



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## **B.6.1 Stavebně fyzikální posouzení**

**VOLNOČASOVÉ CENTRUM V NOVÉM JIČÍNĚ**

LEISURE CENTRE IN NOVÝ JIČÍN

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**      Bc. Jakub Holíš

AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE**      prof. Ing. Milan Ostrý, Ph.D.

SUPERVISOR

# 1 STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ

## 2 OBSAH

1	STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ.....	2
3	Účel posouzení .....	3
4	Podklady pro zpracování .....	3
5	Použité normy a předpisy.....	3
6	Normativní požadavky.....	4
6.1	Ochrana proti hluku .....	4
6.1.1	Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách)4	
6.1.2	Urbanistická akustika (hluková studie) .....	7
6.2	Úspora energie a ochrana tepla .....	10
6.2.1	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí.....	11
6.2.2	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb... 25	
6.3	Denní osvětlení.....	27
6.4	Proslunění objektu .....	29
7	Popis objektu .....	30
8	Charakteristika posuzovaných konstrukcí.....	30
9	Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu .....	32
9.1	Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky .....	32
9.2	Urbanistická akustika (hluková studie) .....	36
9.2.1	Rozbor akustické situace, zdroje hluku .....	36
9.2.2	Posouzení hlukové situace .....	37
9.3	Tepelně technické posouzení.....	38
9.4	Průměrný součinitel prostupu tepla .....	43
9.4.1	Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb. ....	43
9.5	Denní osvětlení.....	44
9.5.1	Popis místností .....	44
9.5.2	Vyhodnocení denního osvětlení.....	45
10	Závěr a navržená opatření.....	58
10.1	Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí.....	58
10.2	Ochrana proti hluku .....	59
10.3	Úspora energie a ochrana tepla .....	59
10.4	Denní osvětlení.....	59

### 3 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 Volnočasového centra v Novém Jičíně 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.

### 4 Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- Výkresová dokumentace a přílohy
  - Urbanistické a stavební poměry lokality
- pracovní verze stavební prováděcí části projektu;
  - urbanistické a klimatické poměry dané lokality;
  - údaje o stacionárních zdrojích hluku (VZT, výtahy, klimatizační jednotky, hudební produkce atd.);
  - intenzita dopravy na pozemních komunikacích (ŘSD ČR, apod.).

### 5 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 0540-2:2025 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.

## 6 Normativní požadavky

### 6.1 Ochrana proti hluku

#### 6.1.1 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. 6.1.1.1 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
	3 x těžká, 1 x lehká	7

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

Tab. 6.1.1.2 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 (sádrokarton, dřevo apod.)	
	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), dozděné až ke stropní konstrukci (malta, beton)	2
<u>Stropní konstrukce včetně podlahy</u> – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2

Tab. 6.1.1.3 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, sklípky apod.)	$\geq 52$	$\leq 53$	$\geq 52$	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$
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	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	$\leq 43^e$ $\leq 38^e$	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	- -
<b>C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy – obytné místnosti bytu</b>					
9	Všechny místnosti v sousedním domě, včetně příslušenství	$\geq 57$	$\leq 48$	$\geq 57$	-
<p><sup>a</sup> Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělící stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělící stěny mezi dvěma obytnými místnostmi (kromě kuchyně). V takovém případě se požadavek na stěnu vztahuje pouze na plnou část stěny (bez dveří) a současně platí požadavek na dveře. Požadavky se nevztahují na obytné místnosti, které jsou mezi sebou propojeny otvory bez výplně.</p> <p><sup>b</sup> Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.</p> <p><sup>c</sup> Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) do předsíně (vstupní haly) bytu.</p> <p><sup>d</sup> Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti bytu.</p> <p><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 <math>L_{A,max} &gt; 95</math> dB (např. diskotéky, herny apod.) se zásadně nemají umísťovat do obytných budov. Pokud takováto situace nastane, musí se provést podrobná akustická studie na základě frekvenční analýzy všech instalovaných zdrojů hluku.</p>					

Tab. 6.1.1.4 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.					

## 6.1.2 Urbanistická akustika (hluková studie)

### 6.1.2.1 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

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

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

případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, 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. 6.1.2.1.1 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. 6.1.2.1.1

- 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>+) 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.</sup>

### 6.1.2.2 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. 6.1.2.2.1 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.

## 6.2 Úspora energie a ochrana tepla

Dle Vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb, příloha 8, je součástí projektové dokumentace pro provádění stavby, nejde-li o stavbu rodinného domu nebo stavbu pro rodinnou rekreaci, v části B. Souhrnná technická zpráva odstavec B.3.7 „Úspora energie a tepelná ochrana“.

Při návrhu objektu je třeba **respektovat funkční požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov** podle platné ČSN 73 0540-2:2025

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 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.

## 6.2.1 Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

### 6.2.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Konstrukce a jejich styky musí vykazovat takovou nejnižší vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$ , bezrozměrný, splňoval podmínku:

$$f_{Rsi,min} \geq f_{Rsi,RQ}$$

kde  $f_{Rsi,RQ}$  je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovená ze vztahu:

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

kde  $f_{Rsi,cr}$  je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu

Splnění podmínky se ověřuje:

a) pro povrchy zabudovaných konstrukcí s nízkou tepelnou setrvačností výpočtem pro návrhovou teplotu venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 730540:3 zvýšenou o 5 K, návrhovou teplotu vnitřního vzduchu a návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

b) pro povrchy ostatních konstrukcí, nebo jejich částí, výpočtem pro všechny měsíce roku prostřednictvím průměrných měsíčních hodnot teploty a relativní vlhkosti venkovního vzduchu, návrhové teploty vnitřního vzduchu a průměrných měsíčních hodnot relativní vlhkosti vnitřního vzduchu stanovených podle ČSN EN ISO 13788 buď výpočtem s použitím vnitřních vlhkostních tříd podle účelu přilehlé místnosti, nebo přímým zadáním návrhové hodnoty udržované klimatizací zvýšené o bezpečnostní přírážku 5 %; plnění požadavku se ověřuje pro měsíc s maximální hodnotou nejnižšího požadovaného teplotního faktoru.

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$ , bezrozměrný, se stanoví postupem podle ČSN EN ISO 13788 z kritické vnitřní povrchové vlhkosti  $\varphi_{si,cr}$ , v % (relativní vlhkost vzduchu bezprostředně při vnitřním povrchu konstrukce), která je:

a) pro povrchy zabudovaných konstrukcí s nízkou tepelnou setrvačností dána hodnotou  $\varphi_{si,cr} = 100$  %, která zajišťuje prevenci rizika vzniku kondenzace na vnitřním povrchu konstrukcí.

b) pro povrchy ostatních konstrukcí, nebo jejich částí, dána hodnotou  $\varphi_{si,cr} = 80$  %, která zajišťuje prevenci rizika vzniku plísní na vnitřním povrchu konstrukcí.

Požadavek se ověřuje pomocí numerického řešení diferenciální rovnice vícerozměrného vedení tepla výpočtovými postupy v souladu s ČSN EN ISO 10211 s použitím okrajových podmínek podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 13788 a vlastností materiálů podle ČSN 73 0540-

3, ČSN EN ISO 10077-2 a ČSN EN ISO 10456. Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  i požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{Rsi,N}$  se uvádějí s přesností na tři desetinná místa.

Výpočtové hodnocení zabudování konstrukcí s nízkou tepelnou setrvačností se provede na charakteristických řezech napojení na okolní konstrukce výpočtem dvourozměrného vedení tepla. Do výpočtu se zahrnují žaluziové a roletové schránky. Zastiňovací prvky se nezahrnují.

U konstrukce s větranou vzduchovou vrstvou musí část konstrukce od větrané vzduchové vrstvy k venkovnímu prostředí vykazovat v zimním období teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  podle 5.1.1. Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$  se stanoví podle 5.1.2.b, přičemž se místo průměrné měsíční teploty venkovního vzduchu použije návrhová venkovní teplota v zimním období podle ČSN 730540-3 a místo průměrné návrhové měsíční teploty a vlhkosti vnitřního vzduchu teplota a vlhkost vzduchu ve větrané vzduchové vrstvě vypočtená podle ČSN 73 0540-4. Kritická relativní vlhkost se uvažuje  $\varphi_{si,cr} = 90 \%$ .

