Teplé	do 5,5 včetně
III. Méně teplé	do 6,9 včetně
IV. Studené	od 6,9

Tab. 4.2.1.3.2 Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	dětský pokoj, ložnice	I.	
	obývací pokoj, pracovna, předsíň sousedící s pokoji, kuchyň	II.	I.
	koupelna, WC	III.	II.
	předsíň před vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	
	tělocvična	II.	
	dětská místnost jeslí a školky	I.	
	operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	
	chodba a předsíň 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.

#### *A.6.4.2.1.4 Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce a celoroční bilance kondenzace a vypařování*

Stavební konstrukce má být navržena tak, aby v ní nedocházelo ke kondenzaci vodní páry, pokud by zkondenzovaná vodní pára ohrozila její požadovanou funkci, tedy:

$$M_c = 0$$

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_{c,0}$ , v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ , tak, aby splňovalo podmínku:

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

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

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

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry,

je-li jeho objemová hmotnost vyšší než  $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ; pro materiál s objemovou hmotností  $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  se použije 6 % jeho plošné hmotnosti;

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot

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

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry,

je-li jeho objemová hmotnost vyšší než  $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ; pro materiál s objemovou hmotností  $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  se použije 10 % jeho plošné hmotnosti.

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce podle 6.1.2 [3] nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$ , v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ , tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce  $M_{ev}$ , v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ .

#### *A.6.4.2.1.5 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou*

Funkční spáry výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů musí nejvýše odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti uvedené v tabulce. Pokud je budova složena z ucelených částí s odlišnými požadavky (výška, způsob větrání), posuzuje se každá část samostatně. Na rozhraní takových ucelených částí platí přísnější z požadavků. Třídy LP1 a LP2 odpovídají klasifikaci lehkých obvodových plášťů podle ČSN EN 12 152.

Tab. 4.2.1.5.1 Požadované hodnoty třídy průvzdušnosti vztažené na délku spáry

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 průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se může ověřit pomocí celkové intenzity větrání  $n_{50}$  při tlakovém rozdílu 50 Pa, v  $\text{h}^{-1}$ , stanovené experimentálně. Doporučuje se splnění podmínky:

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

kde  $n_{50, N}$  je hodnota celkové intenzity větrání při tlakovém rozdílu 50 Pa, v  $\text{h}^{-1}$ , která se stanoví podle tabulky.

Jako projektový předpoklad se pro výpočet energetické náročnosti budovy použijí hodnoty doporučené podle tabulky, pokud nebyly hodnoty zjištěné měřením, například při dodatečném vyhodnocení realizované budovy nebo při přípravě energetické obnovy budovy.

Tab. 4.2.1.5.2 Doporučené a cílové hodnoty celkové intenzity větrání  $n_{50, N}$

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

Doporučuje se, aby průvzdušnost místností, kde se použije nuceného větrání nebo klimatizace, byla velmi malá. Hodnotí se pomocí výpočtem stanovené intenzity přirozené výměny vzduchu bez započtení funkce větracího nebo klimatizačního zařízení  $n$ , v  $\text{h}^{-1}$ , pro zimní návrhové podmínky. Doporučuje se, aby takto stanovená intenzita větrání splňovala požadavek:

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

pokud zvláštní předpisy a provozní podmínky nepožadují hodnoty vyšší (např. v nouzovém provozním režimu při výpadku větracího nebo klimatizačního zařízení).

#### A.6.4.2.1.6 Tepelná stabilita místností v zimním období

Kritická místnost (tj. vnitřní prostor) vykazovat na konci doby chladnutí, tj. na konci otopné přestávky t pokles výsledné teploty podle vztahu:

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

kde  $\Delta \theta_{v,N}(t)$  je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období ve °C.

Tab. 4.2.1.6.1 Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období

Druh místnosti (prostoru)	$\Delta \theta_{v,N}(t)$ [°C]
<u>S pobytem lidí po přerušení vytápění:</u>	
- při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně;	3
- při vytápění kamny a podlahovým vytápění.	4
<u>Bez pobytu lidí po přerušení vytápění:</u>	
- při přerušení 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)	$\theta_i - 1$

#### A.6.4.2.1.7 Tepelná stabilita místností v letním období

Kritická místnost (tj. vnitřní prostor) musí vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období  $\theta_{ai,max}$  (°C) tak, aby byla splněna podmínka:

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

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním 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 $25 \text{ W.m}^{-3}$ včetně	29,5
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla nad $25 \text{ W.m}^{-3}$	31,5



#### A.6.4.2.1.8 Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Lineární i bodový činitel prostupu tepla  $\Psi_k$ , ve  $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , a  $\chi_i$ , ve  $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$ , tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí u budov s převažující vnitřní teplotou  $\theta_{\text{im}} = 20\text{ }^\circ\text{C}$  splňovat podmínku

$$\Psi_k \leq \Psi_{k,N} \qquad \chi_i \leq \chi_{i,N}$$

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla  $\Psi_{k,N}$  a  $\chi_{i,N}$  tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu 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 prostupu tepla $\chi_{i,N}$ [ $\text{W}\cdot\text{K}$ ]		
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

#### A.6.4.2.2 Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}}$ , ve  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

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

kde  $U_{\text{em},N}$  je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, ve  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

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

- a) pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im} = 20\text{ °C}$  a pro všechny návrhové venkovní teploty podle tabulky;

Převažující návrhová vnitřní teplota  $\theta_{im}$ , ve  $^{\circ}\text{C}$ , odpovídá návrhové vnitřní teplotě  $\theta$  většiny prostorů v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im} = 20\text{ °C}$ , pro které platí tabulka, se považují všechny budovy obytné (nevýrobní bytové), občanské (nevýrobní nebytové) s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud vypočítaná převažující návrhová vnitřní teplota  $\theta_{im}$  je v intervalu od  $18\text{ °C}$  do  $22\text{ °C}$  včetně.

- b) pro ostatní budovy ze vztahu:

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

kde  $U_{N,20}$  je průměrný součinitel prostupu tepla z tabulky ve  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

$e_1$  součinitel typu budovy

Průměrný součinitel obálky budovy  $U_{em}$ , ve  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , se stanovuje ze vztahu:

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

- kde  $H_T$  je měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789, ve  $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$ , stanovená ze součinitelů prostupu tepla  $U_j$  všech teplosměnných konstrukcí tvořících obálku budovy na její systémové hranici dané vnějšími rozměry, jejich ploch  $A_j$  určených z vnějších rozměrů, odpovídajících teplotních redukčních činitelů  $b_j$ , lineárních činitelů prostupu tepla  $\Psi_j$  včetně jejich délky a bodových činitelů prostupu tepla  $\chi_j$  včetně jejich počtu podle ČSN 73 0540-4;
- $A$  teplosměnná plocha obálky budovy, v  $\text{m}^2$ , stanovená součtem ploch  $A_j$

Požadovaná hodnota  $U_{em,N}$  se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však je rovna příslušné hodnotě podle tabulky. Referenční budova je virtuální budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, shodného účelu a shodného umístění, na jejíchž všech plochách obálky budovy jsou použity konstrukce se součiniteli prostupu tepla právě odpovídajícími příslušné normové hodnotě. Pokud součet ploch výplní otvorů tvoří více než 50 % teplosměnné části obvodových stěn budovy, započte se takto pouze 50 % a ve zbytku se uvažuje normová hodnota součinitele prostupu tepla neprůsvitného obvodového pláště.

Hodnota  $U_{em,ref}$  referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

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

- kde  $U_{N,j}$  je odpovídající normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j-té teplosměnné konstrukce, v  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

$A_j$  plocha j-té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů, v  $\text{m}^2$ ;

$b_j$  teplotní redukční činitel odpovídající j-té konstrukci.

Tab. 4.2.2.1 Požadované a doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy pro budovy s převažující návrhovou vnitřní 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	Výsledek výpočtu nejvýše však 0,5	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu nejvýše 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 <math>A/V</math></i> $U_{rq, N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$

#### A.6.4.2.3 Energetický štítek obálky budovy dle CSN 730540-2:2011

Protokol k energetickému štítku obálky budovy a energetický štítek obálky budovy jsou přehledné technické dokumenty, kterými je možné doložit splnění požadavku na prostup tepla obálkou budovy.

Obsahem protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základní soubor údajů popisujících tepelné chování budovy a jejich konstrukcí. Energetický štítek obálky budovy obsahuje klasifikaci prostupu tepla obálkou budovy a její grafické vyjádření.

Základní soubor údajů protokolu k energetickému štítku obálky budovy je:

- identifikace budovy (druh, adresa, katastrální a územní číslo),
- identifikace vlastníka nebo společenství vlastníků, popř. stavebníka (název, popř. jméno, adresa),
- popis budovy (objem vytápěné zóny  $V$ , celková plocha  $A$  ochlazovaných konstrukcí obalujících vytápěnou zónu, objemový faktor tvaru budovy  $A/V$ ),
- klimatické podmínky budovy (převažující vnitřní teplota v otopném období  $\theta_{in}$ , venkovní návrhová teplota v zimním období  $\theta_e$ ),
- charakteristika energeticky významných parametrů teplosměnných konstrukcí (plochy  $A_i$ , součinitele prostupu tepla  $U_i$ , lineární a bodové činitele  $\Psi$  a  $\chi$  tepelných vazeb mezi konstrukcemi, činitele teplotní redukce  $b_i$ , měrné ztráty prostupem tepla  $H_{Ti}$  konstrukcemi a tepelnými vazbami),
- údaje o prostupu tepla obálkou budovy (měrná ztráta prostupem tepla  $H_T$ , průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$ , jeho požadovaná normová hodnota  $U_{em,N,rq}$ ),
- údaje o zpracování (jméno a adresa zpracovatele, datum, podpis).

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy

Třídy prostupu tepla obálkou budovy se klasifikují podle tabulky podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,rq}$ .

Tab. 4.2.3.1 Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Kód barvy (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	$\Leftrightarrow 0,5$ $\Leftrightarrow 0,75$ $\Leftrightarrow 1,0$ $\Leftrightarrow 1,5$ $\Leftrightarrow 2,0$ $\Leftrightarrow 2,5$
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	Úsporná	
C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	<b>Vyhovující</b>	
D	00X0	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	Nevyhovující	
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	Nehospodárná	
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi nehospodárná	
G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Mimořádně nehospodárná	

#### A.6.4.2.4 Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb.

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy  $U_{em,R}$  se 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 referenční měrný tepelný tok prostupem  $j$ -tou teplosměnnou konstrukcí obálky budovy ve  $W \cdot K^{-1}$

$A_j$  plocha  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy s referenčním měrným tepelným tokem prostupem  $H_{T,R,j} > 0$  v  $m^2$  stanovená z vnějších rozměrů

$f_R$  redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla

$\Delta U_{em,R}$  referenční hodnota přírážky na vliv tepelných vazeb ve  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

Referenční měrný tepelný tok prostupem  $j$ -tou teplosměnnou konstrukcí obálky budovy  $H_{T,R,j}$  se stanoví:

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

příčemž pro podlahovou konstrukci na zemině v zónách s  $\theta_{im} > 5^\circ C$  je referenční ustálený měrný tepelný tok prostupem  $H_{T,R,j}$  roven nejméně:

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

kde  $U_{R,j}$  je referenční hodnota součinitele prostupu tepla  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, ve  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$b_j$  teplotní redukční činitel  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, bezrozměrný, stanovený podle ČSN 73 0540-2, s tím, že nejnižší hodnota je 0;

$\theta_{im}$  převažující návrhová vnitřní teplota v zóně přilehlé k  $j$ -té teplosměnné

$\theta_e$  konstrukci obálky budovy, ve °C, podle ČSN 730540-2;  
návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období, ve °C, podle ČSN 730540-3.

Referenční hodnota součinitele prostupu tepla  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy  $U_{R,j}$  se stanoví:

- a) pro konstrukci obálky budovy v zóně provozované jako mrazírna nebo chladírna podle vztahu:

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

kde  $U_{N,j}$  je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, ve  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ , stanovená pro návrhovou vnitřní teplotu v přílehlé zóně podle ČSN 14 8102, přičemž pro výplně otvorů se použije požadovaná hodnota pro obvodové stěny zvýšená o 30 %.

- b) b) pro konstrukci obálky budovy v ostatních zónách

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

kde  $e_1$  je součinitel typu zóny přílehlé k  $j$ -té teplosměnné konstrukci obálky budovy, který se stanoví:

- pro zóny s  $\vartheta_{im}$  od 18 °C do 22 °C včetně jako  $e_1 = 1$
- pro ostatní zóny jako  $e_1 = 16 / \text{abs}(\vartheta_{im} - 4)$ ; nejméně však 0,75 a nejvýše však 1,75

$U_{N,20,j}$  požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla  $j$ -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, ve  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ , stanovená pro převažující návrhovou vnitřní teplotu  $\vartheta_{im}$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně podle ČSN 73 0540-2 s výjimkou lehkého obvodového pláště, pro jehož neprůsvitné výplně se použije požadovaná normová hodnota  $U_{N,20}$  podle ČSN 73 0540-2 pro vnější stěnu a pro průsvitné výplně požadovaná normová hodnota  $U_{N,20}$  podle ČSN 73 0540-2 pro výplň otvoru ve vnější stěně.

Tab. 4.2.4.1 Parametry a hodnoty referenční 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 <sup>2</sup> ·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·K)	doporučená hodnota podle ČSN 730540-2
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,02

Tab. 4.2.4.2 Klasifikační třídy energetické 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 <sub>em</sub>	
			Teplá voda a úprava vlhkosti	Vytápění a chlazení	Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání		
A	0,8 × E <sub>R</sub>	0,7 × E <sub>R</sub>	0,7 × E <sub>R</sub>	0,6 × E <sub>R</sub>	0,5 × E <sub>R</sub>	0,7 × E <sub>R</sub>	Mimořádně úsporná
B	1,2 × E <sub>R</sub>	0,9 × E <sub>R</sub>	0,8 × E <sub>R</sub>	0,8 × E <sub>R</sub>	0,7 × E <sub>R</sub>	0,9 × E <sub>R</sub>	Velmi úsporná
C	1,6 × E <sub>R</sub>	1,2 × E <sub>R</sub>	1 × E <sub>R</sub>	1,1 × E <sub>R</sub>	0,9 × E <sub>R</sub>	1,2 × E <sub>R</sub>	Úsporná
D	2,3 × E <sub>R</sub>	1,5 × E <sub>R</sub>	1,2 × E <sub>R</sub>	1,5 × E <sub>R</sub>	1,2 × E <sub>R</sub>	1,7 × E <sub>R</sub>	Méně úsporná
E	3 × E <sub>R</sub>	2 × E <sub>R</sub>	1,4 × E <sub>R</sub>	2 × E <sub>R</sub>	1,5 × E <sub>R</sub>	2,3 × E <sub>R</sub>	Nehospodárná
F	3,7 × E <sub>R</sub>	2,5 × E <sub>R</sub>	1,6 × E <sub>R</sub>	2,5 × E <sub>R</sub>	2 × E <sub>R</sub>	2,9 × E <sub>R</sub>	Velmi nehospodárná
G							Mimořádně nehospodárná

#### A.6.4.3 Denní osvětlení

Úroveň denního osvětlení v **obytných budovách**, pro které jsou stanovena následující kritéria, je posuzováno podle ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019 a ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019.

Podle [9] čl. 4.2.2 v nově navrhovaných budovách musí mít vždy vyhovující denní osvětlení **obytné místnosti bytů**. Podle [10] čl. 3.2.1 u **obytných místností s horním denním osvětlením a u obytných místností s kombinovaným denním osvětlením**, u kterých je podíl horního osvětlení na průměrné hodnotě činitele denní osvětlenosti  $D_m$  roven nejméně jedné polovině, je průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 2%. Průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti  $D_m$  se určuje jako aritmetický průměr hodnot v kontrolních

bodech zvolené pravidelné sítě na vodorovné srovnávací rovině podle ČSN 73 0580-1 článek 4.1.11 a to buď v celém rozsahu vnitřního prostoru, nebo v jeho funkčně vymezené oblasti.

Podle [10], článek 3.2.2 **v obytných místnostech s bočním denním osvětlením** musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, ale nejdále 3 m od okna, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 0,7 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti z obou těchto bodů nejméně 0,9 %. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí, je-li tento požadavek splněn alespoň u jedné z obou dvojic kontrolních bodů.

Požadavky na úroveň denního osvětlení v **ostatních budovách** jsou zakotveny v ČSN EN 17 037:2019 dle výpočetní metody s použitím činitele denní osvětlenosti. Činitelé denní osvětlenosti se počítají v síti kontrolních bodů, která je umístěna 0,85 m nad podlahou dané oblasti. Vzdálenost jednotlivých bodů je dána vztahem dle odstavce B.2 [8]. Z oblasti sítě bodů uvnitř prostoru se má vyloučit pruh o šířce 0,5 m od stěn, pokud není uvedeno jinak. Po výpočtu č.d.o se ověří, zda se č.d.o. v požadované oblasti prostoru rovnají nebo jsou vyšší než cílové hodnoty ( $D_{TM}$  a  $D_T$ ) uvedené v tabulkách A.3 a A.4 [8]. Hodnoty cílového činitele denní osvětlenosti  $D_T$  a minimálního cílového činitele denní osvětlenosti  $D_{TM}$  se stanoví:

$D_T$  je **cílový činitel denní osvětlenosti** vztažený k dané osvětlenosti, která má být překročena po více než polovinu doby s denním světlem na minimálně **50 % srovnávací roviny**. Například při požadavku na osvětlenost 300 lx se  $D_T$  stanoví:

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

kde  $E_{v,d,med}$  je medián oblohové vodorovné osvětlenosti, v lx. Hodnoty  $E_{v,d,med}$  pro všechny hlavní města 33 členských zemí CEN jsou uvedeny v tabulce A.3. [8] (pro Prahu je hodnota 17 400).  $E_{v,d,med}$  je osvětlenost vytvořená oblohovým světlem na vodorovném zemském povrchu, vyskytující se po polovinu doby s denním světlem (2 190 h) v průběhu roku.