### 6.2.1.2 Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla je základní charakteristikou plošných prvků obálky budovy a plošných prvků na hranicích jednotlivých zón budovy. Splnění požadované hodnoty přispívá k dosažení komfortu v interiéru budov a k vyloučení rizika kondenzace vodní páry na povrchu plošné konstrukce.

Požadované a doporučené hodnoty se použijí jako vstupní údaj hodnocení energetické náročnosti budovy podle právního předpisu. Všude, kde tomu nebrání technické, ekonomické nebo právní překážky se doporučuje použít hodnot cílových nebo nižších.

Konstrukce vytápěných budov musí mít v zónách (prostorech) s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i \leq 60 \%$  součinitel prostupu tepla  $U$ , ve  $W/(m^2 \cdot K)$ , takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_{RQ}$$

kde  $U_{RQ}$  je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve  $W/(m^2 \cdot K)$ .

Požadovaná hodnota  $U_{RQ}$  se stanoví:

- a) pro zóny s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  v intervalu  $18^\circ C$  až  $22^\circ C$  včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty ze vztahu:

$$U_{RQ} = U_{N,20}$$

kde  $U_{N,20}$  je požadovaný součinitel prostupu tepla z tabulky, ve  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

Za zóny s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  v intervalu od  $18^\circ C$  do  $22^\circ C$  včetně se považují zóny v budovách obytných (nevýrobních bytových), občanských (nevýrobních nebytových) s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školských, administrativních, ubytovacích, veřejně správních, stravovacích, většiny zdravotnických) a jiných budovách, pokud převažující návrhová vnitřní teplota  $\theta_{im}$  je v uvedeném intervalu.

- b) pro zóny s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  ze vztahu:

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

kde  $U_{N,20}$  je požadovaný součinitel prostupu tepla z tabulky, ve  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$e_1$  součinitel typu zóny; stanoví se ze vztahu:

$e_1 = 16/abs(\theta_{im} - 4)$ ; nejméně však 0,75 a nejvýše však 1,75;

kde  $\theta_{im}$  je převažující návrhová vnitřní teplota, ve °C.

Hodnoty  $U_{RQ}$  se zaokrouhlují na dvě platná místa.

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{REC}$  se pro konstrukce v zónách (prostorech) s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  nižší než 18 °C přepočte analogicky. Pro zóny s převažující vnitřní návrhovou teplotou  $\theta_{im}$  vyšší než 22 °C se přepočet neprovádí.

Pro splnění doporučených hodnot platí vztah:

$$U \leq U_{REC}$$

kde  $U_{REC}$  je odpovídající přepočtená doporučená hodnota součinitele prostupu tepla stanovená s využitím tabulek, ve W/(m<sup>2</sup>·K).

Cílová hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{FIN}$  se pro konstrukce v zónách (prostorech) s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  nižší než 18 °C přepočte analogicky. Pro zóny s převažující vnitřní návrhovou teplotou  $\theta_{im}$  vyšší než 22 °C se přepočet neprovádí.

Pro splnění cílových hodnot platí vztah:

$$U \leq U_{FIN}$$

kde  $U_{FIN}$  je odpovídající přepočtená cílová hodnota součinitele prostupu tepla, ve W/(m<sup>2</sup>·K).

*Tab. 6.2.1.2.1 Požadované, doporučené a cílové hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí z vytápěné zóny do exteriéru pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im}$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně*

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> ·K)		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{REC,20}$	Cílové hodnoty $U_{FIN,20}$
Stěna vnější	0,30	Těžké <sup>7)</sup> : 0.25 Lehké <sup>7)</sup> : 0.20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 60°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 60° 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
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině <sup>1), 2)</sup>	0,45	0,30	0,22 až 0,15

Podlaha vytápěného prostoru nad průlezným prostorem provětrávaným venkovním vzduchem (zvýšená podlaha)		0,30	0,20	0,18 až 0,12
Výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří <sup>5), 6)</sup>		1,50	1,20	0,80 až 0,60
Výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí se sklonem do 60°		1,50	1,20	1,10 až 0,90
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		1,70	1,20	0,90 až 0,80
Lehký obvodový plášť (LOP) <sup>3)</sup> , hodnocený jako smontovaná sestava včetně vlivu nosných rámů, sloupků a příčníků, 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 charakteristického výseku LOP, v m <sup>2</sup> ; $A_w$ plocha průsvitné výplně otvoru včetně příslušných částí ráků, sloupků a příčníků v charakteristické m výseku LOP, v m <sup>2</sup> .	$f_w \leq 0,5$	$0,25 + 1,2 \cdot f_w$	0,20 + $f_w$	0,20 + 0,8 · $f_w$
	$f_w > 0,5$	$0,7 + 0,6 \cdot f_w$		
Kovový rám výplně otvoru		--	1,0	0,9
Nekovový rám výplně otvoru <sup>4)</sup>		--	1,0 – 0,7	0,9 – 0,6
Rám lehkého obvodového pláště		--	1,2	0,9
POZNÁMKY				
1) 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.				
2) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.				
3) Požadavek platí pro LOP v jakékoli poloze. Uplatní se tedy i pro prosklené střechy a další obdobné konstrukce. V případě, že LOP je odkloněn od svislé polohy o více než 30°, stanovuje se $f_w$ ze vztahu $f_w = A_w / A + 0,2$ .				
4) Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.				
5) Vztahuje se i na výplně otvorů v odklonu od svislé polohy do 30°.				

- 6) Prosklené balkonové dveře a prosklená zdvižně posuvná výplň otvoru (tzv. HS portál) se hodnotí jako okno.
- 7) Rozlišení typu konstrukce podle 3.7.

*Tab. 6.2.1.2.2 Požadované, doporučené a cílové hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí z vytápěné zóny s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{\text{in}}$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně do sousedního nevytápěného prostoru*

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> ·K)		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{\text{REC},20}$	Cílové hodnoty $U_{\text{FIN},20}$
Strop pod nevytápěným podstřešním prostorem (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěnému podstřešnímu prostoru (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	Těžké <sup>3)</sup> : 0.25 Lehké <sup>3)</sup> : 0.20	0,18 až 0,12
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru, který je převážně v kontaktu s dalšími vytápěnými prostory (např. vnitřní schodiště, zádveří)	0,95	0,60	0,40 až 0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru, který je převážně v kontaktu s exteriérem a zeminou (např. garáž)	0,30	0,20	0,20 až 0,15
Stěna mezi sousedními budovami <sup>2)</sup>	1,10	0,70	0,70
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,10	0,70	0,70
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	0,90
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,20	1,50	1,50
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,70	1,80	1,80
Výplň otvoru z vytápěného k nevytápěnému prostoru, který je převážně v kontaktu s dalšími vytápěnými prostory (např. vnitřní schodiště, zádveří)	3,0	2,30	1,70

Výplň otvoru z vytápěného do nevytápěného prostoru, který je převážně v kontaktu s exteriérem a zeminou (např. garáž)	1,70	1,20	0,80 – 0,60
<b>POZNÁMKY</b> 1) V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do sousedního nevytápěného prostoru. 2) 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. 3) Rozlišení podle 3.7.			

Hodnoty cílové se doporučuje použít jak pro nové stavby a celkové změny staveb, tak v případě dílčí změny stavby s cílem dosáhnout v budoucnu velmi nízké energetické náročnosti budovy. Zvláště nízké hodnoty cílových hodnot součinitele prostupu tepla z uvedeného intervalu se doporučuje použít zejména pro menší budovy (například rodinné domy). Vyšší hodnoty v uvedeném intervalu se mohou zpravidla použít při návrhu větších a kompaktnějších budov.

Pro konstrukce z nevytápěného prostoru směrem do exteriéru se doporučuje splnit orientační hodnoty uvedené v tabulce 4.2.1.2.3.