$D_{TM}$  je **minimální cílový činitel denní osvětlenosti** vztažený k dané osvětlenosti, která má být překročena po více než polovinu doby s denním světlem na minimálně **95 % prostoru**.  $D_{TM}$  má sloužit jako ochrana proti nedostatečnému dennímu osvětlení. Podobně jako  $D_T$ , například při požadavku na osvětlenost 100 lx, se  $D_{TM}$  stanoví:

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

kde je  $E_{v,d,med}$  medián oblohové vodorovné osvětlenosti, v lx.

Dle přílohy B [9] se hodnotí **kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu**. Dle B.1 jako kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu slouží činitel denní osvětlenosti  $D_w$  (%) roviny zasklení okna z vnější strany. Tímto kritériem se nehodnotí úroveň denního osvětlení ve vnitřním prostoru ve vztahu k fyziologickým potřebám jeho uživatelů, ale míra zavinění případného nevyhovujícího stavu denního osvětlení venkovním stíněním.

Kritérium se použije pro hodnocení stínění stávajících vnitřních prostorů novými stavbami nebo jejich novými částmi. Stínění stávajících vnitřních prostorů se považuje za vyhovující, jsou-li dodrženy požadované hodnoty podle tabulky 19.

Tab. 4.3.1 Požadované nejnižší hodnoty činitele denní osvětlenosti  $D_w$  (%) roviny zasklení okna

Kategorie	Typ posuzovaného prostoru, 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 pobytem lidí	32
3	Prostory s trvalým pobytem lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst	29
4	Prostory s trvalým pobytem lidí v mimořádně stísněných podmínkách historických center měst	24

#### A.6.4.4 *Proslunění objektu*

Dle ČSN EN 17 037:2019 má být minimální doba proslunění zajištěna v nemocničních pokojích, a v místnostech pro dětské hry v mateřských školách a **alespoň v jedné obytné místnosti bytů**. Minimální doba proslunění znamená minimální počet hodin, během kterých pro referenční den v roce při jasné obloze dopadá do prostoru přímé sluneční světlo.

Doba proslunění se ověřuje v prostoru, do kterého dopadají sluneční paprsky. Kontrola se provádí **v kontrolním bodě P** (bod umístěný na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru ve středu jeho šířky), přičemž se uvažuje tolik osvětlovacích otvorů, kolik je nezbytných k dosažení doporučené hodnoty. Kontrolní bod se nachází minimálně 1,2 m nad podlahou a 0,3 m nad parapetem osvětlovacího otvoru, pokud existuje. U osvětlovacího otvoru bez parapetu se kontrolní bod umísťuje 1,2 m nad podlahou.

Dle znění ČSN 73 4301 změny Z4: 2019 dle článku 4.3.2 se **obytná místnost považuje za prosluněnou**, jsou-li splněny následující podmínky:

- přímé sluneční záření musí po stanovenou dobu vnikat do místnosti okenním otvorem nebo otvory, krytými průhledným a barvy nezkreslujícím materiálem, jejichž celková plocha vypočtená ze skladebných rozměrů je rovna **nejméně jedné desetině podlahové plochy místnosti**; nejmenší skladebný rozměr osvětlovacího otvoru musí **být alespoň 900 mm**; šířka oken umístěných ve skloněné střešní rovině může být menší, **nejméně však 700 mm**;
- sluneční záření musí po stanovenou dobu dopadat na **kritický bod P** na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru ve výšce 300 mm nad středem spodní hrany osvětlovacího otvoru, ale nejméně 1200 mm nad úrovní podlahy posuzované místnosti;
- při zanedbání oblačnosti musí být dne 1. března **doba proslunění nejméně 90 minut**. Požadovanou dobu proslunění pro den 1. března lze nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech od 10. února do 21. března **včetně 3600 minut** (jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut).



Dle článku 4.3.3 ČSN 73 4301-2:2004 Obytné budovy se bere v úvahu stínění nejen dle současného stavu okolí, ale také možnost pozdějších změn v případě realizace výstavby **podle podmínek územního rozhodnutí** nebo podle regulačního plánu, popř. **územního plánu**, jsou-li pro dané území schváleny.

Dle článku 4.3.4 při umísťování obytné budovy do území je nutno prověřit dodržení uvedených podmínek podle článku 4.3.2 také **u obytných místností stávajících budov**. V obytných místnostech stávajících budov **není nutno tyto podmínky dodržet**, jedná-li se o doplnění stávající souvislé zástavby výstavbou v prolukách, popř. formou nástaveb a přístaveb, jestliže doplněná budova zachovává půdorysný rozsah a výškovou úroveň zástavby sousedních budov, popř. jestliže je v souladu s podmínkami podle článku 4.3.3.

Dle článku 4.3.5 platí, že venkovní zařízení a pozemky v okolí obytných budov sloužící k rekreaci jejich obyvatel, mají mít **alespoň polovinu plochy osluněnou nejméně 3 hodiny** dne 1. března.

Metody pro ověřování doby proslunění jsou zakotveny v příloze D normy ČSN EN 17 037:2019. *Řešení je provedeno v příloze této zprávy.*

## **A.6.5 Popis objektu**

Novostavba rodinného domu byla naprojektována jako dvoupodlažní rodinný dům s plochou střechou v nově vzniklé ulici. Fasáda je provedena v bílé barvě. Kontrastní prvky, jako jsou okna, dveře, dešťové svody atd. jsou v odstínu antracitu.

Řešená novostavba je umístěna ve východní části pozemku, přístup k domu je řešen z místní komunikace nacházející se taktéž na východní straně. Vjezd na pozemek tvoří zpevněná plocha, která může sloužit jako stání pro osobní automobil.

Hlavní vstup do rodinného domu je situován na východní straně pozemku. Přístupová cesta od veřejné komunikace je navržena jako zpevněná. Vchod do domu je bezbariérový. Dům se člení na dvě zóny – klidovou a společenskou. V 1.NP se nacházejí společenské místnosti, technické zázemí, záchod a garáž. Klidová zóna zahrnuje ložnici, dětský pokoj pro dvě děti a hygienické zázemí. Ložnice a dětský pokoj mají přístup na pochozí střechu, plnící funkci terasy.

## **A.6.6 Charakteristika posuzovaných konstrukcí**

### **A.6.6.1 Základové konstrukce**

Základová konstrukce tvoří základové pasy o rozměrech 700 × 500 mm z prostého betonu C 20/25. Na základových pasech jsou umístěny dvě řady ztraceného bednění s vloženou výztuží o průměru 10 mm, které se následně vyplní stejným betonem jako základové pasy.

Na základovou konstrukci navazuje podkladní deska z prostého betonu C20/25 o tloušťce 150 mm. Deska je vyztužena kari sítí 6/100/100, která je uložena na distančních podložkách z betonu.

Podkladní deska spočívá na zhutněném štěrkopískovém loži o tloušťce 200 mm. Ve štěrkopísku je umístěno perforované potrubí sloužící k odvětrání radonu.

Součástí základové konstrukce je rovněž zemní pásek, začleněný do základových pasů.

### **A.6.6.2 Svislé nosné konstrukce**

Nosné stěny mají tloušťku 380 mm a jsou z keramických cihel spojovaných nízko-expanzní pěnou. Obvodové stěny jsou navíc zatepleny minerální vatou o tloušťce 180 mm. V některých místech jsou nosné stěny doplněny o SDK instalační předstěnou o tloušťce 100-150 mm.

### **A.6.6.3 Vodorovné nosné konstrukce**

Střecha a strop nad 1. NP jsou řešeny jako železobetonové monolitické desky o tloušťce 250 mm, přičemž spodní strana desky je oplášťena SDK podhledem. Střecha nad 2. NP je provedena jako železobetonová monolitická deska o tloušťce 200 mm, rovněž s SDK podhledem. V obou konstrukcích je použit beton C 20/25 a výztuž B500B.

#### A.6.6.4 Vodorovné nosné konstrukce

Střecha a strop nad 1. NP jsou řešeny jako železobetonové monolitické desky o tloušťce 250 mm, přičemž spodní strana desky je opláštěna SDK podhledem. Střecha nad 2. NP je provedena jako železobetonová monolitická deska o tloušťce 200 mm, rovněž s SDK podhledem. V obou konstrukcích je použit beton C 20/25 a výztuž B500B.

#### A.6.6.5 Konstrukce zastřešení

Nosná konstrukce ploché střechy je tvořena železobetonovou deskou. Zateplení střechy je řešeno dvěma vrstvami tepelné izolace z EPS 150, přičemž spodní vrstvu tvoří spádové klíny o minimální tloušťce 50 mm se sklonem 4 %. Vrchní vrstva izolace má tloušťku 200 mm, což zajišťuje dostatečnou tepelnou ochranu. Střecha nad prvním nadzemním podlažím je navržena jako pochozí terasa a její vrchní část je tvořena dlažbou.

#### A.6.6.6 Výplně otvorů

Okna jsou navržena dřevo-hliníková s izolačním trojsklem a mají povrchovou úpravu v odstínu RAL 7016. Pro stínění jsou použity venkovní žaluzie ve stejné barvě. Sekční garážová vrata jsou vyrobená z kompaktních sendvičových panelů z PUR pěny. Výlez na střechu nad 2. NP je řešen pomocí průhledného Střešního výlezu. Vnitřní výplně jsou uvažovány dřevěné otevíravé.

Podrobnější technické specifikace výplní otvorů v obvodovém plášti viz příloha A.4.18 Výpis výplní otvorů.

### A.6.7 Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu

#### A.6.7.1 Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky

Vlastní výpočet pro stanovení jednočíselných hodnot vzduchové a kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí je proveden podle metodiky uvedené v normě ČSN EN 717 a ČSN 73 0532:2020. Hodnoceny byly konstrukce:

Tab. 7.1.1 Zvukoizolační vlastnosti posuzovaných vnitřních konstrukcí

Konstrukce – typ, popis	Vypočítané hodnoty (dB)		Požadavek ČSN 73 0532 (dB)	
	$R'_w$	$L'_{w,N}$	min. $R'_w$	max. $L'_w$
Konstrukce mezi ložnicí a obývacím pokojem	<b>55</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>58</b>
Stěna mezi dětským pokojem a ložnicí	<b>48</b>	-	<b>40</b>	-

Navržené a výpočtem ověřené konstrukce uvedených skladeb z hlediska zvukoizolačních vlastností budou splňovat požadavky platné legislativy za uvedených podmínek v kapitole 8.1. této zprávy.

### **A.6.7.2 Urbanistická akustika (hluková studie)**

#### **A.6.7.2.1 Rozbor akustické situace, zdroje hluku**

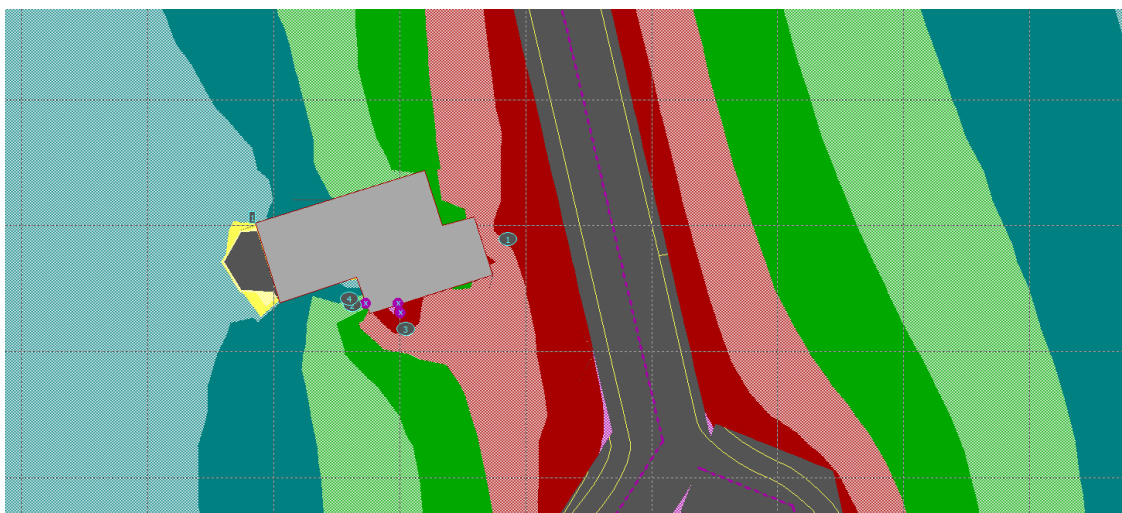
Řešená stavba rodinného domu se nachází v nově vznikající, klidné ulici s minimálním dopravním zatížením. Daní lokalita je bez významných zdrojů hluku z okolí.

Hlavní bodové zdroje hluku spojené s provozem samotného objektu jsou:

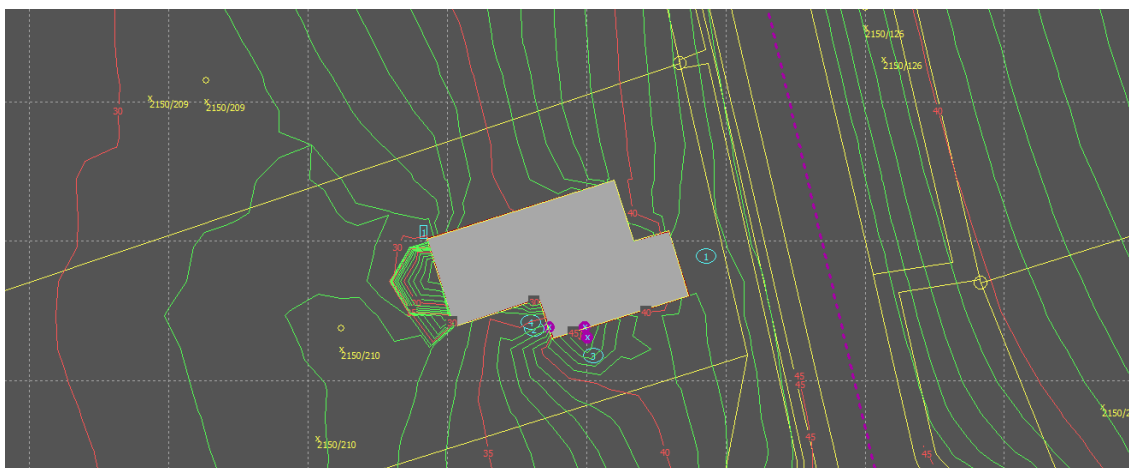
- Tepelné čerpadlo s hladinou akustického výkonu 49 dB
- Sání vzduchotechnické jednotky s akustickým výkonem 42 dB
- Výfuk vzduchotechniky s akustickým výkonem 42 dB

V potaz byl brán i liniový zdroj hluku a to komunikace 3. třídy.

Všechny výše zmíněné zdroje hluku byly zohledněny v rámci akustického posouzení s cílem ověřit dodržení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru.



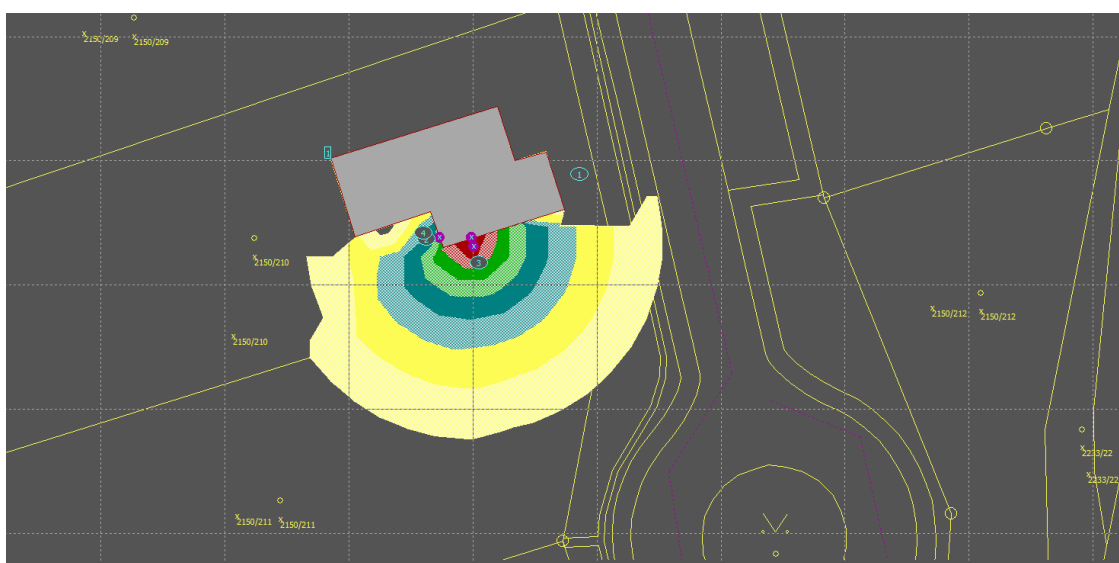
*Obrázek 1: Hluková mapa – den*



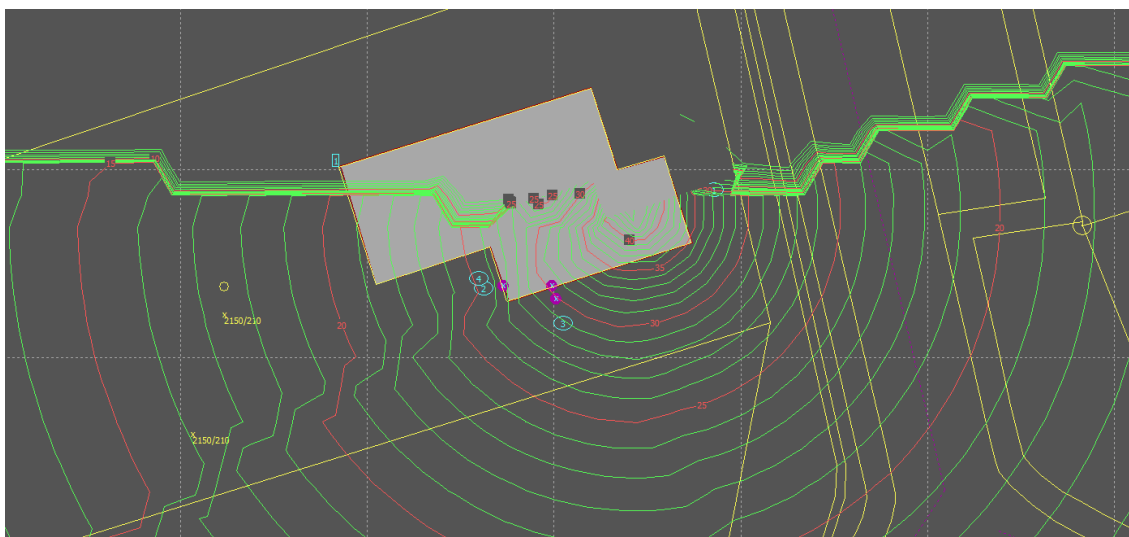
Obrázek 2: Průběh izofon – den

Tabulka 7.2.1.1: Body výpočtu – den

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	3.0	488.6; 218.9	42.5	4.1	42.5	( 4.1)	
2+	1.5	476.3; 213.7	35.4	32.1	37.1	( 32.1)	
3+	5.5	480.5; 211.8	37.8	34.2	39.4	( 34.2)	
4	5.5	476.0; 214.2	33.5	26.6	34.3	( 26.6)	