Podlaha přilehlá k zemině musí splnit požadavek buď v celé své ploše, nebo pouze v okrajové zóně podlahy při současném splnění podmínky

$$U_g \cdot \frac{(\theta_{im} - \theta_e)}{(\theta_{im} - 5)} \leq U_{RQ}$$

kde  $U_g$  je součinitel prostupu tepla podlahy přilehlé k zemině podle ČSN EN ISO 13370 včetně vlivu zeminy a případných okrajových tepelných izolací, stanovený pro ustálený tepelný tok zeminou a vnější rozměry podlahy, ve  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$\theta_{im}$  převažující návrhová vnitřní teplota, nejméně 13,1 °C a nejvýše však 25,3 °C;

$\theta_e$  návrhová teplota venk. vzduchu v zimním období dle ČSN 73 0540-3, ve °C;

$U_{RQ}$  požadovaný součinitel prostupu tepla podlahy přilehlé k zemině, ve  $W/(m^2 \cdot K)$ .

Pro konstrukce vytápěných budov s teplotou rosného bodu vnitřního vzduchu  $\theta_w > 12$  °C se požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{RQ}$  stanoví jako nižší z hodnot jak podle 5.2.1 v ČSN 730540-2:2025, tak z podmínky pro zvýšenou vlhkost prostředí:

$$U_{w,RQ} = \frac{0,8 \cdot (\theta_{ai} - \theta_w)}{R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)}$$

kde  $\theta_{ai}$  je návrhová teplota vnitřního vzduchu podle ČSN 73 0540-3, ve °C;

$\theta_e$  návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 73 0540-3, ve °C; u konstrukcí přilehlých k jinému prostředí, než je venkovní vzduch, se použije návrhová teplota přilehlého prostředí v zimním období, např. návrhová teplota zeminy  $\theta_{gr}$  u konstrukcí přilehlých k terénu, teplota vnitřního vzduchu  $\theta_{ai}$  na odvrácené straně vnitřních konstrukcí);

$\theta_w$  teplota rosného bodu vnitřního vzduchu podle ČSN 73 0540-3, ve °C;



$R_{si}$  odpor při přestupu tepla, v ( $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ). Podle ČSN EN ISO 13788 se uvažuje pro výplně otvorů  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ , pro stavební konstrukce  $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ .

Nelze-li podmínku splnit, pak se při dodržení požadované hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_{RQ}$  zároveň požaduje zajištění bezchybné funkce konstrukce při povrchové kondenzaci a vyloučení nepříznivého působení kondenzátu na navazující konstrukce, popř. zajištění odvodu kondenzátu.

*Tab. 4.2.1.2.3 Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí z nevytápěného prostoru do exteriéru*

Popis konstrukce	Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{OR}$ $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Střecha a stěna vnější z nevytápěného prostoru kromě nevytápěného podstřeší k venkovnímu prostředí	0,75 až 0,25
Podlaha a stěna z nevytápěného prostoru přilehlá k zemině <sup>1)</sup>	0,85 až 0,30
Výplň otvoru z nevytápěného zádveří do venkovního prostředí	3,50 až 1,70
POZNÁMKA 1) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.	

### 6.2.1.3 Pokles dotykové teploty podlahy

Podlahy se zařídují z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10,RQ}$  do kategorií podle tabulky 6.2.1.3.1.

*Tab. 6.2.1.3.1 Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10,RQ}$*

Kategorie podlahy	Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,RQ}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
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

Pro zařazení do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10}$ , ve  $^{\circ}\text{C}$ :

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

kde  $\Delta\theta_{10,RQ}$  je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy, ve  $^{\circ}\text{C}$ , která se

stanoví z tabulky 6.2.1.3.2

Tento požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26 °C. Takové podlahy jsou zařazeny do kategorie I.

Tab. 6.2.1.3.2 Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	dětský pokoj, ložnice	I.	I.
	obývací pokoj, pracovna	II.	I.
	kuchyň	III.	I.
	koupelna, WC, předsíň sousedící s pokoji	IV.	II.
	předsíň před vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	II.
	tělocvična	II.	II.
	místnost pro pobyt dětí v předškolním vzdělávacím zařízení (jesle, dětské skupiny, mateřské školy apod.)	I.	I.
	operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	II.
	chodba a předsíň nemocnice	III.	II.
	pokoj dospělých nemocných	II.	I.
	pokoj nemocných dětí	I.	I.
	pokoj intenzivní péče	II.	I.
	kancelář	II.	II.
	hotelový pokoj	II.	I.
	pokoj v ubytovně	III.	II.
	sál kina, divadla	II.	II.
	místa pro hosty v restauraci	III.	II.
	prodejna potravin	III.	III.
Výrobní budova	trvalé pracovní místo při sedavé práci	II.	II.
	trvalé pracovní místo bez podlahy nebo předepsané teplé obuvi	III.	II.
	sklad se stálou obsluhou	IV.	III.

#### 6.2.1.4 Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce a celoroční bilance kondenzace a vypařování

Ve stavební konstrukci, u které by kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy:

$$M_c = 0$$

kde  $M_c$  je roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Požadavek se prokazuje výpočtem podle ČSN 73 0540-4 pro návrhové okrajové podmínky v zimním období podle ČSN 730540-3 a zároveň výpočtem podle ČSN EN ISO 13788 pro průměrné měsíční okrajové podmínky podle ČSN 73 0540-3. Při absenci průměrných měsíčních klimatických údajů se výpočet provede pouze podle ČSN 73 0540-4.

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

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

kde  $M_{c,RQ}$  je roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelněizolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je  $M_{c,RQ}$  nižší z hodnot:

$$M_{c,RQ} = 0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než  $100 \text{ kg}/\text{m}^3$ ; pro materiál s objemovou hmotností  $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$  se použije 6 % jeho plošné hmotnosti;

pro ostatní stavební konstrukce je  $M_{c,RQ}$  nižší z hodnot:

$$M_{c,RQ} = 0,50 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než  $100 \text{ kg}/\text{m}^3$ ; pro materiál s objemovou hmotností  $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$  se použije 10 % jeho plošné hmotnosti.

Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$ , v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , se uvádí s přesností na čtyři desetinná místa.

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce 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  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce  $M_{ev}$ , v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . Požadavky se uplatňují pro vnější i vnitřní stavební konstrukce a prokazují se bilančním výpočtem po měsících podle ČSN EN ISO 13788. Při absenci průměrných měsíčních klimatických údajů se pro vnější stavební konstrukce s výjimkou konstrukcí přilehlých k zemině připouští výpočet podle ČSN 73 0540-4.

U konstrukcí s větranou vzduchovou vrstvou se samostatně hodnotí souvrství od vnitřního povrchu k větrané vzduchové vrstvě a souvrství od větrané vzduchové vrstvy k venkovnímu vzduchu. U konstrukcí s větranou vzduchovou vrstvou požaduje ověřit výpočtem podle ČSN 73 0540-4 průběh relativní vlhkosti vzduchu proudícího v této vrstvě  $\varphi_{cv}$ , která musí pro návrhové okrajové podmínky v zimním období podle ČSN 73 0540-3 po celé délce této vrstvy splňovat podmínku:

$$\varphi_{cv} < 90 \%$$

### 6.2.1.5 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

Průvzdušnost lehkých obvodových plášťů musí odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti uvedené v tabulce 5 podle ČSN EN 12152. Pokud je budova složena z ucelených částí s odlišnými požadavky ve smyslu tabulky 5 (způsob větrání), posuzuje se každá část samostatně. Na rozhraní takových ucelených částí platí přísnější z požadavků.

Tab. 6.2.1.5.1 Požadované hodnoty třídy průvzdušnosti

Funkční spára ve výplni otvoru	Požadovaná hodnota třídy průvzdušnosti	
	Budova s větráním přirozeným nebo kombinovaným	Budova s větráním výlučně nuceným
Lehký obvodový plášť	A1	A2

Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se ověřuje pomocí intenzity výměny vzduchu  $n_{50}$  při tlakovém rozdílu 50 Pa, v  $\text{h}^{-1}$ , stanovené měřením podle ČSN EN ISO 9972, metodou 3, která je zkouškou budovy pro zvláštní účel. Zvláštním účelem je kontrola splnění požadavku na průvzdušnost obálky budovy podle této normy. Příprava budovy před zkouškou a pracovní postup se řídí ČSN 73 0577.