Obrázek 3: Hluková mapa – noc



Obrázek 4: Průběh izofon – noc

Tabulka 7.2.1.2: Body výpočtu – noc

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	3.0	488.6; 218.9		4.1	4.1	( 42.5)	
2+	1.5	476.3; 213.7		32.1	32.1	( 37.1)	
3+	5.5	480.5; 211.8		34.2	34.2	( 39.4)	
4	5.5	476.0; 214.2		26.6	26.6	( 34.3)	

### Posouzení

Z hlediska požadavků stanovených nařízením vlády jsou limity hluku dodrženy. Pro denní dobu byla v chráněném venkovním prostoru stavby (ve vzdálenosti 2 m od fasády) vypočtena hladina hluku 42,5 dB, což je pod povoleným limitem 50 dB. V noční době hladina hluku dosahuje 34,2 dB, tedy pod limitem 40 dB.

### A.6.7.3 Tepelně technické posouzení

#### Popis a skladba konstrukcí

Tabulka 7.3.1: Skladba konstrukce P1

PDL(z)-1: P1 Podlaha na zemině – vinyl							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Konstrukce dvouplošťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha na terénu)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Vinylová podlaha	0,0060	0,050	-	1 500	200	100,0
2	Podložka pod vinylové podlahy z lehčeného polyetylénu	0,0020	-	-	-	-	-
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0040	0,900	-	830	1 745	40,0
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0
7	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0
8	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0
9	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0
10	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0
11	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0
12	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.2: Skladba konstrukce P2

PDL(z)-2: P2 Podlaha na zemině - dlažba							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Keramická dlažba	0,0900	0,950	-	700	1 950	150,0
2	Flexibilním lepidlo na bázi cementu	0,0060	0,900	-	700	1 950	40,0
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0060	0,900	-	750	1 745	40,0
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0
7	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0
8	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0
9	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0
10	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0
11	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0
12	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0



Tabulka 7.3.3: Skladba konstrukce P3

PDL(z)-3: P3 – Podlaha na zemině – garáž, technická místnost							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha na terénu)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	2-komponentní epoxidový nátěr na vodní bázi	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0070	0,900	-	750	1 745	40,0
3	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
4	Betonová mazanina	0,0550	1,300	-	1 020	2 200	20,0
5	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0
6	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0
7	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0
8	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0
9	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0
10	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0
11	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.4: Skladba konstrukce P4

PDL-4: P4 Podlaha v 2. NP - vinyl							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Vinylová podlaha	0,0060	0,050	-	1 500	200	100,0
2	Podložka pod vinylové podlahy z lehčeného polyetylenu	0,0020	0,000	-	0	0	0,0
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0070	0,900	-	830	1 745	40,0
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Betonová mazanina	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0
7	Kročejová izolace - desky z minerálních vláken	0,0500	0,034	-	800	150	1,0
8	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0
10	SDK	0,0125	0,520	-	1 000	700	18,5
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.5: Skladba konstrukce P5

PDL-5: P5 Podlaha v 2NP - dlažba							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Keramická dlažba	0,0100	0,950	-	700	1 950	150,0
2	Flexibilním lepidlo na bázi cementu	0,0050	0,900	-	700	1 950	40,0
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0050	0,900	-	750	1 745	40,0
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Betonová mazanina	0,0550	1,300	-	1 020	2 200	20,0
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0
7	Kročejová izolace - desky z minerálních vláken	0,0500	0,034	-	800	150	1,0
8	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0
10	SDK	0,0125	0,520	-	1 000	700	18,5
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.6: Skladba konstrukce S1

STN-6: S1 Obvodová stěna							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	20,0
4	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0
5	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 300	10,0
6	Isover TF Profi	0,1800	0,037	-	800	95	1,0
7	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0
8	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
9	Silikonová fasádní barva	0,0020	0,770	-	900	1 800	10,0

Tabulka 7.3.7: Skladba konstrukce S2

STN-7: S2 Obvodová stěna - sokl							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Porotherm 38 TBS Profi	0,3800	0,086	-	1 000	770	8,0
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5
8	XPS	0,1600	0,036	-	1 500	36	150,0
9	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0
10	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
11	Minerální omítka s kamínky	0,0030	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.8: Skladba konstrukce S3

STN-8: S3 Vnitřní nosná stěna							
Vnitřní konstrukce:					ANO		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
9	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.9: Skladba konstrukce S4

STN-9: S4 Vnitřní nosná stěna s předstěnou							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1
10	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.10: Skladba konstrukce S5

STN-10: S5 Vnitřní nenosná stěna							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Broušené zdivo 115×497×249	0,1150	0,290	-	1 000	1 050	5,0
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
9	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0



Tabulka 7.3.11: Skladba konstrukce S6

STN-11: S6 Vnitřní nenosná stěna s předstěnou							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
5	Broušené zdivo 115×497×249	0,1150	0,290	-	1 000	1 050	5,0
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1
10	SDK	0,0125	0,223	-	0	0	18,5
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.12: Skladba konstrukce S7

STN-12: S7 Obvodová stěna s předstěnou							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1
4	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0
5	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0
6	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0
7	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 300	10,0
8	Isover TF Profi	0,1800	0,037	-	800	95	1,0
9	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0
10	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
11	Silikonová fasádní barva	0,0020	0,770	-	900	1 800	10,0

Tabulka 7.3.13: Skladba konstrukce T1

STR-13: T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj, chodba, koupelna							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	SDK	0,0125	0,223	-	0	0	18,5
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0
4	Železobeton	0,2000	1,580	-	1 020	2 400	29,0
5	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	300 000,0
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5
8	EPS 150, min. 50 mm, průměr - 125 mm	0,1250	0,035	-	1 270	25	50,0
9	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5
10	EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0
11	Netkaná textilie, 100% polypropylenu	0,0020	0,000	-	0	0	0,0
12	Fólie z TPO/FPO určená pod provozní nebo stabilizační vrstvy	0,0018	0,160	-	1 470	1 300	100 000,0
13	Netkaná textilie, 100% polypropylenu	0,0040	0,000	-	0	0	0,0
14	Prané říční kamenivo frakce 16–22	0,1000	0,000	-	0	0	0,0

Tabulka 7.3.14: Skladba konstrukce T2

STR-14: T2 Střecha – garáž, obývací pokoj + kuchyň							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)	
Konstrukce dvoupříslušná s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zemí:						NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0
2	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0
4	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0
5	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0
6	Modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	300 000,0
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5
8	EPS 150, min. 50 mm, průměr - 122 mm	0,1220	0,035	-	1 270	25	50,0
9	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5
10	EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0
11	Netkaná textilie, 100% polypropylen	0,0029	0,000	-	0	0	0,0
12	PVC-P folie určená pod zatěžovací vrstvy	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0
13	HDPE nopová fólie s nakaširovanou textilií	0,0080	0,000	-	0	0	0,0
14	Betonová mazanina + kari síť	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
15	Stěrková hydroizolace s výztužnou skleněnou tkaninou	0,0002	0,000	-	0	0	0,0
16	Weberfor fix	0,0060	0,880	-	900	1 630	20,0
17	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0

Tabulka 7.3.15: Nejnižší vnitřní povrchová teplota

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
P1 Podlaha na zemině – vinyl	0,965	0,402	Vyhovuje
P2 Podlaha na zemině – dlažba	0,965	0,402	Vyhovuje
P3 Podlaha na zemině – garáž, tech. m.	0,964	0,208	Vyhovuje
S1 Obvodová stěna	0,969	0,744	Vyhovuje
S2 Obvodová stěna – sokl	0,968	0,744	Vyhovuje
S7 Obvodová stěna s předstěnou	0,969	0,763	Vyhovuje
T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj	0,969	0,744	Vyhovuje
T2 Střecha – garáž, obývací pokoj+kuchyň	0,970	0,744	Vyhovuje

Posuzované konstrukce (viz. Tabulka 7.3.15) vyhovují požadavkům na teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 13788.

Tabulka 7.3.16: Součinitel prostupu tepla  $U$

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $U$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ ]	Posouzení
P1 Podlaha na zemině – vinyl	0,143	0,30	Vyhovuje
P2 Podlaha na zemině – dlažba	0,143	0,30	Vyhovuje
P3 Podlaha na zemině – garáž, tech. m.	0,144	0,30	Vyhovuje
P4 Podlaha v 2NP – vinyl	0,466	1,45	Vyhovuje
P5 Podlaha v 2NP – dlažba	0,489	1,45	Vyhovuje
S1 Obvodová stěna	0,126	0,25	Vyhovuje
S2 Obvodová stěna – sokl	0,130	0,25	Vyhovuje
S3 Vnitřní nosná stěna	0,236	1,8	Vyhovuje
S4 Vnitřní nosná stěna s předstěnou	0,230	1,8	Vyhovuje
S5 Vnitřní nenosná stěna	1,431	1,8	Vyhovuje
S6 Vnitřní nenosná stěna s předstěnou	1,278	1,8	Vyhovuje
S7 Obvodová stěna s předstěnou	0,125	0,25	Vyhovuje
T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj	0,124	0,16	Vyhovuje
T2 Střecha – garáž, obývací pokoj+kuchyň	0,122	0,16	Vyhovuje

Posuzované konstrukce (viz. Tabulka 7.3.16) vyhovují normovým požadovaným hodnotám součinitele prostupu tepla  $U_N$  dle ČSN 73 0540-2:2011, dále splňují doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla  $U_{rec}$ .

Tabulka 7.3.17: Pokles dotykové teploty podlahy

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $\Delta\vartheta_{10}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Delta\vartheta_{10,N}$ [°C]	Posouzení
P1 Podlaha na zemině – vinyl	2,97	I. Do 3,8	I. Velmi teplé
P2 Podlaha na zemině – dlažba	6,75	III. Od 5,5 do 6,9	III. Méně teplé
P3 Podlaha na zemině – garáž, tech. m.	10,15	IV. Od 6,9	IV. Studené
P4 Podlaha v 2NP – vinyl	2,88	I. Do 3,8	I. Velmi teplé
P5 Podlaha v 2NP – dlažba	5,28	III. 5,5-6,9	II. Teplé

Posuzované konstrukce (viz. Tabulka 7.3.17) splňují požadavky na tepelnou jímavost podlahy.

Tabulka 7.3.18: Zkondenzované množství vodní páry v konstrukci

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $M_c$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Požadavek $M_{c,N}$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Posouzení
S1 Obvodová stěna	0,013	0,100	Vyhovuje
S2 Obvodová stěna – sokl	0,099	0,100	Vyhovuje
S7 Obvodová stěna s předstěnou	0,025	0,100	Vyhovuje
T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj	0	0,100	Vyhovuje
T2 Střecha – garáž, obývací pokoj+kuchyň	0	0,100	Vyhovuje

Tabulka 7.3.19: Celoroční bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti

Posuzovaná konstrukce	Roční množství kondenzátu $M_c$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Roční kapacita odparu $M_{ev}$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Posouzení
S1 Obvodová stěna	0,013	23,838	Vyhovuje
S2 Obvodová stěna – sokl	0,099	0,741	Vyhovuje
S7 Obvodová stěna s předstěnou	0,025	23,172	Vyhovuje
T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj	0	0,011	Vyhovuje
T2 Střecha – garáž, obývací pokoj+kuchyň	0	0,058	Vyhovuje

Posuzované konstrukce (viz. Tabulka 7.3.18 a Tabulka 7.3.19) splňují požadavky na zkondenzované množství vodní páry v konstrukci. V posuzovaných konstrukcích může dojít ke kondenzaci, která se během roku vypaří. Kondenzát neohrozí danou konstrukci.

Tabulka 7.3.19: Součinitel prostupu tepla  $U$  výplň otvorů obálky budovy

Označení	$U$ vypočtené [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ]	$U_N$ [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ]	$U_{\text{rec}}$ [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ]	Posouzení
O1	0,806	1,5	1,2	Vyhovuje
O2	0,739	1,5	1,2	Vyhovuje
O3	0,738	1,5	1,2	Vyhovuje
O4	0,690	1,5	1,2	Vyhovuje
O5	0,620	1,5	1,2	Vyhovuje
O6	0,690	1,5	1,2	Vyhovuje
O7	0,710	1,5	1,2	Vyhovuje
O8	0,630	1,5	1,2	Vyhovuje
O9	0,660	1,5	1,2	Vyhovuje
O10	0,720	1,5	1,2	Vyhovuje
D1	0,090	1,7	1,2	Vyhovuje
V1	1,100	1,7	1,2	Vyhovuje

Posuzované výplně otvorů (viz. Tabulka 7.3.19) splňují požadavky na požadovaný a doporučený součinitel prostupu tepla.

#### Opatření pro zajištění tepelné stability v letním období

- Před všechny okna budou instalovány venkovními žaluzie s elektrickým ovládáním
- Obvodové a vnitřní stěny jsou navrženy ze zděných cihel tl. 380 mm

#### Zajištění vzduchotěsnosti obvodového pláště

- zděné obvodové konstrukce budou na vnitřním líce plnoplošně omítnuty
- drážky v obvodových stěnách typu THERM budou před uložením instalací vymaltovány
- výplně otvorů budou osazeny dle ČSN 74 6077

#### A.6.7.4 Průměrný součinitel prostupu tepla

##### A.6.7.4.1 Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Požadavek:

Průměrný součinitel prostupu tepla

$U_{em,N} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledek výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla

$U_{em} = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em,N} > U_{em}$  Požadavek je splněn.

Tab. 7.4.1.1 Přehled ploch obvodových stěn pro obytnou budovu

Orientace	Celková plocha fasády [m <sup>2</sup> ]	Celková plocha výplní otvorů [m <sup>2</sup> ]	Plocha stěn po odečtení výplní otvorů [m <sup>2</sup> ]	Podíl ploch výplní otvorů [%]
S	102,15	5,25	96,90	5
Z	72,75	12,00	60,75	16
J	102,25	13,75	88,50	13
V	73,45	12,05	61,41	16
<b>Součet</b>	<b>350,60</b>	<b>43,05</b>	<b>307,56</b>	<b>12</b>



Tab. 7.4.1.2 Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

	Referenční budova				Hodnocená budova			
Konstrukce	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U <sub>N</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční čísel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub>	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční čísel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub>
Výplně otvorů (okna)	33,7	1,5	1	50,55	33,7	0,670	1	22,58
Výplně otvorů (dveře)	9,4	1,7	1	15,98	9,4	0,95	1	8,93
Obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	307,6	0,30	1	92,28	307,6	0,126	1	38,76
Plochá střecha	142,7	0,24	1	34,25	142,7	0,124	1	17,69
Podlaha na terénu	142,7	0,45	0,43	27,61	142,7	0,143	0,43	8,77
Celkem	636,1			220,67	636,1			96,74
Tepelné vazby	A <sub>c</sub> × 0,02			12,72	A <sub>c</sub> × 0,02			12,72
Celková měrná ztráta prostupem tepla				233,39				109,46
Průměrný součinitel prostupu tepla	U <sub>em.ref</sub> = Σ (U <sub>N,i</sub> ·A <sub>i</sub> ·b <sub>i</sub> ) / Σ A <sub>i</sub> + 0,02 = [(33,7×1,5×1) + (9,4×1,7×1) + (307,6×0,30×1) + (142,7×0,24×1) + (142,7×0,45×0,43)]/636,1 + 0,02 = <b>0,37 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup></b>			Požadovaná hodnota = 0,37 W W m <sup>-2</sup> . K <sup>-1</sup> Doporučená hodnota = 0,75×0,37 = 0,28 W m <sup>-2</sup> . K <sup>-1</sup>	U <sub>em</sub> = 109,46/636,1= <b>0,172 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup></b>			Vyhovuje doporučené hodnotě
Klasifikační třída obálky budovy podle Přílohy C dle ČSN 73 0540-2: 2011				0,172 W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> <b>Třída A – velmi úsporná</b>				

#### A.6.7.4.2 Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb.

$U_{em,N}$	$F \times U_{em,ref}$
------------	-----------------------

$U_{em,N}$	$0,7 \times 0,37$
$U_{em,N}$	$0,259 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
$U_{em,vyp}$	$0,172 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
Vyhodnocení	$U_{em,vyp} < U_{em,N}$ <b><math>0,172 &lt; 0,259</math></b> Splnění požadavku pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie.