Požaduje se splnění podmínky:

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

kde  $n_{50,RQ}$  je požadovaná hodnota intenzity výměny vzduchu při tlak. rozdílu 50 Pa, v  $\text{h}^{-1}$

$$n_{50,RQ} = \frac{A_E}{V} \cdot q_{E50,RQ}$$

kde  $A_E$  je plocha obálky budovy nebo její ucelené části podle ČSN 73 0577 v  $\text{m}^2$ ;

$V$  objem budovy podle ČSN 73 0577 v  $\text{m}^3$ ;

$q_{E50,RQ}$  požadovaná hodnota průvzdušnosti obálkou budovy podle tabulky 6 v  $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ .

U budov s objemem  $V$  menším než  $1500 \text{ m}^3$  se připouští zjednodušeně uvažovat výraz  $\frac{A_E}{V}$  hodnotou  $1 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . U budov s objemem  $V$  větším nebo rovným  $1500 \text{ m}^3$  se hodnota faktoru tvaru musí stanovit výpočtem.

Tab. 6.2.1.5.2 Požadované a doporučené hodnoty průvzdušnosti obálkou budovy  $q_{E50}$

Větrání v budově	Průvzdušnost obálkou budovy [ $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ]	
	Požadované hodnoty $q_{E50,RQ}$	Doporučené hodnoty $q_{E50,REC}$
Přirozené	3,0	2,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0 1,3 <sup>1)</sup>	0,8 1,0 <sup>1)</sup>
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní budovy)	0,6 0,9 <sup>1)</sup>	0,4 0,6 <sup>1)</sup>
<b>POZNÁMKA</b> 1) Splnění těchto hodnot se připouští pouze u budov s vnitřním objemem $V$ podle ČSN 73 0577 větším nebo rovným $1500 \text{ m}^3$ , nejpozději však do 1.12.2030. Rozhoduje datum podání žádosti o stavební povolení.		

Podmínku musí splnit:

- a) všechny nové budovy s upravovaným vnitřním prostředím (vytápěné, anebo chlazené) vyžaduje-li to právní předpis nebo ujednání smluvních stran
- b) všechny změny dokončených budov s upravovaným vnitřním prostředím (vytápěné, anebo chlazené), u kterých došlo ke změně převažujícího způsobu větrání nebo ke snížení potřeby tepla na vytápění tak, že průměrný součinitel prostupu tepla obálkou  $U_{em}$  po změně budovy odpovídá klasifikační třídě B, vyžaduje-li to právní předpis nebo ujednání smluvních stran.

V době, kdy místnost není užívána, se doporučuje taková nejnižší intenzita větrání místnosti  $n_{min}$ , v  $\text{h}^{-1}$ , aby splňovala podmínku:

$$n_{min} \geq n_{min,REC}$$

kde  $n_{min,REC}$  je doporučená nejnižší intenzita větrání místnosti, v  $\text{h}^{-1}$ , pro dobu, kdy není místnost užívána. Platí, že  $n_{min,REC} = 0,1 \text{ h}^{-1}$

V době, kdy místnost je užívána, musí intenzita větrání místnosti  $n$ , v  $\text{h}^{-1}$ , splňovat požadavek:

$$n \geq n_{RQ}$$

kde  $n_{RQ}$  je požadovaná intenzita větrání užívané místnosti, v  $\text{h}^{-1}$ , stanovená z potřebných minimálních průtoků čerstvého vzduchu stanovených ve zvláštních předpisech.

Současně musí intenzita větrání místnosti v otopném období splňovat požadavek:

$$n \leq 1,5 n_{RQ}$$

Požadované hodnoty  $n_{RQ}$  se stanovují bilančním výpočtem, kam se zahrnou všechny požadavky na průtok nebo dávku čerstvého vzduchu.

### 6.2.1.6 Tepelná stabilita místností v zimním období

Kritická místnost (vnitřní prostor) musí na konci doby chladnutí  $t$  vykazovat pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období  $\Delta\theta_v(t)$ , ve °C, podle vztahu:

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

kde  $\Delta\theta_{v,RQ}(t)$  je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období, ve °C, stanovená z tabulky 8, kde  $\theta_i$  je návrhová vnitřní teplota podle ČSN 73 0540-3.

Požadavek se ověřuje výpočtem podle ČSN 730540-4 pro návrhovou venkovní teplotu v zimním období podle ČSN 730540-3 a pro nulový výkon otopné soustavy v době chladnutí. Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období  $\Delta\theta_v(t)$  se hodnotí na konci předpokládané doby chladnutí (otopné přestávky) a uvádí se s přesností na jedno desetinné místo.

Tab. 6.2.1.6.1 Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období

Druh místnosti (prostoru)	Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_{v,RQ}(t)$ [°C]
S pobytem lidí po přerušení vytápění:	
– při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně	3
– při vytápění kamny a podlahovým vytápění	4
Bez pobytu lidí po přerušení vytápění:	
– při přerušení vytápění topnou přestávkou:	
– místnost s těžkými konstrukcemi podle 8.1.2	6
– místnost s lehkými konstrukcemi podle 8.1.2	8
– při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{v,min}$	$\theta_i - \theta_{v,min}$
– při skladování potravin	$\theta_i - 8$
– při nebezpečí zamrznutí vody	$\theta_i - 1$
Nádrže s vodou (teplota vody)	$\theta_i - 1$

Za místnost s těžkými konstrukcemi se považuje místnost, která splňuje podmínku:

$$(A - A_L)/A \geq 0,8$$

kde  $A_L$  je celková plocha výplní otvorů a lehkých vnitřních i vnějších konstrukcí definovaných podle 3.7 v místnosti, v m<sup>2</sup>, stanovená z vnitřních rozměrů;

$A$  celková plocha všech vnitřních i vnějších konstrukcí v místnosti, v m<sup>2</sup>, stanovená z vnitřních rozměrů.

Pokud není výše uvedená podmínka splněna, jedná se o místnost s lehkými konstrukcemi.

### 6.2.1.7 Tepelná stabilita místností v letním období

Kritická místnost (vnitřní prostor) v budově bez strojního chlazení musí vykazovat nejvyšší denní operativní teplotu v letním období  $\theta_{o,max}$ , ve °C, podle vztahu:

$$\theta_{o,max} \leq \theta_{o,max,RQ}$$

kde  $\theta_{o,max,RQ}$  je požadovaná hodnota nejvyšší denní operativní teploty v místnosti v letním období, ve °C, která se stanoví podle tabulky 4.2.1.7.1

Tab. 6.2.1.7.1 Požadované hodnoty nejvyšší denní operativní teploty v místnosti v letním období  $\theta_{o,max,RQ}$  pro budovy bez strojního chlazení

Druh budovy	Nejvyšší denní operativní teplota v místnosti v letním období $\theta_{o,max,RQ}$ [°C]
Nová nevýrobní:	27,0
Změna dokončené nevýrobní budovy:	28,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla: – do 25 W/m <sup>3</sup> včetně	29,5
– nad 25 W/m <sup>3</sup>	31,5

Ověření požadavku se nevyžaduje:

a) pro místnosti s těžkými konstrukcemi, pokud je pro ně splněna podmínka:

$$A_{tr}/A_f \leq 0,10$$

b) pro místnosti s těžkými i lehkými konstrukcemi, pokud mají před všemi vnějšími výplněmi osluněných otvorů osazeny venkovní žaluzie či rolety a současně je v nich prokazatelně zajištěna minimálně 5x vyšší intenzita větrání v noci oproti zbytku dne a současně je splněna podmínka:

$$A_{tr}/A_f \leq 0,20$$

kde  $A_{tr}$  je plocha průsvitných konstrukcí v obvodových stěnách, v m<sup>2</sup>, stanovená ze skladebných rozměrů včetně plochy rámu;

$A_f$  plocha podlahy místnosti, v m<sup>2</sup>, stanovená z vnitřních rozměrů.