Posuzovaný objekt splňuje požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em}$  dle ČSN 73 0540 a dle Vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie.

## A.6.7.5 Denní osvětlení

### A.6.7.5.1 Popis místností

Posouzení denního osvětlení bylo provedeno pro místnosti s označením:

Denní osvětlení a proslunění bylo posuzováno u všech obytných místností v navrženém rodinném domě. Jedná se o místnosti 107 – Kuchyň + obývací pokoj, 202 – Ložnice a 203 – Dětský pokoj.

Místnost č. 107 se nachází v 1. nadzemním podlaží a má podlahovou plochu 36,0 m<sup>2</sup>. Denní osvětlení je do místnosti přiváděno prostřednictvím okna O2, dvou oken O3 a dvou oken O4.

Místnost č. 202 je situována ve 2. nadzemním podlaží. Její plocha bez započtení vestavěné skříně činí 14,7 m<sup>2</sup>. Osvětlení zajišťují dvě okna O5 a jedno okno O8.

Místnost č. 203, nacházející se taktéž ve 2. nadzemním podlaží, má plochu bez vestavěné skříně 23,2 m<sup>2</sup> a je osvětlena pomocí tří oken O5, jednoho okna O8 a jednoho okna O9.

U místností ve druhém podlaží bylo při posouzení zohledněno možné zastínění konstrukcí atiky, jinak se v okolí objektu nenacházejí žádné překážky, které by ovlivňovaly přístup přirozeného denního světla nebo dobu proslunění.

Technické parametry oken jsou uvedeny v příloze A. a vstupní parametry výpočtu jsou obsaženy v příloze A.5446135.

Činitelé odrazu světla jednotlivých ploch místností a exteriéru byly použity dle doporučení [9] následujících:

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

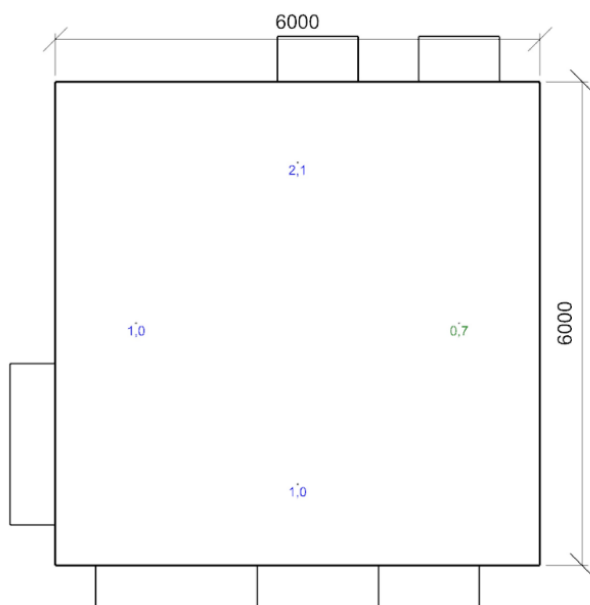
Sledovaná horizontální rovina v místnostech byla volena ve výšce 850 mm nad podlahou.

### A.6.7.5.2 Vyhodnocení denního osvětlení

#### **Posuzovaná místnost – 107 Kuchyň+obývací pokoj**

- Minimální hodnota:  **$D_{\min} = 1\%$**
- Průměrná hodnota:  **$D_m = 1,5\%$**
- Maximální hodnota:  **$D_{\max} = 2,1\%$**

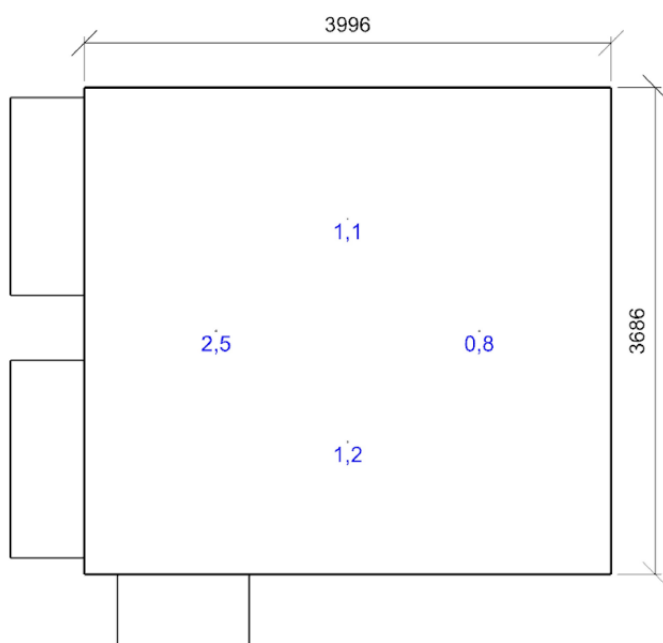
Půdorys:



Posuzovaná místnost – 202 Ložnice

- Minimální hodnota:  $D_{\min} = 1,1\%$
- Průměrná hodnota:  $D_m = 1,1\%$
- Maximální hodnota:  $D_{\max} = 1,2\%$

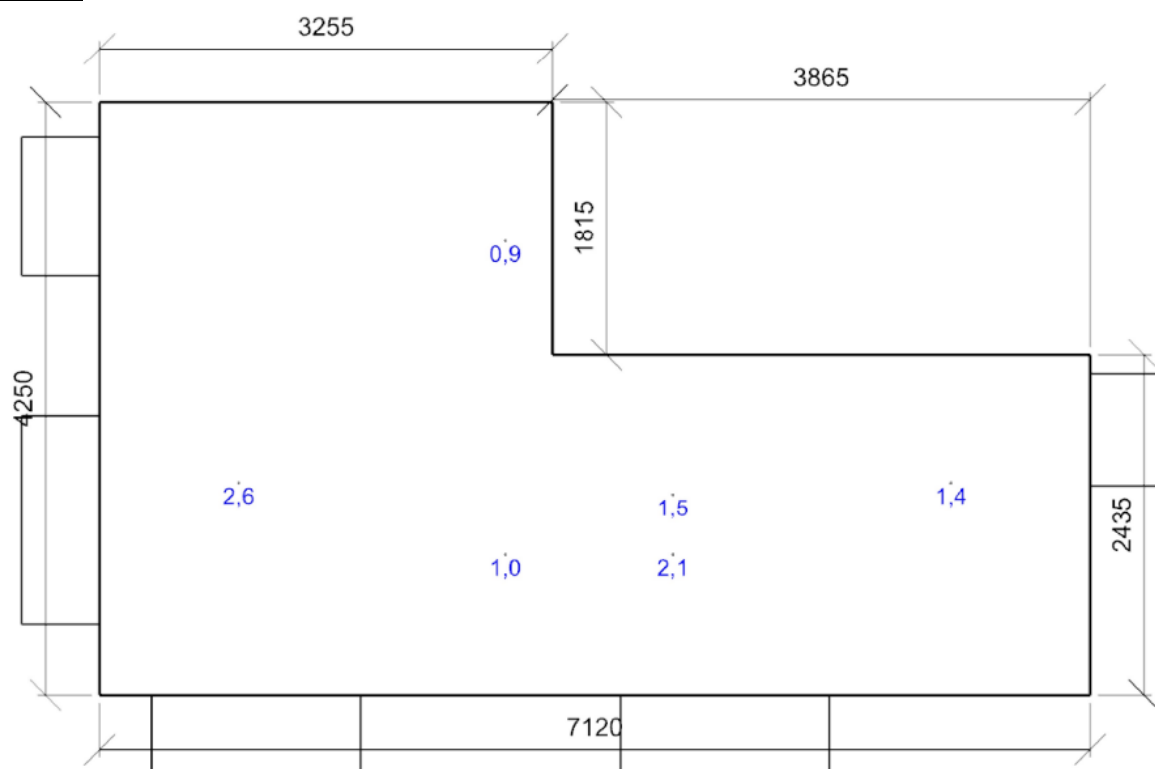
Půdorys:



### Posuzovaná místnost – 203 Dětský pokoj

- Minimální hodnota:  $D_{\min} = 1,5\%$
- Průměrná hodnota:  $D_m = 1,8\%$
- Maximální hodnota:  $D_{\max} = 2,1\%$

### Půdorys:



Výpočet a posouzení požadavků denního osvětlení byl zpracován v programu BuildingDesign. Požadavek na denní osvětlení splňují všechny obytné místnosti.

Tab. 7.5.2.1 Přehled výsledků činitele denního osvětlení a proslunění

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Proslunění
<b>1.1 - 107 - Kuchyň+obývací pokoj</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,0 / 0,7 %	1,5 / 0,9 %	2,1 %	0,47	
Proslunění					8:00 / 1:30
<b>2.1 - 202 - Ložnice</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,1 / 0,7 %	1,1 / 0,9 %	1,2 %	0,9	
Proslunění					7:06 / 1:30
<b>2.2 - 203 - Dětský pokoj</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,5 / 0,7 %	1,8 / 0,9 %	2,1 %	0,72	
Proslunění					8:00 / 1:30

### A.6.7.6 Proslunění objektu

Hodnocení proslunění RD dle **ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019, článek 4.3.2**, odst. a) z hlediska plochy okna k podlahové ploše obytné místnosti je provedeno do Tabulky 7.6.1

Tab. 7.6.1 Posouzení minimální podlahové plochy místnosti vzhledem k ploše okna

Obytná místnost	Plocha (m <sup>2</sup> )		Poměr ploch		Hodnocení
	Okno	místnost	okno/místnost	požadavek	
107 Kuchyň+obývací pokoj	12,55	36	0,35	0,100	splněno
202 Ložnice	7,6	17,04	0,45		splněno
203 Dětský pokoj	11,88	25,56	0,46		splněno

Body pro výpočet proslunění byly v obytných místnostech zvoleny ve středu oken, min. 1200 mm nad úrovní podlahy daného podlaží popř. 300 mm nad úrovní parapetu. Posouzení proběhlo v programu BuildingDesign.

#### Vyhodnocení

Z grafického řešení a vyhodnocení dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019 čl. 4.3.2 lze konstatovat, že při hodnocení proslunění pro den 1.3. bylo zjištěno, že minimální požadovaná doba proslunění je prokazatelně splněna ve všech obytných místnostech, a to i s ohledem na případné zastínění způsobené konstrukcí atiky.

## A.6.8 Závěr a navržená opatření

### A.6.8.1 Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí

Na základě posouzení a následného vyhodnocení vnitřních konstrukcí objektu „Rodinný dům v Brně“ podle požadavků ČSN 73 0532:2020 lze konstatovat, že **všechny navržené vnitřní konstrukce splňují požadavky** z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti.

Při provádění konstrukce stropu s plovoucí těžkou podlahou musí být **dodrženy pravidla technologického postupu** a kvality předepsaného materiálu. Především:

- Řádné oddílování podlahy pružným páskem tl. min. 5 mm od obvodových stěn. Nesmí být použit polystyren.
- Nesmí dojít k zatečení anhydritu nebo betonové mazaniny mezi pásek a stěnu – nikde, případně zanesení částic omítky nebo lepidla či stěrky.
- Nášlapná vrstva, nesmí být v kontaktu se stěnou – tedy i soklové lišty.

Pro zajištění akustické pohody ve vnitřním prostředí objektu je nutné dodržet:

- Rozvody budou vedeny v předstěnách a podhledech
- Vzhledem k umístění schodiště se nepředpokládá, že schodiště nepříznivě ovlivní obytné prostory

- Strop v garáži bude opatřen SDK pohledem. Na železobetonovou konstrukci bude instalován skelná vlna ve formě desek pro akustickou a tepelnou izolaci stropů garáží a technických místností Isover Stropmax 31 tl. 100 mm. Nepředpokládá se, že se budou garážové vrata neustále otevírat/zavírat, ale jen občasně. Na parkování automobilu může být využito i stání před garáží.

#### A.6.8.2 Ochrana proti hluku

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby „Rodinný dům v Brně“ z provozu všech zdrojů hluku s hygienickými limity je zřejmé, že **v denní a noční době** je limit prokazatelně dodržen.

Z hlediska požadavků stanovených nařízením vlády jsou limity hluku dodrženy. Pro denní dobu byla v chráněném venkovním prostoru stavby (ve vzdálenosti 2 m od fasády) vypočtena hladina hluku 42,5 dB, což je pod povoleným limitem 50 dB. V noční době hladina hluku dosahuje 34,2 dB, tedy pod limitem 40 dB.

#### A.6.8.3 Úspora energie a ochrana tepla

Na základě posouzení a následného vyhodnocení navržených skladeb vnějších i vnitřních konstrukcí objektu „Rodinný dům v Brně“ podle požadavků ČSN 73 0540-2:2011 lze konstatovat, že:

- všechny navržené konstrukce a kritické detaily **splňují požadavek** na hodnotu teplotního faktoru vnitřního povrchu;
- všechny navržené konstrukce vyhověly z hlediska šíření tepla, tj. je **splněn požadavek** na hodnotu součinitele prostupu tepla;
- vybrané podlahové konstrukce **splňují požadavek** na hodnotu poklesu dotykové teploty vždy v závislosti na účelu místnosti, kde se nachází;
- všechny konstrukce vyhoví na požadavky **šíření vlhkosti konstrukcí**;
- byly splněny normové požadavky z hlediska **šíření vzduchu konstrukcí a budovou**;
- zvolená kritická místnost objektu **splňuje požadavek na tepelnou stabilitu místnosti v letním období** za užití vnitřních žaluzií a záclon na oknech;
- zvolená kritická místnost objektu **vyhovuje** na hodnotu poklesu výsledné teploty vnitřního vzduchu v zimním období;
- byl splněn normový požadavek na prostup tepla obálkou budovy;

Objekt byl posouzen z hlediska prostupu tepla obálkou budovy a je dle ČSN 73 0540-2:2011 zařazen do klasifikační třídy **A – velmi úsporná**.

#### A.6.8.4 Denní osvětlení

Na základě provedeného výpočtu a ověření hodnot činitele denního osvětlení lze konstatovat, že posuzované místnosti splňují požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. buď v celé ploše místnosti, nebo ve funkčně vymezeném prostoru.

#### A.6.8.5 Proslunění objektu

Výpočet a vyhodnocení bylo provedeno pro všechny obytné místnosti.

Na základě posouzení a následného vyhodnocení objektu z hlediska proslunění lze konstatovat, že okenní výplně obytných místností **splňují požadavek** dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019, článek 4.3.2 a), neboť plocha okna je větší než 1/10 plochy podlahy obytné místnosti.

- Po realizaci stavby **bude požadavek** dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019, článek 4.3.2 c) **prokazatelně splněn ve všech obytných místnostech**, tj. doba proslunění dne 1. března je pro vybranou kritickou místnost:
  - Místnost č. 107 – **480 minut** > 90 minut.
  - Místnost č. 202 – **426 minut** > 90 minut.
  - Místnost č. 103 - **480 minut** > 90 minut.

Poznámka:

Posouzení se týká konkrétních zadaných skladeb konstrukcí a typů oken. Při jakékoli změně velikosti a typu oken a posuzovaných skladeb je tento výpočet neplatný.

V Brně, dne 28. 4. 2025

vypracoval Marek David



## **Přílohy**

Příloha 1 – Tepelně technické posouzení 1D

Příloha 2 – Výpočet zvukoizolačních vlastností posuzovaných vnitřních konstrukcí

Příloha 3 – Protokol o provedených výpočtech osvětlení a proslunění



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF

## SYSTÉMY TZB RODINNÉHO DOMU

FAMILY HOUSE HVAC SYSTEMS

### Příloha 1 – Tepelně technické posouzení 1D

#### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Marek David

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Pavel Uher, Ph.D.

BRNO 2025

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Štítná nad Vlárí - Popov
Ulice:	
PSČ:	76333
Město:	Štítná nad Vlárí - Popov

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	


Datum zpracování:	
-------------------	--

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	4.0.0
Norma:	ČSN 73 0540-2+Z1:2012
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

PDL(z)-1: P1 Podlaha na zemině – vinyl								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Vinylová podlaha	0,0060	0,050	-	1 500	200	100,0	
2	Podložka pod vinylové podlahy z lehčeného polyetylenu	0,0020	-	-	-	-	-	
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0040	0,900	-	830	1 745	40,0	
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
5	Betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0	
7	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0	
8	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0	
9	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0	
10	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0	
11	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0	
12	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	330	m.n.m.	

Návrhová teplota zeminy v zimním období									$\theta_{gr}$	5	°C		
Návrhová relativní vlhkost zeminy									$\varphi_{gr}$	100	%		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,1	3,1	4,0	5,9	8,7	10,9	12,6	13,2	13,1	11,0	8,6	5,9
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:									R	6,845	m².K/W		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	7,015	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,143	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: P1 Podlaha na zemině – vinyl splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,965	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N}$	0,402	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	19,5	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min}$	11,0	°C		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: P1 Podlaha na zemině – vinyl splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min}$	[-]	0,194	0,309	0,380	0,509	0,605	0,728	0,764	0,732	0,384	0,209	0,132	0,179
Pozn.: $\theta_{si,min}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											7	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,965	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N}$	0,764	-	
<b>Hodnocení</b>	Konstrukce PDL(z)-1: P1 Podlaha na zemině – vinyl splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:													
Podmínky na rozhraních mezi materiály:													
Rozhraní		Teplota		Částečný tlak vodní páry		Nasycený částečný tlak vodní páry		Rel.vlhkost vzduchu					
		[°C]		[Pa]		[Pa]		[-]					
-													
i - 1		19,5		1 285		2 272		57%					
1 - 3		19,3		1 285		2 241		57%					
3 - 5		19,3		1 284		2 240		57%					
5 - 6		19,2		1 283		2 230		58%					
6 - 7		19,2		886		2 230		40%					
7 - e		5,0		872		872		100%					
Kondenzační zóny:													
Číslo zóny		Od		Do		Mn. zkond. vodní páry							
[-]		[m]		[m]		[kg/(m².s)]							
Bez kondenzace		-		-		-							
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.													
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:													
Tepelná jímavost								B	319,8	$W.s^{0.5}/(m^2.K)$			
Pokles dotykové teploty:								$\Delta\theta_{10}$	2,97	°C			
Kategorie podlahy								I. Velmi teplé					

<b>Poznámka ke konstrukci:</b>
-

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

PDL(z)-2: P2 Podlaha na zemině - dlažba								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba	0,0900	0,950	-	700	1 950	150,0	
2	Flexibilním lepidlo na bázi cementu	0,0060	0,900	-	700	1 950	40,0	
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0060	0,900	-	750	1 745	40,0	
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
5	Betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0	
7	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0	
8	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0	
9	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0	
10	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0	
11	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0	
12	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	330	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ <sub>gr</sub>	5	°C	




Návrhová relativní vlhkost zeminy										$\varphi_{gr}$	100	%	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,1	3,1	4,0	5,9	8,7	10,9	12,6	13,2	13,1	11,0	8,6	5,9
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
<p>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; <math>\theta_{gr,m}</math> ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; <math>\varphi_{gr,m}</math> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; <math>\theta_{i,m}</math> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; <math>\varphi_{i,m}</math> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:										R	6,833	m².K/W	
Odpor při prostupu tepla:										$R_T$	7,003	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,143</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)	
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce PDL(z)-2: P2 Podlaha na zemině - dlažba splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,965	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N}$	0,402	-	
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	19,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min}$	11,0	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-2: P2 Podlaha na zemině - dlažba splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min}$	[-]	0,194	0,309	0,380	0,509	0,605	0,728	0,764	0,732	0,384	0,209	0,132	0,179
Pozn.: $\theta_{si,min}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											7	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,965	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N}$	0,764	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-2: P2 Podlaha na zemině - dlažba splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,5	1 285	2 272	57%
1 - 2	19,4	1 269	2 248	56%
2 - 3	19,4	1 269	2 246	57%
3 - 5	19,3	1 269	2 244	57%
5 - 6	19,3	1 267	2 234	57%
6 - 7	19,3	885	2 234	40%
7 - e	5,0	872	872	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 138,7	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	6,75	°C	
Kategorie podlahy	III. Méně teplé			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

PDL(z)-3: P3 – Podlaha na zemině – garáž, technická místnost								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	2-komponentní epoxidový nátěr na vodní bázi	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
2	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0070	0,900	-	750	1 745	40,0	
3	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
4	Betonová mazanina	0,0550	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
5	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0	
6	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0,1800	0,023	-	1 500	32	60,0	
7	Modifikovaný asfaltový pás	0,0080	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0	
8	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0	
9	Prostý beton C25/30	0,1500	1,650	-	1 000	2 300	95,0	
10	Kamenivo frakce 16-32 mm	0,2000	0,000	-	0	0	0,0	
11	Rostlý terén	0,0000	0,000	-	0	0	0,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m² .K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ <sub>i</sub>	16,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ <sub>ai</sub>	16,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	330	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ <sub>gr</sub>	5	°C	

Návrhová relativní vlhkost zeminy									$\varphi_{gr}$	100	%		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,1	3,1	4,0	5,9	8,7	10,9	12,6	13,2	13,1	11,0	8,6	5,9
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	21,7	23,4	24,0	23,9	21,8	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	48	50	53	59	63	67	68	68	64	59	53	50
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:									R	6,761	m².K/W		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	6,931	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,144	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,60	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,40	W/(m².K)		
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: P3 – Podlaha na zemině – garáž, technická místnost splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,208	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	15,6	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	7,3	°C		
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: P3 – Podlaha na zemině – garáž, technická místnost splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	11,91	12,47	13,63	15,17	17,87	20,37	21,25	21,17	18,10	15,09	13,63	12,53
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,493	0,556	0,603	0,658	0,708	0,762	0,763	0,746	0,574	0,455	0,444	0,470
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										7	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,964	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,763	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-3: P3 – Podlaha na zemině – garáž, technická místnost splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:													
Podmínky na rozhraních mezi materiály:													
Rozhraní		Teplota		Částečný tlak vodní páry		Nasycený částečný tlak vodní páry		Rel.vlhkost vzduchu					
-		[°C]		[Pa]		[Pa]		[-]					
i - 2		15,7		1 000		1 778		56%					
2 - 4		15,7		999		1 777		56%					
4 - 5		15,6		999		1 771		56%					
5 - 6		15,6		876		1 771		49%					
6 - e		5,0		872		872		100%					
Kondenzační zóny:													
Číslo zóny		Od		Do		Mn. zkond. vodní páry							
[-]		[m]		[m]		[kg/(m².s)]							
Bez kondenzace		-		-		-							
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.													
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 590,8	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	10,15	°C	
Kategorie podlahy	IV. Studené			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

PDL-4: P4 Podlaha v 2. NP - vinyl								
Vnitřní konstrukce:					ANO			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Vinylová podlaha	0,0060	0,050	-	1 500	200	100,0	
2	Podložka pod vinylové podlahy z lehčeného polyetylenu	0,0020	0,000	-	0	0	0,0	
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0070	0,900	-	830	1 745	40,0	
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
5	Betonová mazanina	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0	
7	Kročejová izolace - desky z minerálních vláken	0,0500	0,034	-	800	150	1,0	
8	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0	
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0	
10	SDK	0,0125	0,520	-	1 000	700	18,5	
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R <sub>se</sub>	0,17	0,17	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:					θ <sub>i,e</sub>	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:					φ <sub>i,e</sub>	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	330	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):								

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	1,807	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	2,147	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,466</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)

### Hodnocení:

-

### Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:



Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel. vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	20,0	1 285	2 337	55%
1 - 3	20,0	1 285	2 337	55%
3 - 5	20,0	1 285	2 337	55%
5 - 6	20,0	1 285	2 337	55%
6 - 7	20,0	1 285	2 337	55%
7 - 8	20,0	1 285	2 337	55%
8 - 9	20,0	1 285	2 337	55%
9 - 10	20,0	1 285	2 337	55%
10 - e	20,0	1 285	2 337	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.



<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Tepelná jímavost	B	318,2	W.s <sup>0,5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	2,88	°C	
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
Poznámka:				
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

PDL-5: P5 Podlaha v 2NP - dlažba									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0100	0,950	-	700	1 950	150,0		
2	Flexibilním lepidlo na bázi cementu	0,0050	0,900	-	700	1 950	40,0		
3	Samonivelační stěrka na bázi cementu	0,0050	0,900	-	750	1 745	40,0		
4	Podkladní penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0		
5	Betonová mazanina	0,0550	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
6	PE fólie	0,0002	0,350	-	1 210	1 470	1 600 000,0		
7	Kročejová izolace - desky z minerálních vláken	0,0500	0,034	-	800	150	1,0		
8	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0		
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0		
10	SDK	0,0125	0,520	-	1 000	700	18,5		
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,17	0,17	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						θ <sub>i,e</sub>	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						φ <sub>i,e</sub>	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	330	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):									

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	21,7	23,4	24,0	23,9	21,8	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	48	50	53	59	63	67	68	68	64	59	53	50

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	1,706	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	2,046	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,489</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)
<b>Hodnocení:</b>	-		

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	23,5	1 640	2 902	57%
1 - 2	23,5	1 639	2 899	57%
2 - 3	23,5	1 638	2 897	57%
3 - 5	23,5	1 638	2 895	57%
5 - 6	23,4	1 637	2 882	57%
6 - 7	23,4	1 293	2 882	45%
7 - 8	20,8	1 293	2 451	53%
8 - 9	20,5	1 286	2 408	53%
9 - 10	20,4	1 286	2 388	54%
10 - e	20,3	1 285	2 382	54%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 458,2	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	5,28	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-6: S1 Obvodová stěna													
Vnitřní konstrukce:							NE						
Charakter konstrukce:							Stěna (vodorovný tepelný tok)						
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:							NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:							NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:							výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu						
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0						
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	20,0						
4	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0						
5	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 300	10,0						
6	Isover TF Profi	0,1800	0,037	-	800	95	1,0						
7	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0						
8	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
9	Silikonová fasádní barva	0,0020	0,770	-	900	1 800	10,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	330	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31	
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-2,3	-0,5	3,4	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,7	3,4	-0,3

$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

#### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	$R$	7,742	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	7,912	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b><math>U</math></b>	<b>0,126</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-6: S1 Obvodová stěna splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,969	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,9	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-6: S1 Obvodová stěna splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:



Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,423	0,429	0,401	0,371	0,334	0,246	0,163	0,166	0,336	0,370	0,401	0,430

Pozn.:  $\theta_{si,min,80}$  ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce;  $f_{Rsi,min,80}$  ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		12	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,969	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,430	-

**Hodnocení:** Konstrukce STN-6: S1 Obvodová stěna splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	19,1	1 285	2 207	58%
2 - 3	19,1	1 272	2 205	58%
3 - 4	19,0	1 142	2 194	52%
4 - 5	3,1	297	763	39%
5 - 6	3,1	252	761	33%
6 - 7	-14,8	168	168	100%
7 - 9	-14,8	146	167	87%
9 - e	-14,9	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,587	0,587	2.03e-8	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:			$M_{c,N}$	0,100 kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:			$M_c$	0,013 kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:			$M_{ev}$	23,838 kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	435,5	$W.s^{0.5}/(m^2.K)$	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	3,81	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STN-7: S2 Obvodová stěna - sokl												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0					
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
5	Porotherm 38 TBS Profi	0,3800	0,086	-	1 000	770	8,0					
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0					
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5					
8	XPS	0,1600	0,036	-	1 500	36	150,0					
9	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0					
10	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
11	Minerální omítka s kamínky	0,0030	0,000	-	0	0	0,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							$R_{se}$	0,04	0,04	$m^2 \cdot K/W$		
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota							$\theta_i$	20,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:							$\theta_{ai}$	20,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:							$\varphi_i$	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:							$\Delta\varphi_i$	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:							$\theta_e$	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:							$\varphi_e$	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):							h	330	m.n.m.			
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,4	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,7	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

#### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	7,533	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	7,703	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,130</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-7: S2 Obvodová stěna - sokl splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,968	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,9	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-7: S2 Obvodová stěna - sokl splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:



Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,423	0,429	0,401	0,371	0,334	0,246	0,163	0,166	0,336	0,370	0,401	0,430

Pozn.:  $\theta_{si,min,80}$  ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce;  $f_{Rsi,min,80}$  ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		12	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,968	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,430	-

**Hodnocení:** Konstrukce STN-7: S2 Obvodová stěna - sokl splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	19,1	1 285	2 203	58%
2 - 3	19,0	1 280	2 201	58%
3 - 5	19,0	1 242	2 190	57%
5 - 6	2,2	715	715	100%
6 - 7	2,1	237	711	33%
7 - 8	2,0	237	707	33%
8 - 9	-14,8	139	167	83%
9 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,397	0,397	3.21e-8	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_c$	0,099	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		$M_{ev}$	0,741	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	448,9	$W.s^{0,5}/(m^2.K)$	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	3,90	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STN-8: S3 Vnitřní nosná stěna													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0						
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0						
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
5	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0						
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0						
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0						
9	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,13	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:										$\theta_{i,e}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:										$\varphi_{i,e}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	330	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	

$\varphi_{i,e,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**

Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	3,978	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	4,238	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,236</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)

**Hodnocení:** -

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel. vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	20,0	1 285	2 337	55%
2 - 3	20,0	1 285	2 337	55%
3 - 5	20,0	1 285	2 337	55%
5 - 7	20,0	1 285	2 337	55%
7 - 8	20,0	1 285	2 337	55%
8 - e	20,0	1 285	2 337	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
---	---------

**Hodnocení:** Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

**Poznámka ke konstrukci:**

-

STN-9: S4 Vnitřní nosná stěna s předstěnou												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0					
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
5	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0					
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0					
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1					
10	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5					
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	330	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**

Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	4,097	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	4,357	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,230</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)

**Hodnocení:** -


**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	20,0	1 285	2 337	55%
2 - 3	20,0	1 285	2 337	55%
3 - 5	20,0	1 285	2 337	55%
5 - 7	20,0	1 285	2 337	55%
7 - 8	20,0	1 285	2 337	55%
8 - 9	20,0	1 285	2 337	55%
9 - 10	20,0	1 285	2 337	55%
10 - e	20,0	1 285	2 337	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.	
Poznámka ke konstrukci:		
-		

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.



STN-10: S5 Vnitřní nenosná stěna													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0						
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0						
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
5	Broušené zdivo 115×497×249	0,1150	0,290	-	1 000	1 050	5,0						
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0						
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0						
9	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,13	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:										$\theta_{i,e}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:										$\varphi_{i,e}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	330	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	



$\varphi_{i,e,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**

Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	0,439	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	0,699	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>1,431</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)

**Hodnocení:** -

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**

Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	20,0	1 285	2 337	55%
2 - 3	20,0	1 285	2 337	55%
3 - 5	20,0	1 285	2 337	55%
5 - 7	20,0	1 285	2 337	55%
7 - 8	20,0	1 285	2 337	55%
8 - e	20,0	1 285	2 337	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>	
-	

STN-11: S6 Vnitřní nenosná stěna s předstěnou												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
2	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0					
3	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
4	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
5	Broušené zdivo 115×497×249	0,1150	0,290	-	1 000	1 050	5,0					
6	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
7	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
8	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	30,0					
9	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1					
10	SDK	0,0125	0,223	-	0	0	18,5					
11	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	330	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**

Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:	R	0,522	m².K/W
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	0,782	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>1,278</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)

**Hodnocení:** -


**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	20,0	1 285	2 337	55%
2 - 3	20,0	1 285	2 337	55%
3 - 5	20,0	1 285	2 337	55%
5 - 7	20,0	1 285	2 337	55%
7 - 8	20,0	1 285	2 337	55%
8 - 9	20,0	1 285	2 337	55%
9 - e	20,0	1 285	2 337	55%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.

<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>		
-		

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

STN-12: S7 Obvodová stěna s předstěnou												
Vnitřní konstrukce:						NE						
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)						
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
2	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5					
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,1000	0,556	1,163	1 003	139	0,1					
4	Štuková omítka	0,0020	0,540	-	850	1 450	15,0					
5	Jádrová omítka	0,0150	0,670	-	850	1 500	15,0					
6	Porotherm 38 EKO+ Profi Dryfix	0,3800	0,088	-	1 000	680	5,0					
7	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 300	10,0					
8	Isover TF Profi	0,1800	0,037	-	800	95	1,0					
9	Lepicí hmota na bázi cementu	0,0060	0,880	-	900	1 300	10,0					
10	Penetrační nátěr	0,0001	0,000	-	0	0	0,0					
11	Silikonová fasádní barva	0,0020	0,770	-	900	1 800	10,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	24,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	24,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	330	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,4	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,7	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	21,7	23,4	24,0	23,9	21,8	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	48	50	53	59	63	67	68	68	64	59	53	50
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:							$\Delta U$	0,020	W/(m².K)				
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:							R	7,843	m².K/W				
Odpor při prostupu tepla:							$R_T$	8,013	m².K/W				
Součinitel prostupu tepla:							U	0,125	W/(m².K)				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_N$	0,24	W/(m².K)				
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_{rec}$	0,20	W/(m².K)				
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-12: S7 Obvodová stěna s předstěnou splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:							$f_{Rsi}$	0,969	-				
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:							$f_{Rsi,N,80}$	0,763	-				
Povrchová teplota konstrukce:							$\theta_{si}$	22,8	°C				
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:							$\theta_{si,min,80}$	14,8	°C				
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-12: S7 Obvodová stěna s předstěnou splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min}$	[°C]	11,91	12,47	13,63	15,17	17,87	20,37	21,25	21,17	18,10	15,09	13,63	12,53
$f_{Rsi,min}$	[-]	0,637	0,633	0,616	0,561	0,548	0,552	0,553	0,553	0,548	0,566	0,616	0,632
Pozn.: $\theta_{si,min}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:								1	-				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:							$f_{Rsi}$	0,969	-				
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:							$f_{Rsi,N}$	0,637	-				
Hodnocení :	Konstrukce STN-12: S7 Obvodová stěna s předstěnou splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												


Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	23,0	1 640	2 806	58%
2 - 3	22,8	1 516	2 768	55%
3 - 4	22,4	1 511	2 710	56%
4 - 5	22,4	1 495	2 708	55%
5 - 6	22,3	1 374	2 693	51%
6 - 7	4,9	329	865	38%
7 - 8	4,8	272	862	32%
8 - 9	-14,8	168	168	100%
9 - 11	-14,8	146	167	87%
11 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,700	0,700	4.04e-8	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_c$	0,025	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		$M_{ev}$	23,172	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	400,2	$W.s^{0,5}/(m^2.K)$	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	2,54	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				



STR-13: T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj, chodba, koupelna									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0		
2	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5		
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0		
4	Železobeton	0,2000	1,580	-	1 020	2 400	29,0		
5	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0		
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	300 000,0		
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5		
8	EPS 150, min. 50 mm, průměr - 125 mm	0,1250	0,035	-	1 270	25	50,0		
9	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5		
10	EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0		
11	Netkaná textilie, 100% polypropylenu	0,0020	0,000	-	0	0	0,0		
12	Fólie z TPO/FPO určená pod provozní nebo stabilizační vrstvy	0,0018	0,160	-	1 470	1 300	100 000,0		
13	Netkaná textilie, 100% polypropylenu	0,0040	0,000	-	0	0	0,0		
14	Prané říční kamenivo frakce 16–22	0,1000	0,000	-	0	0	0,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{si}}$	0,25	0,10	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{se}}$	0,04	0,04	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{\text{ai}}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	