Pro kritickou místnost budovy se strojním chlazením se doporučuje splnit podmínku nejvyšší denní operativní teploty v místnosti v letním období  $\theta_{o,max} \leq 32$  °C, přičemž se do výpočtu pro tento účel nezahrnuje ani chladicí výkon klimatizace, ani vnitřní tepelné zisky od osob, osvětlení, technologických zařízení a kancelářského vybavení.

### 6.2.1.8 Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Lineární činitel prostupu tepla  $\Psi$ , ve W/(m·K), i bodový činitel prostupu tepla  $\chi$ , ve W/K, tepelných vazeb mezi konstrukcemi vytápěných budov musí splňovat podmínku:

$$\Psi \leq \Psi_{RQ} \quad \chi \leq \chi_{RQ}$$

kde  $\Psi_{RQ}$  je požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla, ve W/(m·K), podle tabulky 4.2.1.8.1;

$\chi_{RQ}$  požadovaná hodnota bodového činitele prostupu tepla, ve W/K, podle tabulky 4.2.1.8.1.

Tab. 6.2.1.8.1 Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla  $\Psi_{k,N}$  a  $\chi_{j,N}$  tepelných vazeb mezi konstrukcemi z vytápěné zóny do exteriéru

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [W/(m·K)]	
	Požadované hodnoty $\Psi_{RQ}$	Doporučené hodnoty $\Psi_{REC}$
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.	0,15	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 <sup>1)</sup>	0,01 <sup>1)</sup>
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,20	0,03
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla [W/K]	
	$\chi_{RQ}$	$\chi_{REC}$
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,30	0,02
POZNÁMKA		
1) Pokud tato hodnota není technicky dosažitelná, například v napojení okna na obvodovou stěnu v místě parapetu, připouští se hodnocení pomocí váženého průměru lineárního činitele prostupu tepla po obvodu okna.		



## 6.2.2 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:

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

přičemž 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 konstrukci obálky budovy, ve  $^\circ C$ , podle ČSN 730540-2;

$\theta_e$  návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období, ve  $^\circ C$ , 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 přilehlé zóně podle ČSN 14 8102, přičemž pro výplně otvorů se použije požadovaná hodnota pro obvodové stěny zvýšená o 30 %.

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 přilehlé k  $j$ -té teplosměnné konstrukci obálky budovy, který se stanoví:

- pro zóny s  $\theta_{im}$  od 18 °C do 22 °C včetně jako  $e_1 = 1$
- pro ostatní zóny jako  $e_1 = 16 / \text{abs}(\theta_{im} - 4)$ ; 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  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , stanovená pro převažující návrhovou vnitřní teplotu  $\theta_{im}$  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. 6.2.4.1 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	$U_{em,R}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	referenční hodnota průměrného součinitele tepla podle odstavce 4 textové části Přílohy č.1 Vyhlášky	
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	$U_{R,int}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	doporučená hodnota podle ČSN 730540-2	
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,02	

Tab. 6.2.4.2 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	$0,8 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,6 \times E_R$	$0,5 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	Mimořádně úsporná
B	$1,2 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	Velmi úsporná
C	$1,6 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1 \times E_R$	$1,1 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	Úsporná
D	$2,3 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1,7 \times E_R$	Méně úsporná
E	$3 \times E_R$	$2 \times E_R$	$1,4 \times E_R$	$2 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$2,3 \times E_R$	Nehospodárná
F	$3,7 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$1,6 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$2 \times E_R$	$2,9 \times E_R$	Velmi nehospodárná
G							Mimořádně nehospodárná

### 6.3 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 prověří, 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 čítel 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 čítel 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 čítel 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. 6.3.1 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 stíněných podmínkách historických center měst	24

## 6.4 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:

- a) přímé sluneční záření musí po stanovenou dobu vnikat do místnosti okenním otvorem nebo otvory, krytými průhledným a barvy nezkrasujícím materiálem, jejichž celková plocha vypočtená ze skladebných rozměrů je rovna **nejméně jedné desetíně 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**;
- b) 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;
- c) 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.*

## 7 Popis objektu

Jedná se o samostatně stojící novostavbu volnočasového centra s kavárnou. Největší hmotu objektu tvoří provozní celek volnočasového centra, které je dvoupodlažní. Dále z jihozápadní strany objektu vystupuje v prvním nadzemním podlaží provozní celek kavárny, která je součástí centra. Na střeše kavárny se nachází odpočinková terasa, na kterou je přístup z druhého nadzemního podlaží.

## 8 Charakteristika posuzovaných konstrukcí

### S1 – Podlaha na terénu

Tab. 8.1 – Skladba podlahy na terénu

S1	Podlaha na terénu	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Keramická dlažba	0,01	1,01	840	2000	200
2	Cementové lepidlo	0,007	1,16	840	2000	19
3	Betonová mazanina	0,065	1,3	1020	2200	20
4	DEKSPAR	0,0002	0,35	1470	1470	10000
5	Isover EPS 100	0,22	0,037	1270	19	30
6	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21	1470	1400	2900
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21	1470	1400	2900

### S2 – Obvodová nosná stěna

Tab. 8.2 – Skladba obvodové nosné stěny

S2	Obvodová nosná stěna	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10
2	Vápenopísek	0,3	0,72	1000	1800	5
3	webrtherm klasik	0,005	0,88	900	1570	20
4	Isover TF Profi	0,26	0,037	800	95	1
5	webrtherm klasik	0,005	0,88	900	1570	20
6	Webrpas - silikon	0,002	0,825	920	1600	70

### **S3 – Střešní konstrukce – Plochá střecha**

Tab. 8.3 – Skladba střešní konstrukce ploché střechy

S3	Střešní konstrukce	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10
2	Panel SPIROLL	0,25	1,2	1020	1200	23
3	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21	1470	1400	2900
4	ROCKWOOL ROOFROCK 30 E	0,1	0,039	840	100	1
5	ROCKWOOL ROOFROCK 30 E	0,1	0,039	840	100	1
6	ROCKWOOL ROOFROCK 30 E	0,15	0,039	840	100	1
7	DEKPLAN 76	0,0012	0,16	960	1210	2000
8	Kamenivo	0,06	0,75	800	1400	14

### **S5 – Terasa nad kavárnou**

Tab. 8.4 – Skladba terasy nad kavárnou

S5	Terasa nad kavárnou	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10
2	Panel SPIROLL	0,25	1,2	1020	1200	23
3	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,089	0,21	1470	1400	2900
4	PIR izolace	0,14	0,023	1500	23	60
5	XPS Spádové klíny	0,088	0,037	1270	19	30
6	DEKPLAN 76	0,0012	0,16	960	1210	2000

### **S7 – Vnitřní nosná stěna**

Tab. 8.5 – Skladba vnitřní nosné stěny

S7	Vnitřní nosná stěna	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10
2	Vápenopísek	0,3	0,72	1000	1800	5
3	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10

## S8 – Stropní konstrukce

Tab. 8.6 – Skladba stropní konstrukce

S8	Stropní konstrukce	D[m]	$\lambda$ [W/mK]	C[J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1	Keramická dlažba	0,01	1,01	840	2000	200
2	Cementové lepidlo	0,007	1,16	840	2000	19
3	Betonová mazanina	0,065	1,3	1020	2200	20
4	DEKSPAR	0,0002	0,35	1470	1470	10000
5	ISOVER EPS RIGIFLOOR	0,05	0,044	1270	13,5	30
6	Panel SPIROLL	0,25	1,2	1020	1200	23
7	Sádrová omítka	0,01	0,52	850	1200	10

Výplně otvorů ve fasádě jsou řešeny jakožto systém oken a dveří Slavona Progression

- **Typ rámu** = Dřevěný rám s tepelně izolačním rámečkem ze sklolaminátu vyplněný tepelnou izolací ( $U_f = 0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- **Zasklení** = Tepelně izolační trojsklo ( $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- **Zvukový útlum** = 48 dB

## 9 Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu

### 9.1 Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky

Podle normy ČSN 73 0532:2020 jsou stanoveny požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Zákon č. 183/2006 Sb. ve znění vyhlášky č. 20/2012Sb. Požaduje splnění těchto požadavků.