Bezpečnostní vlhkostní přírážka:		$\Delta\varphi_i$	5	%									
Návrhová teplota venkovního vzduchu:		$\theta_e$	-15,0	°C									
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:		$\varphi_e$	84	%									
Nadmořská výška budovy (terénu):		h	330	m.n.m.									
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,3	-2,5	1,4	7,0	11,3	14,7	15,9	15,8	11,6	6,7	1,4	-2,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	96	96	91	88	84	81	79	79	84	88	91	96
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
<p>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; <math>\theta_{e,m}</math> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; <math>\varphi_{e,m}</math> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; <math>\theta_{i,m}</math> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; <math>\varphi_{i,m}</math> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:		$\Delta U$	0,020	W/(m².K)									
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:		R	8,026	m².K/W									
Odpor při prostupu tepla:		$R_T$	8,166	m².K/W									
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,122</b>	<b>W/(m².K)</b>									
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	0,24	W/(m².K)									
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)									
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce STR-13: T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj, chodba, koupelna splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		$f_{Rsi}$	0,970	-									
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-									
Povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si}$	18,9	°C									
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C									
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce STR-13: T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj, chodba, koupelna splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,471	0,480	0,465	0,467	0,487	0,531	0,571	0,563	0,494	0,465	0,465	0,481
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											7	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,970	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,571	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-13: T1 Střecha – ložnice, dětský pokoj, chodba, koupelna splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	19,1	1 285	2 212	58%
2 - 3	18,9	1 285	2 185	59%
3 - 4	18,7	1 285	2 149	60%
4 - 5	18,2	1 280	2 090	61%
5 - 6	18,2	1 279	2 087	61%
6 - 7	18,1	183	2 079	9%
7 - 8	18,0	183	2 069	9%
8 - 9	5,4	177	899	20%
9 - 10	5,4	177	894	20%
10 - 12	-14,8	168	168	100%
12 - e	-14,9	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,835	0,835	1.48e-10	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		M <sub>c,N</sub>	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M <sub>c</sub>	0,000	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M <sub>ev</sub>	0,011	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	567,8	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	4,52	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STR-14: T2 Střecha – garáž, obývací pokoj + kuchyň								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Bílá akrylová barva	0,0001	0,000	-	0	0	0,0	
2	SDK	0,0125	0,223	-	1 000	700	18,5	
3	Vzduchová mezera, CW a UW profily	0,2900	1,812	3,843	993	323	0,0	
4	Železobeton	0,2500	1,580	-	1 020	2 400	29,0	
5	Asfaltová penetrace	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0	
6	Modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	300 000,0	
7	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5	
8	EPS 150, min. 50 mm, průměr - 122 mm	0,1220	0,035	-	1 270	25	50,0	
9	PUR pěnové lepidlo	0,0010	0,048	-	800	35	2,5	
10	EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0	
11	Netkaná textilie, 100% polypropylenu	0,0029	0,000	-	0	0	0,0	
12	PVC-P folie určená pod zatěžovací vrstvy	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0	
13	HDPE nopová fólie s nakaširovanou textilií	0,0080	0,000	-	0	0	0,0	
14	Betonová mazanina + kari síť	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
15	Stěrková hydroizolace s výztužnou skleněnou tkaninou	0,0002	0,000	-	0	0	0,0	
16	Weberfor fix	0,0060	0,880	-	900	1 630	20,0	
17	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{si}$	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
Okrajové podmínky:								

Návrhová vnitřní teplota		$\theta_i$	20,0	°C									
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:		$\theta_{ai}$	20,0	°C									
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:		$\varphi_i$	50	%									
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:		$\Delta\varphi_i$	5	%									
Návrhová teplota venkovního vzduchu:		$\theta_e$	-15,0	°C									
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:		$\varphi_e$	84	%									
Nadmořská výška budovy (terénu):		$h$	330	m.n.m.									
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$n$	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,3	-2,5	1,4	7,0	11,3	14,7	15,9	15,8	11,6	6,7	1,4	-2,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	96	96	91	88	84	81	79	79	84	88	91	96
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	37	42	52	60	68	72	71	61	51	42	38
Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:		$\Delta U$	0,020	W/(m².K)									
Odpor při prostupu tepla bez vlivu přestupů:		$R$	8,026	m².K/W									
Odpor při prostupu tepla:		$R_T$	8,166	m².K/W									
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b><math>U</math></b>	<b>0,122</b>	<b>W/(m².K)</b>									
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	0,24	W/(m².K)									
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)									
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce STR-14: T2 Střecha – garáž, obývací pokoj + kuchyň splňuje doporučení ČSN 73 0540-2+Z1:2012 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		$f_{Rsi}$	0,970	-									
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-									
Povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si}$	18,9	°C									
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C									
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce STR-14: T2 Střecha – garáž, obývací pokoj + kuchyň splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	7,14	8,29	10,06	13,08	15,54	17,51	18,24	18,16	15,75	12,88	10,06	8,42
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,471	0,480	0,465	0,467	0,487	0,531	0,571	0,563	0,494	0,465	0,465	0,481
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											7	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,970	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,571	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-14: T2 Střecha – garáž, obývací pokoj + kuchyň splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 2	19,1	1 285	2 212	58%
2 - 3	18,9	1 285	2 185	59%
3 - 4	18,7	1 285	2 149	60%
4 - 5	18,1	1 279	2 075	62%
5 - 6	18,1	1 277	2 073	62%
6 - 7	18,0	186	2 064	9%
7 - 8	17,9	186	2 055	9%
8 - 9	5,6	180	911	20%
9 - 10	5,6	180	906	20%
10 - 12	-14,6	170	170	100%
12 - 14	-14,7	141	170	83%
14 - 16	-14,8	140	168	84%
16 - 17	-14,8	140	167	84%
17 - e	-14,9	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,882	0,882	5.83e-12	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_c$	0,000	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		$M_{ev}$	0,058	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	567,8	$W.s^{0.5}/(m^2.K)$	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	4,52	°C	

<b>Poznámka ke konstrukci:</b>
-

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF

## SYSTÉMY TZB RODINNÉHO DOMU

FAMILY HOUSE HVAC SYSTEMS

Příloha 2 – Výpočet zvukoizolačních vlastností posuzovaných vnitřních konstrukcí

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Marek David

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Pavel Uher, Ph.D.

BRNO 2025

## POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI MEZI MÍSTNOSTMI

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Štítná nad Vlárí - Popov
Ulice:	
PSČ:	76333
Město:	Štítná nad Vlárí - Popov

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

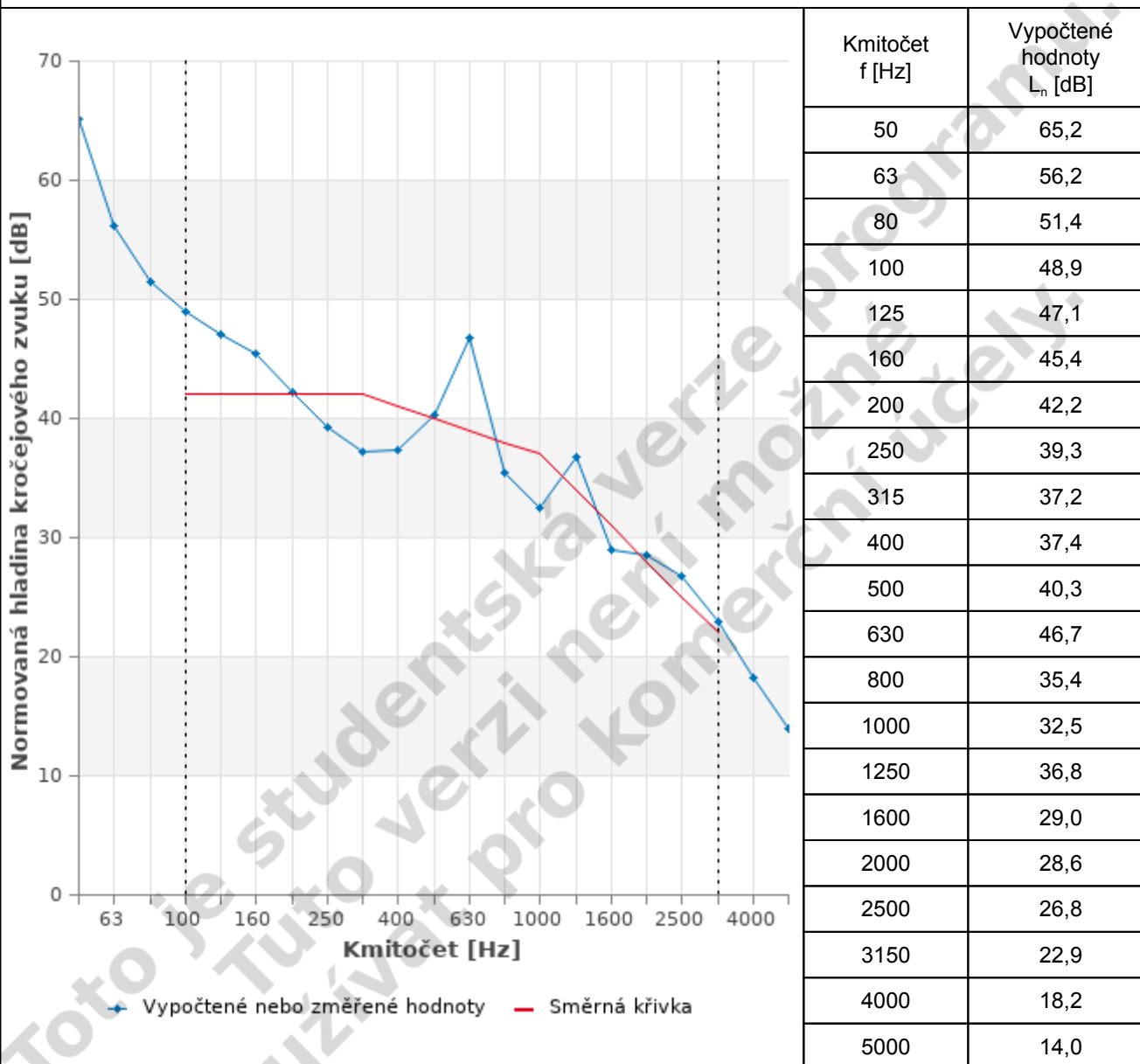
Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Akustika
Verze:	1.1.0
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

**SKL-1: Konstrukce mezi ložnicí a obývacím pokojem**

**Kročejová neprůzvučnost**

Popis a identifikace konstrukce:

Kmitočtový průběh vypočtených hodnot



Vyhodnocení podle ČSN EN ISO 717-2

$L_{n,w}(C_1) = 40 (-1) \text{ dB}$        $C_{50-2500} = 11 \text{ dB}$

Výsledky jsou stanoveny dle výpočtu metodikou: ČECHURA, Jiří. Stavební fyzika 10: akustika stavebních konstrukcí. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 1997, 173 s. ISBN 80-010-1593-9.

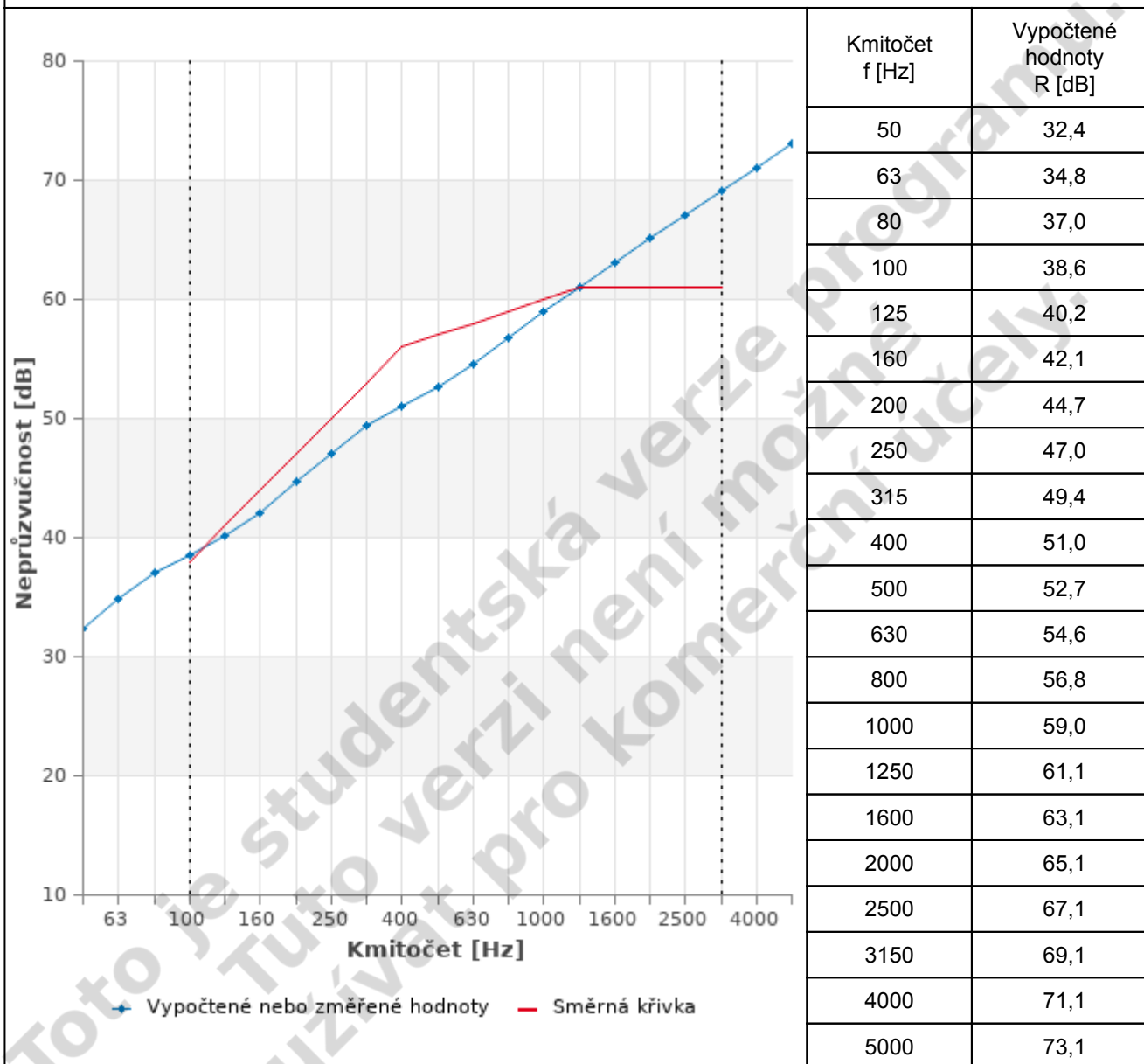
SKL-1: Konstrukce mezi ložnicí a obývacím pokojem				Kročejeová neprůzvučnost		
Skladba konstrukce						
PRVEK 1						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	c <sub>L</sub> [m/s]	η [-]	Spojení
1	Betonová mazanina	0,0600	2200	3500	0,006	-
SEPARAČNÍ VRSTVA						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	E <sub>d</sub> [MPa]	η [-]	
1	Isover N - tloušťka 50 mm	0,0500	110	0,42	0,08	
PRVEK 2						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	c <sub>L</sub> [m/s]	η [-]	Spojení
1	Železobeton (2400)	0,2500	2400	3228	0,005	-
Legenda: <b>d</b> = tloušťka vrstvy; <b>ρ</b> = objemová hmotnost; <b>c<sub>L</sub></b> = rychlost podélného vlnění; <b>η</b> = ztrátový činitel; <b>Spojení</b> = Celoplošné spojení s následující vrstvou; <b>E<sub>d</sub></b> = dynamický modul pružnosti; <b>α<sub>500</sub></b> = činitel pohltivosti porézního pohlcovače; <b>x</b> = vzdálenost sloupků						
Vážené hodnoty						
Vážená normovaná hladina kročejeového zvuku			L <sub>n,w</sub> (C <sub>1</sub> ) <sub>100-2500</sub>		40 (-1)	dB
Korekce na vedlejší cesty šíření zvuku					2	dB
Vážená normovaná hladina kročejeového zvuku			L <sub>n,w</sub> (C <sub>1</sub> ) <sub>100-2500</sub>		42 (-1)	dB
Požadavky dle ČSN 73 0532						
Požadavek			Na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách			
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)			A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu			
Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)			1 - všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu			
Požadavek vážené normované hladiny kročejeového zvuku			L <sub>n,w, pož</sub>		58	dB
Hodnocení						
Výpočtová hodnota normované hladiny kročejeového zvuku nepřekračuje požadovanou hodnotu 58 dB pro danou konstrukci. Skladba je výpočtově vyhovující, což je jeden z předpokladů pro kladné hodnocení při měření. Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením.						

**SKL-2: Konstrukce mezi ložnicí a obývacím pokojem**

**Vzduchová neprůzvučnost**

Popis a identifikace konstrukce:

Kmitočtový průběh vypočtených hodnot



Vyhodnocení podle ČSN EN ISO 717-1

$R_w (C; C_{tr}) = 57 (-1; -5) \text{ dB}$

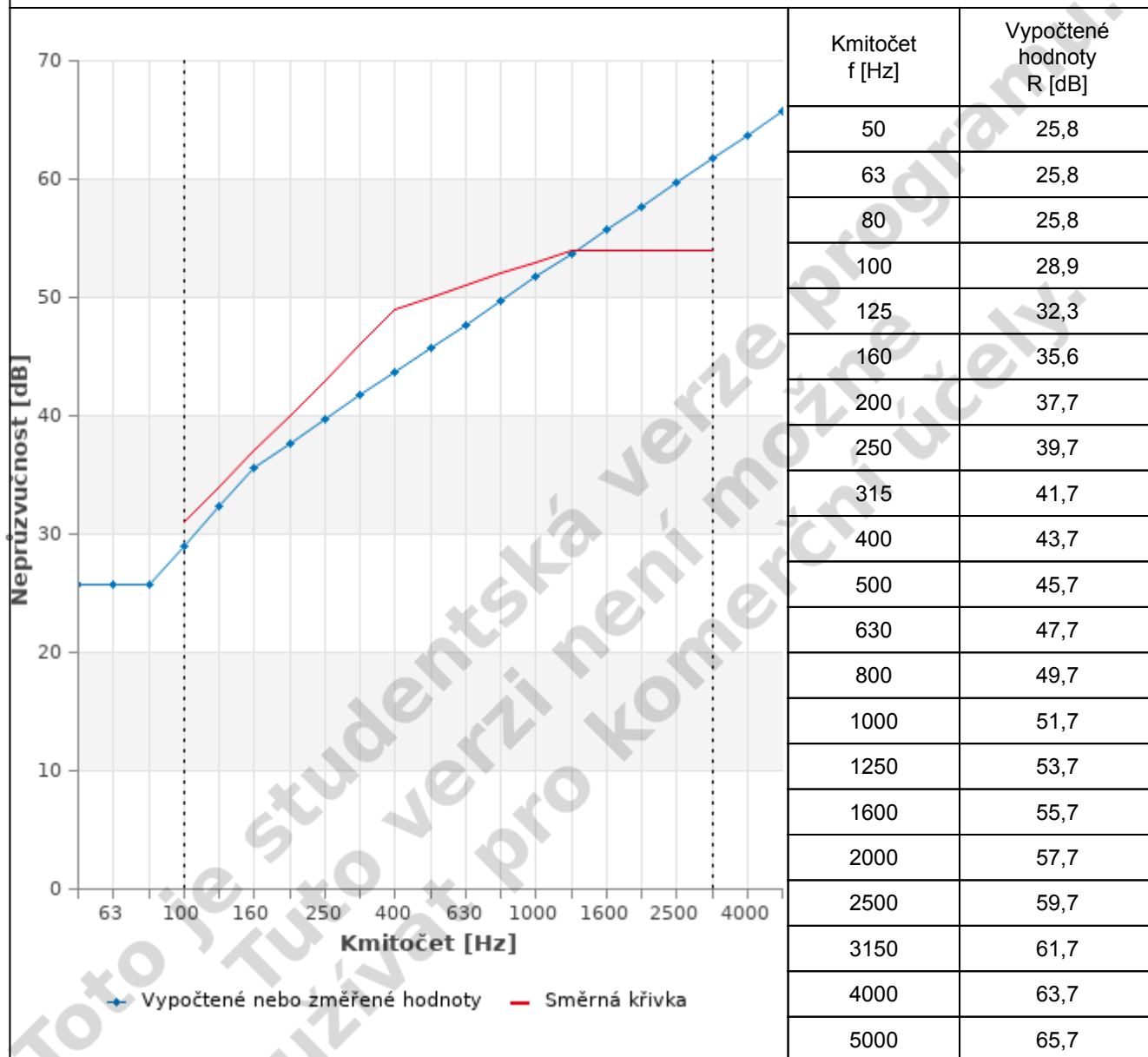
Výsledky jsou stanoveny dle výpočtu metodikou: ČECHURA, Jiří. Stavební fyzika 10: akustika stavebních konstrukcí. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 1997, 173 s. ISBN 80-010-1593-9.

SKL-2: Konstrukce mezi ložnicí a obývacím pokojem				Vzduchová neprůzvučnost		
Skladba konstrukce						
PRVEK 1						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	c <sub>L</sub> [m/s]	η [-]	Spojení
1	Betonová mazanina	0,0600	2200	3500	0,006	-
SEPARAČNÍ VRSTVA						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	E <sub>d</sub> [MPa]	α <sub>500</sub> [-]	x [m]
1	Isover N - tloušťka 50 mm	0,0500	110	0,42	0,60	-
PRVEK 2						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	c <sub>L</sub> [m/s]	η [-]	Spojení
1	Železobeton (2400)	0,2500	2400	3228	0,005	-
<i>Legenda: <b>d</b> = tloušťka vrstvy; <b>ρ</b> = objemová hmotnost; <b>c<sub>L</sub></b> = rychlost podélného vlnění; <b>η</b> = ztrátový činitel; <b>Spojení</b> = Celoplošné spojení s následující vrstvou; <b>E<sub>d</sub></b> = dynamický modul pružnosti; <b>α<sub>500</sub></b> = činitel pohltivosti porézního pohlcovače; <b>x</b> = vzdálenost sloupků</i>						
Vážené hodnoty						
Vážená neprůzvučnost			R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ) <sub>100-3150</sub>		57 (-1;-5)	dB
Korekce na vedlejší cesty šíření zvuku					2	dB
Vážená stavební neprůzvučnost			R' <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ) <sub>100-3150</sub>		55 (-1;-5)	dB
Požadavky dle ČSN 73 0532						
Požadavek			Na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách			
Druh konstrukce			Strop			
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)			A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu			
Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)			1 - všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu			
Požadavek vážené stavební neprůzvučnosti			R' <sub>w, pož</sub>		47	dB
Hodnocení						
Výpočtová hodnota stavební neprůzvučnosti 55 dB není nižší než požadovaná hodnota 47 dB pro danou konstrukci. Skladba je výpočtově vyhovující, což je jeden z předpokladů pro kladné hodnocení při měření. Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením.						

<b>SKL-3: Stěna mezi ložnicí a dětským pokojem</b>	<b>Vzduchová neprůzvučnost</b>
--	--------------------------------

Popis a identifikace konstrukce:

Kmitočtový průběh vypočtených hodnot



Vyhodnocení podle ČSN EN ISO 717-1

$R_w (C; C_{tr}) = 50 (-2; -6) \text{ dB}$

Výsledky jsou stanoveny dle výpočtu metodikou: ČECHURA, Jiří. Stavební fyzika 10: akustika stavebních konstrukcí. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 1997, 173 s. ISBN 80-010-1593-9.

SKL-3: Stěna mezi ložnicí a dětským pokojem				Vzduchová neprůzvučnost		
Skladba konstrukce						
PRVEK 1						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m³]	c <sub>L</sub> [m/s]	η [-]	Spojení
1	Porotherm 38 EKO	0,3800	720	2828	0,035	-
<i>Legenda: <b>d</b> = tloušťka vrstvy; <b>ρ</b> = objemová hmotnost; <b>c<sub>L</sub></b> = rychlost podélného vlnění; <b>η</b> = ztrátový činitel; <b>Spojení</b> = Celoplošné spojení s následující vrstvou; <b>E<sub>d</sub></b> = dynamický modul pružnosti; <b>α<sub>500</sub></b> = činitel pohltivosti porézního pohlcovače; <b>x</b> = vzdálenost sloupků</i>						
Vážené hodnoty						
Vážená neprůzvučnost			R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ) <sub>100-3150</sub>		50 (-2;-6)	dB
Korekce na vedlejší cesty šíření zvuku					2	dB
Vážená stavební neprůzvučnost			R' <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ) <sub>100-3150</sub>		48 (-2;-6)	dB
Požadavky dle ČSN 73 0532						
Požadavek			Na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách			
Druh konstrukce			Stěna			
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)			A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu			
Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)			1 - všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu			
Požadavek vážené stavební neprůzvučnosti			R' <sub>w, pož</sub>		40	dB
Hodnocení						
Výpočtová hodnota stavební neprůzvučnosti 48 dB není nižší než požadovaná hodnota 40 dB pro danou konstrukci. Skladba je výpočtově vyhovující, což je jeden z předpokladů pro kladné hodnocení při měření. Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením.						



# VÝPOČET DLE ČSN 730532.2020

$$R_{w0} \geq R_w + 2 \cdot 10 \cdot \log(\mu_0) \Rightarrow 30 + 2 \cdot \log(0,177) = 28,4 = 30 \text{ dB}$$

$$R'_{w0} = 30 \text{ dB DEN}$$

$$R'_{w0} = 30 \text{ dB NOC}$$

$$\mu_0 = (125 \cdot 15,2) / (7,8 \cdot 218)$$

$$= 3,75 / 21,84$$

$$= \underline{\underline{0,177}}$$

$$R_{ws} = 33 \text{ dB}$$

s korekcí

$$R_w = 33 + 0 + 0 = 33 \text{ dB}$$

(ISOVER TF PROF)

$$R_s = 54 \text{ dB}$$

ZÁVĚR: STĚNA VYHOVUJE NA NEPRŮZVUKOST

$$54 \text{ dB} > 33 \text{ dB}$$



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF

## SYSTÉMY TZB RODINNÉHO DOMU

FAMILY HOUSE HVAC SYSTEMS

Příloha 3 – Protokol o provedených výpočtech osvětlení a proslunění

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Marek David

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Pavel Uher, Ph.D.

BRNO 2025

# Protokol o provedených výpočtech.

## Projekt

---

Název	Rodinný dům Štítná nad Vláří-Popov
Popis	
Číslo zakázky	
Datum	14.05.2025
Adresa posuzovaného prostoru	76333 Štítná nad Vláří-Popov Česká republika
Minimální výška slunce	13,00 °
Datum výpočtu proslunění	01.03.2025
Úhel k severu	20 °
GPS souřadnice	Zeměpisná šířka: 49,07 Zeměpisná délka: 17,98
Meridiánová konvergence	5,12 °

## Investor

---

Společnost  
Kontaktní osoba  
Adresa  
Telefon  
E-mail  
Webová stránka

## Zhotovitel

---

Společnost  
Kontaktní osoba  
Adresa  
Telefon  
E-mail  
Webová stránka

## Provedené výpočty

---

- Výpočet doby proslunění podle ČSN EN 17037
  - Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580
-

## Obsah

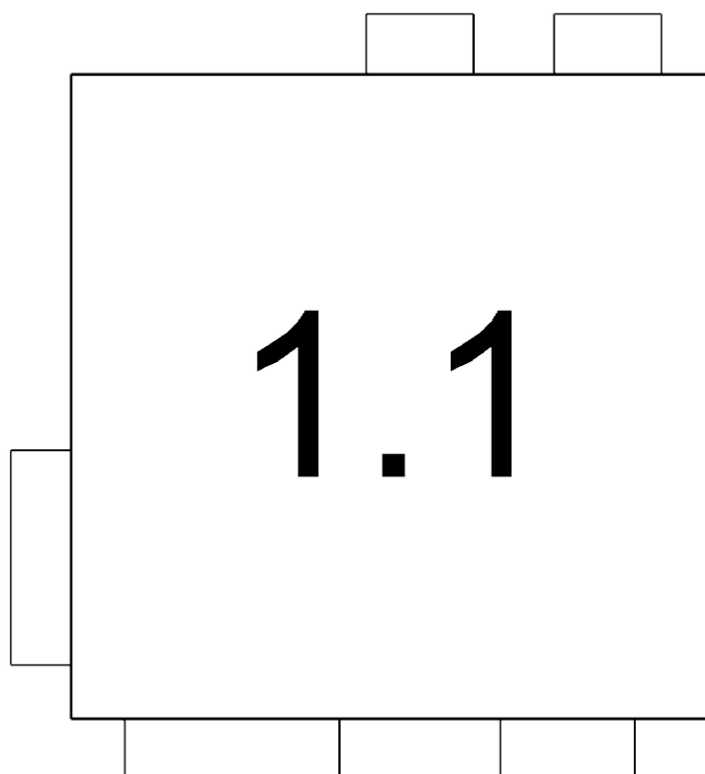
---

Úvodní stránka	1
Obsah	2
Přehled výsledků	3
Rodinný dům Štítná nad Vláří-Popov	
1 Podlaží	
1.1 107 - Kuchyň+obývací pokoj	4
2 Podlaží	
2.1 202 - Ložnice	7
2.2 203 - Dětský pokoj	10

## Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Proslunění
<b>1.1 - 107 - Kuchyň+obývací pokoj</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,0 / 0,7 %	1,5 / 0,9 %	2,1 %	0,47	
Proslunění					8:00 / 1:30
<b>2.1 - 202 - Ložnice</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,1 / 0,7 %	1,1 / 0,9 %	1,2 %	0,9	
Proslunění					7:06 / 1:30
<b>2.2 - 203 - Dětský pokoj</b>					
Činitel denní osvětlenosti	1,5 / 0,7 %	1,8 / 0,9 %	2,1 %	0,72	
Proslunění					8:00 / 1:30

## Půdorys - 1 Podlaží



1.1: 107 - Kuchyň+obývací pokoj

## 1.1 107 - Kuchyň+obývací pokoj - místnost

### Obecné

Úroveň denního osvětlení      Minimální

### Údržba

Čistota prostředí      Čisté  
Údržbu počítat      Ano  
Interval obnovy povrchů      36 m  
Interval čištění svítidel      12 m  
Funkční spolehlivost      100 %  
Výměna světelných zdrojů      Individuální

### Geometrie

Délka      6000,00 mm  
Šířka      6000,00 mm  
Výška      2710,00 mm  
Plocha      36,0 m<sup>2</sup>

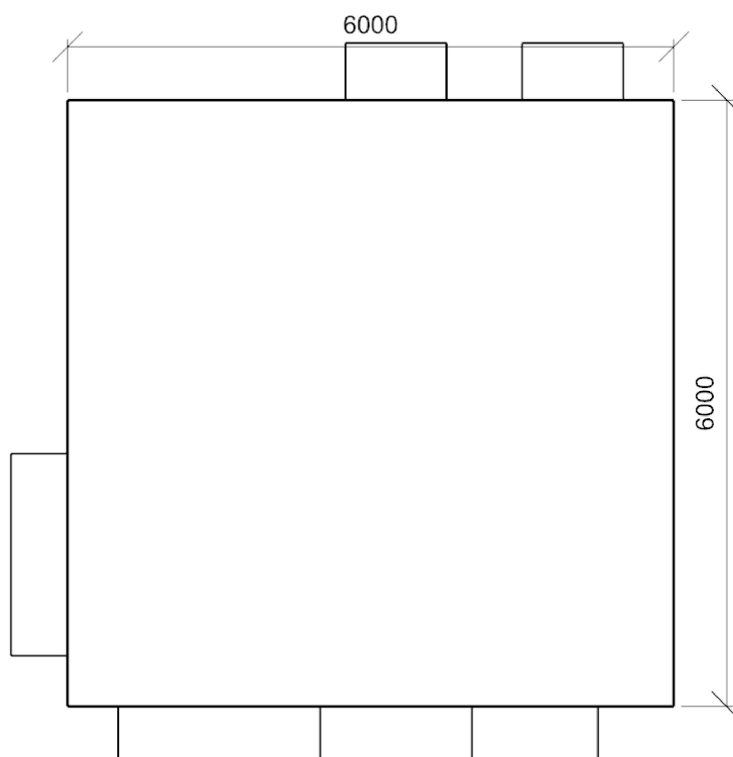
### Výpočet

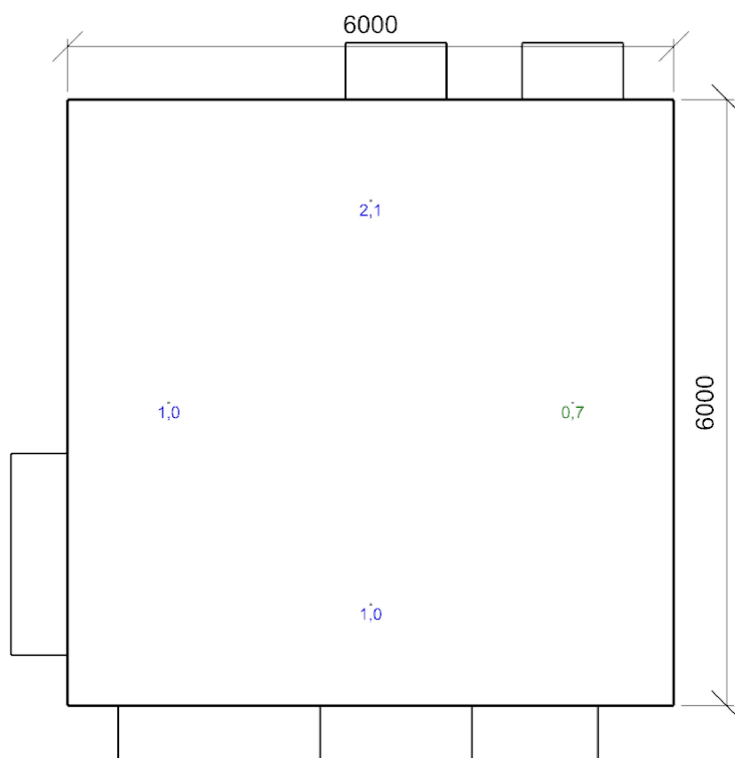
Počet odrazů      3  
Dělicí poměr otvoru      10  
Rozměr elementární plochy      300 mm  
Dělicí poměr svítidla      10