#### Vzduchová neprůzvučnost

$$R'w \geq R'w, N$$

$R'w$  = stavební vážená neprůzvučnost [dB]

$R'w, N$  = požadovaná stavební vážená neprůzvučnost [dB]

$$R'w = Rw - k1 + \Delta Rw$$

$Rw$  = vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]

$\Delta Rw$  = vážená přidaná vzduchová neprůzvučnost [dB]

$k1$  = korekce na boční přenosové cesty [dB]



### Kročejová neprůzvučnost

$$L'_{n,w} \geq L'_{n,w,N}$$

$L'_{n,w}$  = vážená stavební hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$L'_{n,w,N}$  = požadovaná vážená stavební hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_w + k_2$$

$L_{n,w}$  = vážená laboratorní normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$\Delta L_w$  = vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku dle ČSN EN 12354-2 [dB]

$k_2$  = korekce na boční přenosové cesty [dB]

Tab. 9.1.1 Korekce na boční přenosové cesty – vzduchová neprůzvučnost

**Tabulka 7 – Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí**

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

Tab. 9.1.2 Korekce na boční přenosové cesty – kročejová neprůzvučnost

**Tabulka 8 – Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropních konstrukcí**

Dělicí prvek	Boční svislé vnitřní konstrukce (bez stěn obvodového pláště)	Korekce $k_2$ [dB]
Těžká stropní konstrukce včetně podlahy – 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) Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	1
	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), dozděné až ke stropní konstrukci (malta, beton)	2
Stropní konstrukce včetně podlahy – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2

Tab. 9.1.3 Normové požadavky na konstrukce oddělující chráněný prostor od hlučného

**Tabulka 4 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi ve školách a vzdělávacích institucích**

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

## VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST STROPU

(Stropní panel SPIROLL PPD 254)

$$R'w = R_w - k_1 + \Delta R_w = 53 - 3 + 12 = 62 \text{ [dB]}$$

$R_w$  = vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]

$\Delta R_w$  = vážená přidaná vzduchová neprůzvučnost [dB]

$k_1$  = korekce na boční přenosové cesty [dB]

### Hodnoty korekce na boční přenosové cesty

**K1 = 3** (3 těžké a 1 lehká konstrukce, těžký strop s  $R_w > 40$  dB)

### Rezonanční kmitočet

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left( \frac{1}{m_{1'}} + \frac{1}{m_{2,1'}} \right)} = 160 \cdot \sqrt{15 \cdot \left( \frac{1}{331} + \frac{1}{143} \right)} = 62,012 \text{ [Hz]}$$

$f_0$  = rezonanční kmitočet [Hz]

$m_{1'}$  = plošná hmotnost základního stavebního prvku = 331 [kg/m<sup>2</sup>]

$m_{2,1'}$  = plošná hmotnost přídatné vrstvy = 143 [kg/m<sup>2</sup>]

$s'$  = dynamická tuhost izolační vrstvy = 15 [MN/m<sup>3</sup>]

### Zlepšení vážené neprůzvučnosti v závislosti na rezonančním kmitočtu

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \log(f_0) - \frac{R_w}{2} = 74,4 - 20 \cdot \log(62,012) - \frac{53}{2} = 12,051 \text{ [dB]}$$

$\Delta R_w$  = vážená přidaná vzduchová neprůzvučnost [dB]

$R_w$  = vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]

$f_0$  = rezonanční kmitočet [Hz]

## **VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

### NOSNÁ VÁPENOPÍSKOVÁ STĚNA

(Posuzováno pro nosnou část stěny z vápenopískových tvárnic SILKA KSRP 300 (12-1,8))

$$R'w = R_w - k_1 = 56 - 3 = 53 \text{ [dB]}$$

$R_w$  = vážená laboratorní neprůzvučnost (vápenopísková stěna) = 56 [dB]

$k_1$  = korekce na boční přenosové cesty = 3 [dB]

### SDK PŘÍČKA

(Referenční výrobek = Akustická příčka RIGIPS 3.40.06 MA)

$$R'w = R_w - k_1 = 61 - 7 = 54 \text{ [dB]}$$

$R_w$  = vážená laboratorní neprůzvučnost (hodnota udána výrobcem – Rigips) = 61 [dB]

$k_1$  = korekce na boční přenosové cesty = 7 [dB]

### KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST KONSTRUKCÍ STROPU

#### **VÁŽENÁ NORMOVÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU KROČEJOVÉHO ZVUKU**

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_w + k_2 = 83 - 32 + 2 = 51$$

$L_{n,w}$  = vážená laboratorní normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$\Delta L_w$  = vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku dle ČSN EN 12354-2 [dB]

$k_2$  = korekce na boční přenosové cesty = 2 [dB]

## VÁŽENÉ SNÍŽENÍ HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU KROČEJOVÉHO ZVUKU

$$\Delta L_w = \left( (13 \cdot \log(m_2)) - (14,2 \cdot \log(s')) \right) + 20,8$$

$$= ((13 \cdot \log(143)) - (14,2 \cdot \log(15))) + 20,8 = 32,119 \text{ [dB]}$$

$m_2' = \text{plošná hmotnost přídatné vrstvy} = 143 \text{ [kg/m}^2\text{]}$

$s' = \text{dynamická tuhost izolační vrstvy} = 15 \text{ [MN/m}^3\text{]}$

Tab. 9.1.4 Porovnání výsledných hodnot vzduchové neprůzvučnosti s požadovanými

Konstrukce	Chráněný prostor	Vypočítaná vzduchová neprůzvučnost	Normová hodnota	Posouzení
	Místnost zdroje hluku	$R'w$ [dB]	$R'w, N$ [dB]	
Stropní konstrukce SPIROLL tl. 250 mm	Učebny, výukové prostory	62	53	VYHOVÍ
	Učebny, výukové prostory			
Nosná vápenopísková stěna tl. 300 mm	Učebny, výukové prostory	53	47	VYHOVÍ
	Učebny, výukové prostory			
SDK příčka tl. 150 mm	Učebny, výukové prostory	54	47	VYHOVÍ
	Učebny, výukové prostory			
Dveře do tříd	Učebny, výukové prostory	Dle požadavku	32	VYHOVÍ
	Společné prostory, chodby, schodiště			

Tab. 9.1.5 Porovnání výsledných hodnot vzduchové neprůzvučnosti s požadovanými

Konstrukce	Hlučný prostor	Vypočítaná kročejová neprůzvučnost	Normová hodnota	Posouzení
	Místnost zdroje hluku	$L'n, w$ [dB]	$L'n, w, N$ [dB]	
Stropní konstrukce SPIROLL tl. 250 mm	Učebny, výukové prostory	51	55	VYHOVÍ
	Učebny, výukové prostory			

Všechny konstrukce vyhoví z hlediska vzduchové i kročejové neprůzvučnosti.

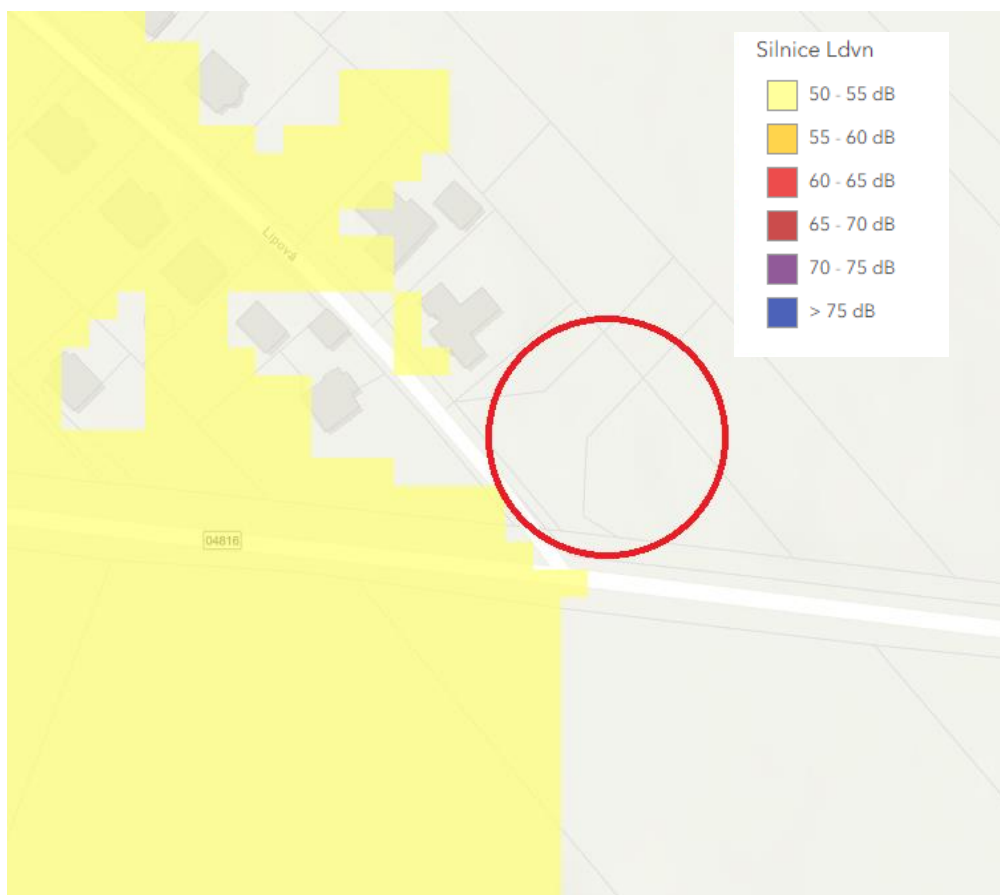
## 9.2 Urbanistická akustika (hluková studie)