### Odraznost

Podlaha      0,3  
Strop      0,7  
Stěny      0,5

### Půdorys - 1.1 107 - Kuchyň+obývací pokoj

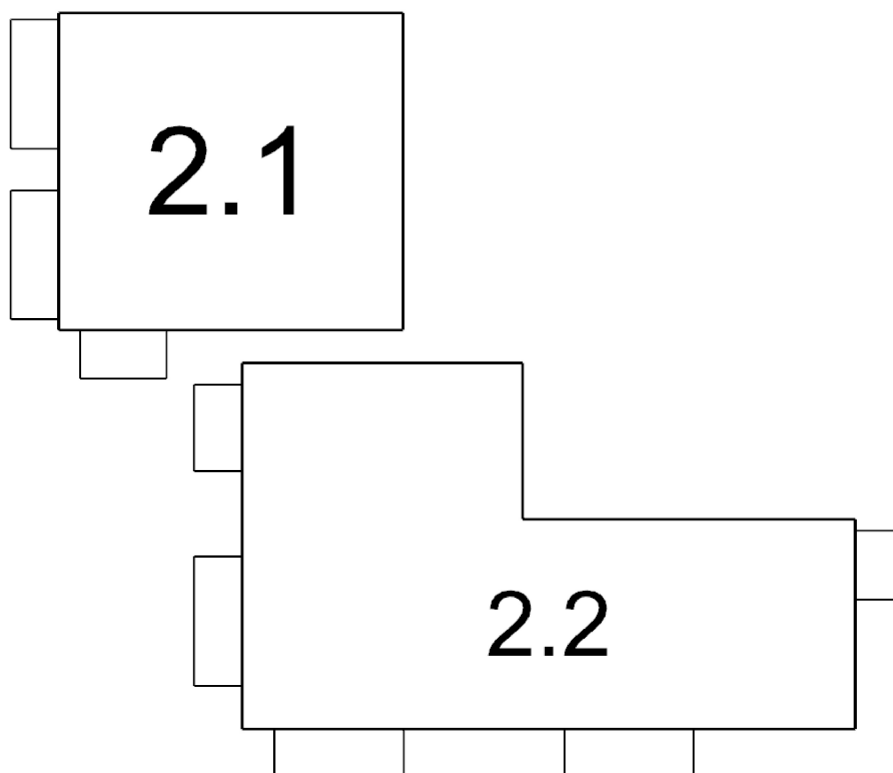




Dmin/Dm/Dmax: **1,0/1,5/2,1 %** | Rovnoměrnost: **0,47**

#### Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		500,0	50,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		3499,6	50,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		749,6	1250,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		2750,0	1000,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		4500,0	1000,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 2	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,75	1	1
Otvor 2	Čiré	0,7	3	0,75	1	1



2.1: **202 - Ložnice** | 2.2: **203 - Dětský pokoj**



## 2.1 202 - Ložnice - místnost

### Obecné

Úroveň denního osvětlení      Minimální

### Údržba

Čistota prostředí      Čisté  
Údržbu počítat      Ano  
Interval obnovy povrchů      36 m  
Interval čištění svítidel      12 m  
Funkční spolehlivost      100 %  
Výměna světelných zdrojů      Individuální

### Geometrie

Délka      3996,34 mm  
Šířka      3686,43 mm  
Výška      2835,00 mm  
Plocha      14,7 m<sup>2</sup>

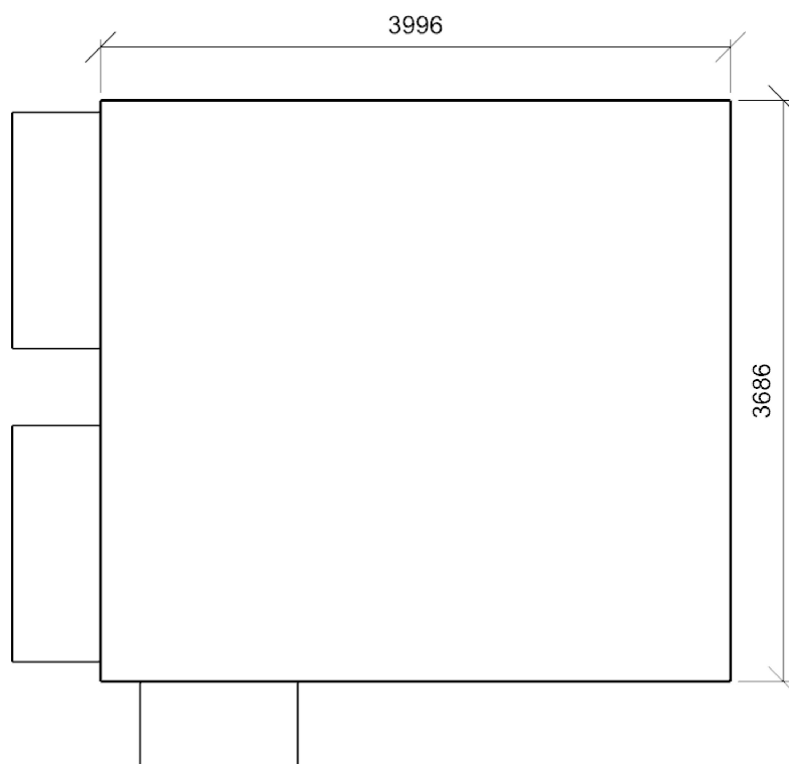
### Výpočet

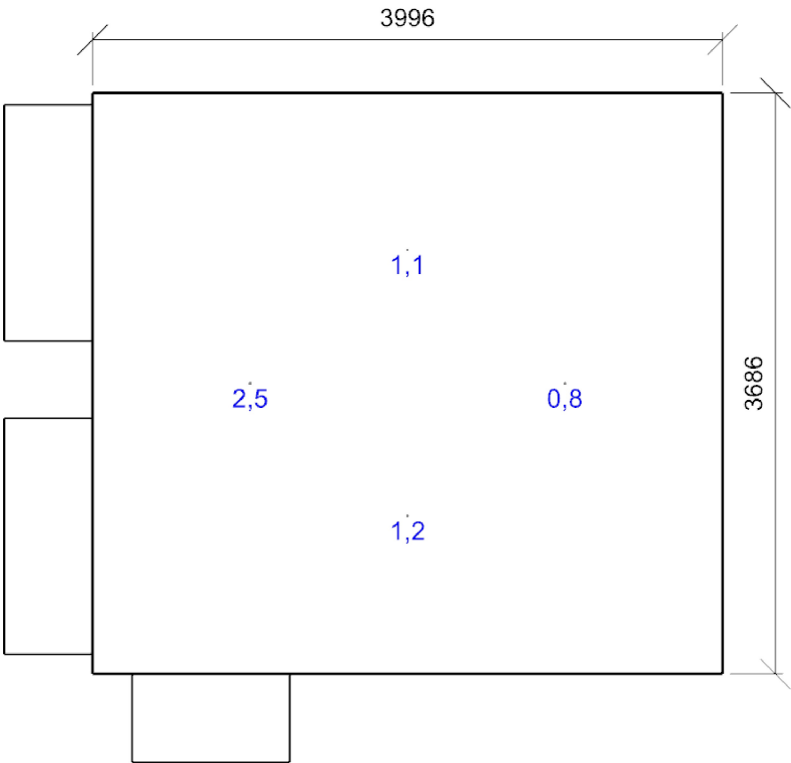
Počet odrazů      3  
Dělicí poměr otvoru      10  
Rozměr elementární plochy      200 mm  
Dělicí poměr svítidla      10

### Odraznost

Podlaha      0,3  
Strop      0,7  
Stěny      0,5

### Půdorys - 2.1 202 - Ložnice



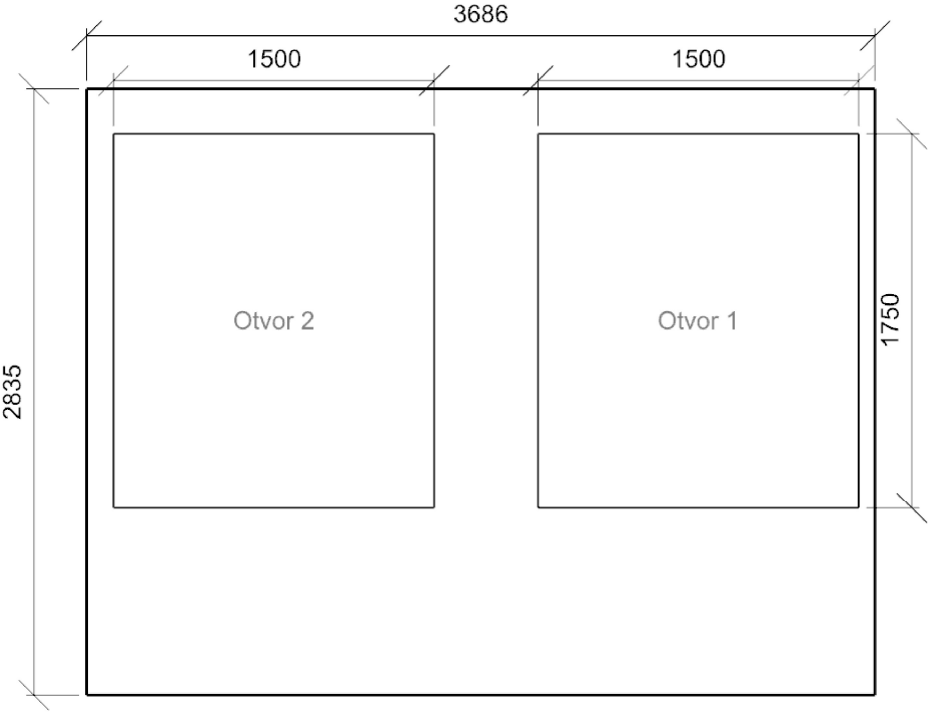


Dmin/Dm/Dmax: 1,1/1,1/1,2 % | Rovnoměrnost: 0,9

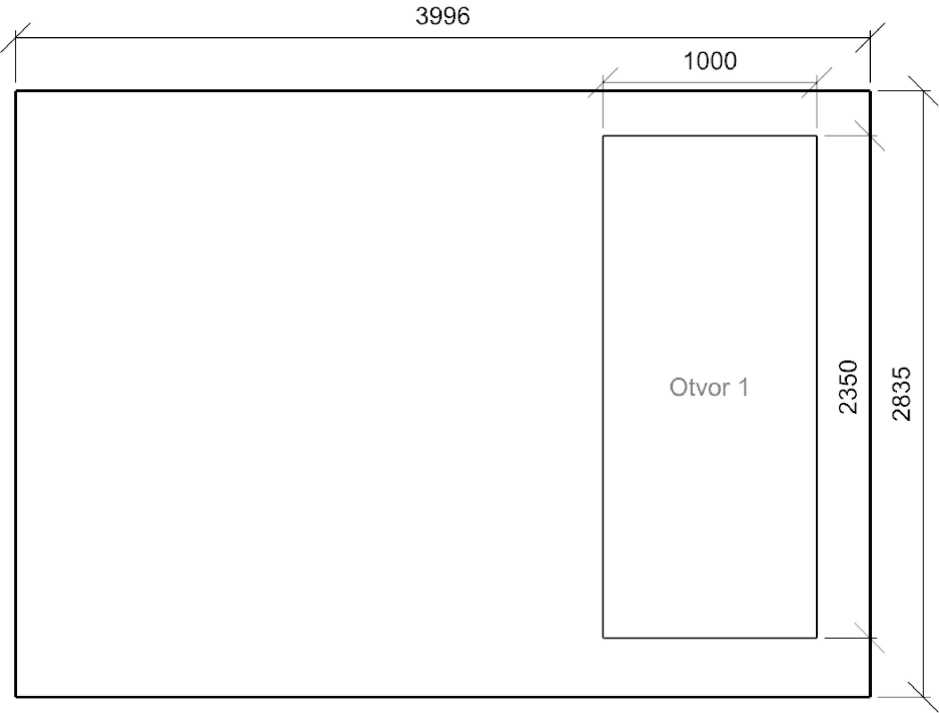
Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		2110,5	875,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		125,0	875,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		2746,3	275,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 2	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1

Stěna 1



Stěna 2



2.2 203 - Dětský pokoj - místnost

Obecné

Úroveň denního osvětlení                      Minimální

Údržba

Čistota prostředí                      Čisté  
Údržbu počítat                      Ano  
Interval obnovy povrchů                      36 m  
Interval čištění svítidel                      12 m  
Funkční spolehlivost                      100 %  
Výměna světelných zdrojů                      Individuální

Geometrie

Výška                      2835,00 mm  
Plocha                      23,2 m²

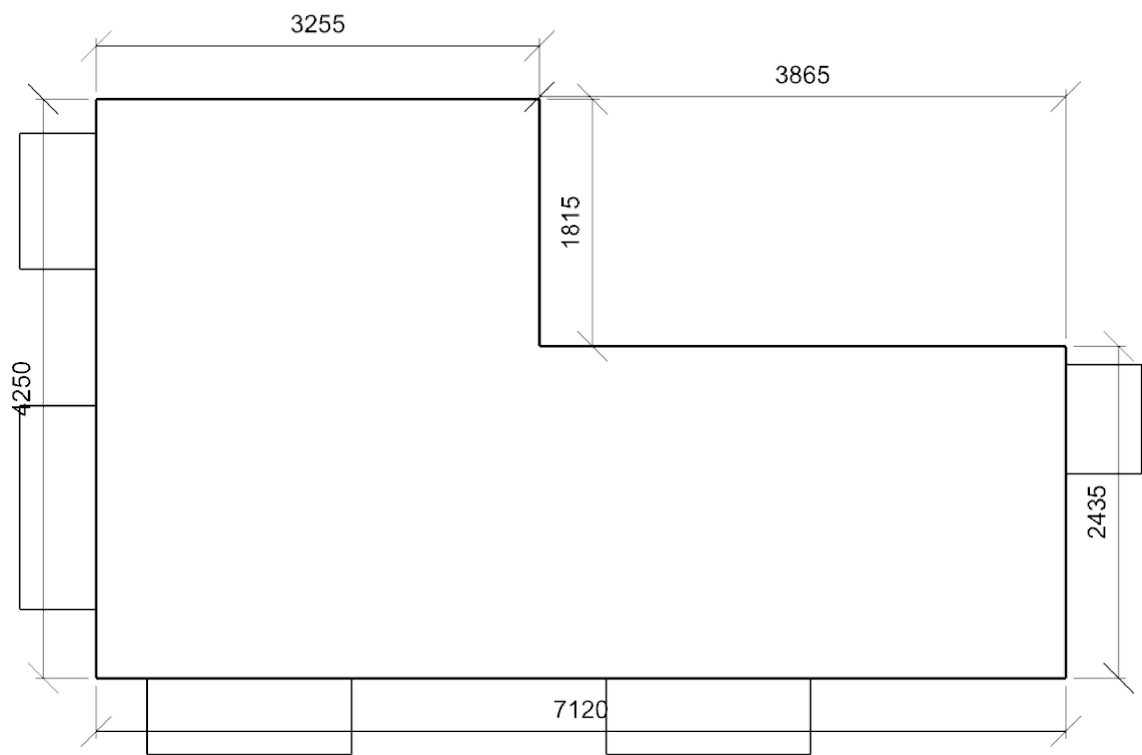
Výpočet

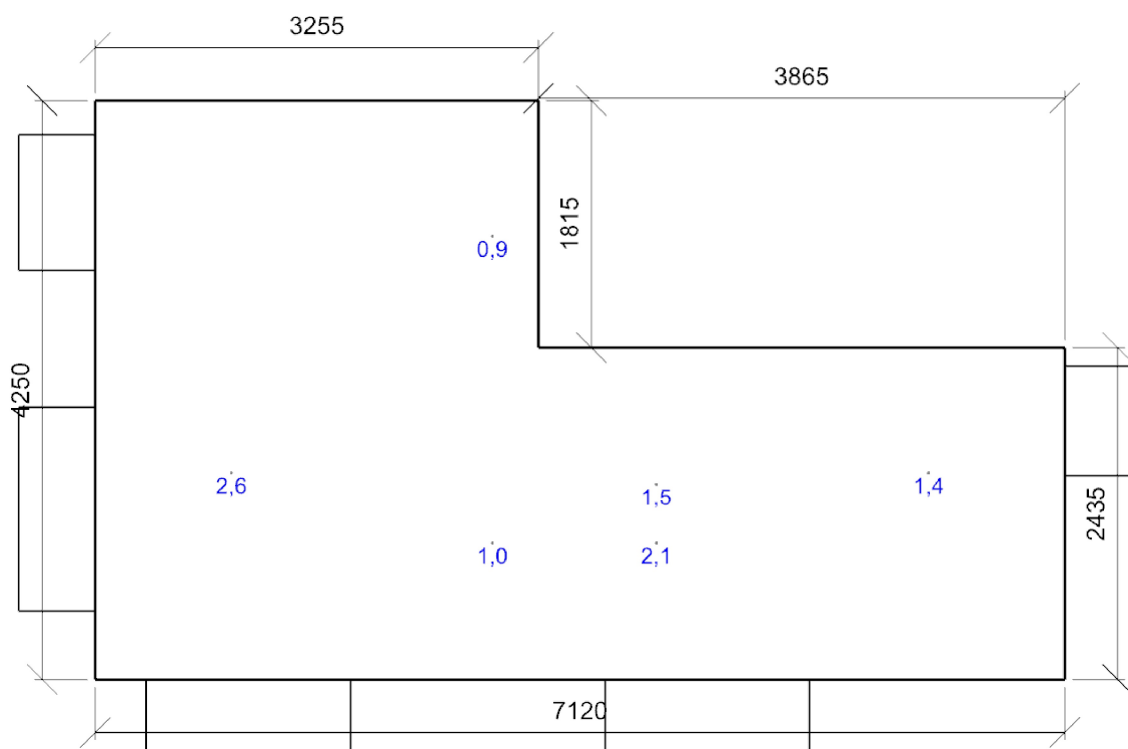
Počet odrazů                      3  
Dělicí poměr otvoru                      10  
Rozměr elementární plochy                      200 mm  
Dělicí poměr svítidla                      10

Odrážnost

Podlaha                      0,3  
Strop                      0,7  
Stěny                      0,5

Půdorys - 2.2 203 - Dětský pokoj





Dmin/Dm/Dmax: **1,5/1,8/2,1 %** | Rovnoměrnost: **0,72**

#### Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		5245,0	875,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		1875,0	875,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		135,0	275,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		3000,0	275,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		500,0	875,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 2	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,7	3	0,75	1	1
Otvor 2	Čiré	0,7	3	0,75	1	1