### 9.2.1 Rozbor akustické situace, zdroje hluku

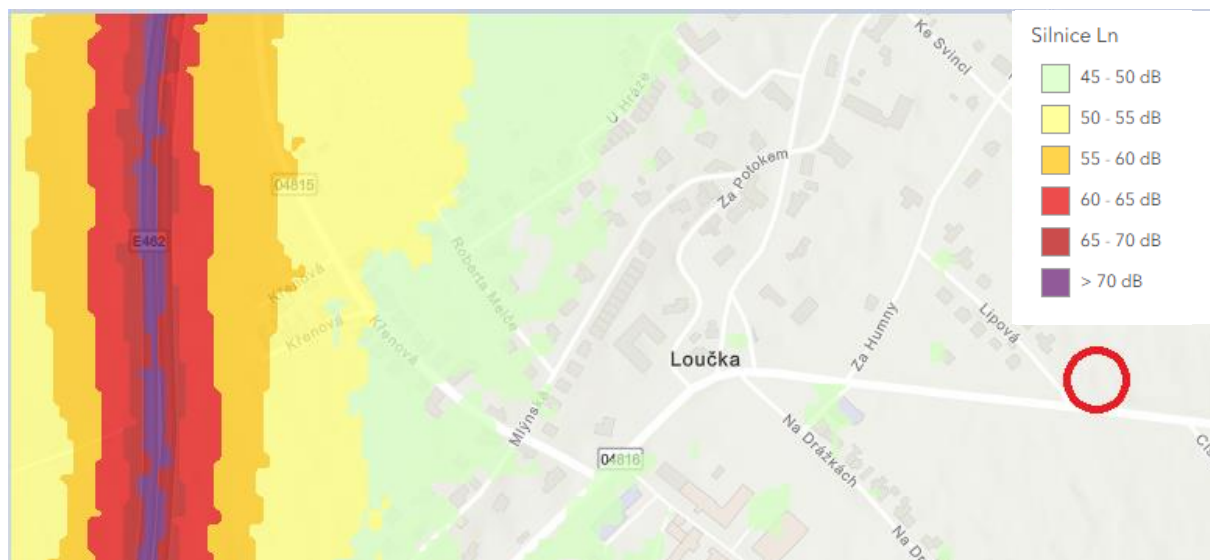
- Lokalita se nachází na klidném předměstí města Nový Jičín. V okolí nejsou žádné výrazné zdroje hluku, které by ovlivnily objekt. Stejně tak objekt nevyprodukuje takový hluk, aby ovlivnil své okolí.
- Zdroje hluku
  - Tepelné čerpadlo vzduch-voda (venkovní jednotka)  $L_w = 53 \text{ dB}$ 
    - Toto čerpadlo je umístěno na straně objektu kde se hluk nešíří do oken obytných místností. Uvažuje se, že tento zdroj nemá vliv na chráněný venkovní prostor tříd volnočasového centra.

### 9.2.2 Posouzení hlukové situace

Komunikace vedoucí kolem pozemku k sobě nemá k dispozici data o frekvenci dopravy. Na základě hlukových map v oblasti je zřejmé že nebude v okolí objektu překročen denní limit pro hladinu  $L_{A,eq,T} = 50dB$ . Stejně tak nebude překročen noční limit  $L_{A,eq,T} = 40 dB$  V okolí nejsou žádné další zdroje hluku.



Obrázek 9.2.2.1 Hluková mapa v oblasti pro den (<https://geoportal.mzcr.cz>)



Obrázek 9.2.2.1 Hluková mapa v oblasti pro noc (<https://geoportal.mzcr.cz>)

Okolní pozemky a zástavba jsou dostatečně vzdáleny od zdrojů hluku na řešeném pozemku, aby nedošlo k překročení hygienických limitů. Hygienický limit dle NV č. 272/2011 Sb. pro chráněný venkovní prostor stavby je splněn.

Úvaha posouzení útlumu hluku vlivem vzdálenosti od vnější jednotky tepelného čerpadla k hranici nejbližšího pozemku:

$$L_P = L_W + 10 \log \left( \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right) = 53 + 10 \log \left( \frac{4}{4 \cdot \pi \cdot 15^2} \right) = 24,5 \text{ dB} < 40 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

$Q = \text{Směrový činitel [-]}$

$L_W = \text{hladina akustického výkonu tepelného čerpadla vzduch – voda [dB]}$

$L_P = \text{hladina akustického tlaku [dB]}$

$r = \text{vzdálenost zdroje od nejbližší hranice pozemku}$

Venkovní jednotka tepelného čerpadla vzduch-voda neovlivní okolní pozemky svou hlučností. Požadavek na chráněný venkovní prostor okolních budov zůstává zachován.

### 9.3 Tepelně technické posouzení

Skladba konstrukcí zadána v programu TEPELNÁ TECHNIKA 1D

Výpočetní protokol viz. Příloha A.6.5 Tepelná technika konstrukcí

#### S1 – Podlaha na terénu

Pořadí	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [-]
1.	Keramická dlažba	0.0100	1.010	840.0	2000.0	200
2.	malta cementová, cementový potěr	0.0700	1.160	840.0	2000.0	19
3.	betonová mazanina	0.0650	1.300	1020.0	2200.0	20
4.	DEKSEPAR tl. 0,20 mm	0.0002	0.350	1470.0	1470.0	10000
5.	Isover EPS 100	0.2200	0.037	1270.0	19.0	30
6.	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0.0040	0.210	1470.0	1400.0	2900
7.	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0.0040	0.210	1470.0	1400.0	2900

Obr. 9.3.1 – TT 1D – Podlaha na terénu

## S2 – Obvodová nosná stěna

Pořadí	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1.	CEMIX Sádrová omítka filcovaná - 016 F	0.0100	0.520	850.0	1200.0	10
2.	Vápenopísek	0.3000	0.720	1000.0	1800.0	5
3.	webertherm klasik	0.0050	0.880	900.0	1570.0	20
4.	Isover TF Profi	0.2600	0.037	800.0	95.0	1
5.	webertherm klasik	0.0050	0.880	900.0	1570.0	20
6.	weberpas - silikon	0.0020	0.825	920.0	1600.0	70

Obr. 9.3.2 – TT 1D – Obvodová nosná stěna

## S3 – Střešní konstrukce – Plochá střecha

Pořadí	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1.	CEMIX Sádrová omítka filcovaná jemná - 016 F j	0.0100	0.520	850.0	1200.0	10
2.	Panel SPIROLL	0.2500	1.200	1020.0	1200.0	23
3.	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0.0040	0.210	1470.0	1400.0	2900
4.	ROCKWOOL - ROOFROCK 30 E	0.1000	0.039	840.0	100.0	1
5.	ROCKWOOL - ROOFROCK 30 E	0.1000	0.039	840.0	100.0	1
6.	ROCKWOOL - ROOFROCK 30 E	0.1500	0.039	840.0	100.0	1
7.	DEKPLAN 76	0.0012	0.160	960.0	1210.0	2000
8.	Štěrka	0.0600	0.750	800.0	1400.0	14

Obr. 9.3.3 – TT 1D – Plochá střecha

## S4 – Terasa nad kavárnou

Pořadí	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
1.	CEMIX Sádrová omítka filcovaná jemná - 016 F j	0.0100	0.520	850.0	1200.0	10
2.	Panel SPIROLL	0.2500	1.200	1020.0	1200.0	23
3.	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0.0890	0.210	1470.0	1400.0	2900
4.	PIR s povrchovou úpravou z hliníkové fólie	0.1400	0.023	1500.0	32.0	60
5.	EPS SPÁDOVÉ KLÍNY	0.0880	0.037	1270.0	19.0	30
6.	DEKPLAN 76	0.0012	0.160	960.0	1210.0	2000

Obr. 9.3.4 – TT 1D – Terasa nad kavárnou

Tab. 9.3.1 Součinitel prostupu tepla oken

Ozn.		O1	O2	O3	O4	O5	O6
Rozměr	(m)	1,5x2,5	2x2	2x0,75	1,5x0,75	1x0,75	0,75x0,5
tl.rámu	(m)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
š. okna	(m)	1,5	2	2	1,5	1	0,75
v. okna	(m)	2,5	2	0,75	0,75	0,75	0,5
Ao	(m <sup>2</sup> )	3,75	4,00	1,50	1,13	0,75	0,38
Ag	(m <sup>2</sup> )	2,99	3,11	0,99	0,72	0,44	0,17
Ug	(W/m <sup>2</sup> K)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Af	(m <sup>2</sup> )	0,76	1,02	0,51	0,41	0,31	0,21
Uf	(W/m <sup>2</sup> K)	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
lg	(m)	8,6	8,6	4,7	3,7	2,7	1,7
ψg	W/(m.K)	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Af/Ag	(-)	0,80	0,78	0,66	0,64	0,59	0,44
A sloupek	(m <sup>2</sup> )		0,13				
Uw	(W/m <sup>2</sup> K)	0,597	0,603	0,647	0,657	0,675	0,730

Tab. 9.3.2 Součinitel prostupu tepla dveří

Ozn.	(-)	D1	D2	D3	D4
tl.r	(m)	0,1	0,1	0,1	-
š. dveří	(m)	2	2	3	6
v. dveří	(m)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ad	(m <sup>2</sup> )	5	5	7,5	15
Ap	(m <sup>2</sup> )	3,25	3,98	5,98	10,78
Up	(W/m <sup>2</sup> K)	0,5	0,5	0,5	0,5
Af	(m <sup>2</sup> )	1,75	1,02	1,52	4,22
Uf	(W/m <sup>2</sup> K)	0,74	0,74	0,74	1,8
lg	(m)	14,5	13,32	14,4	28,04
ψg	W/(m.K)	0,021	0,021	0,021	0,021
Ud	(W/m <sup>2</sup> K)	0,645	0,605	0,589	0,9



Tab. 9.3.3 Nejnižší vnitřní povrchová teplota

Posuzovaná konstrukce v ploše a kritické detaily	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,RQ}$ [-]	Posouzení
S1 – Podlaha na terénu	0,956	0,402	Vyhoví
S2 – Obvodová nosná stěna	0,963	0,744	Vyhoví
S3 – Střešní konstrukce – Plochá střecha	0,969	0,744	Vyhoví
S5 – Terasa nad kavárnou	0,968	0,744	Vyhoví

Tab. 9.3.4 Součinitel prostupu tepla  $U$

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $U$ [W·m-2·K-1]	Normová hodnota $U_N$ [W·m-2·K-1]	Posouzení
S1 – Podlaha na terénu	0,181	0,45	Vyhoví
S2 – Obvodová nosná stěna	0,151	0,3	Vyhoví
S3 – Střešní konstrukce – Plochá střecha	0,126	0,24	Vyhoví
S5 – Terasa nad kavárnou	0,129	0,24	Vyhoví
O1 (1,5 x 2,5)	0,597	1,5	Vyhoví
O2 (2 x 1,5)	0,603	1,5	Vyhoví
O3 (2 x 0,75)	0,647	1,5	Vyhoví
O4 (1,5 x 0,75)	0,657	1,5	Vyhoví
O5 (1 x 0,75)	0,675	1,5	Vyhoví
O6 (0,75 x 0,5)	0,730	1,5	Vyhoví
D1 (2 x 2,5)	0,645	1,7	Vyhoví
D2 (2 x 2,5)	0,605	1,7	Vyhoví
D3 (3 x 2,5)	0,588	1,7	Vyhoví
D4 (6 x 2,5)	0,900	1,7	Vyhoví

Tab.9.3.5 Zkondenzované množství vodní páry v konstrukci

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $M_c$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Požadavek $M_{c,RQ}$ [kg·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> ]	Posouzení
S2 - Obvodová nosná stěna	0,1885	0,5	vyhoví
S3 – Střešní knstrukce – Plochá střecha	0,0266	0,5	vyhoví
S5 – Terasa and kavárnou	0	0,5	vyhoví

Tab.9.3.6 Celoroční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce

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
S2 - Obvodová nosná stěna	0,1885	7,9041	vyhoví
S3 – Střešní knstrukce – Plochá střecha	0,0266	0,5983	vyhoví
S5 – Terasa and kavárnou	0	Bez kondenzace	vyhoví

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

- před okna na jihozápadní a jihovýchodní straně budou instalovány venkovními žaluzie s elektrickým ovládáním. U tříd volnočasového centra budou tyto žaluzie umístěny také na severovýchodní straně.
- Okna na východní straně jsou opatřena vnitřními žaluziemi
- Obvodové nosné konstrukce jsou navrženy z objemného a těžkého vápenopiskového zdiva, které má dobré tepelně akumulční vlastnosti a pomáhá udržet tepelnou stabilitu v letním období.
- V místnostech tříd volnočasového centra jsou stropní konstrukce navrženy bez podhledů pro zlepšení tepelně akumulčních vlastností.

#### Zajištění vzduchotěsnosti obvodového pláště

- Zděné obvodové konstrukce budou na vnitřním líce plnoplošně omítnuty
- Veškeré drážky v konstrukcích budou vymalovány
- Výplně otvorů budou osazeny dle ČSN 74 6077
- Zejména musí být řádně a kvalitně osazeny parotěsné pásy na straně interiéru a polopropustné pásy na straně exteriéru

## 9.4 Průměrný součinitel prostupu tepla

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

Tab. 9.4.1.1 Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

KONSTRUKCE	REFERENČNÍ BUDOVA				HODNOCENÁ BUDOVA			
	A	U	b	Ht	A	U	b	Ht
	[m <sup>2</sup> ]	[W.M-2.k-1]	[-]	[W.k-1]	[m <sup>2</sup> ]	[W.M-2.k-1]	[-]	[W.k-1]
Podlaha na terénu	754,50	0,45	0,43	146,00	754,50	0,181	0,43	58,72
Obvodová stěna	968,47	0,30	1,00	290,54	968,47	0,151	1,00	146,24
Střecha	611,00	0,24	1,00	146,64	611,00	0,126	1,00	76,99
Střecha - Terasa	73,70	0,24	1,00	17,69	73,70	0,129	1,00	9,51
Střecha - Vedle ter.	61,80	0,24	1,00	14,83	61,80	0,126	1,00	7,79
O1 (1,5 x 2,5)	7,50	1,50	1,00	11,25	7,50	0,597	1,00	4,48
O2 (2 x 1,5)	128,00	1,50	1,00	192,00	128,00	0,603	1,00	77,18
O3 (2 x 0,75)	4,50	1,50	1,00	6,75	4,50	0,647	1,00	2,91
O4 (1,5 x 0,75)	3,38	1,50	1,00	5,06	3,38	0,657	1,00	2,22
O5 (1 x 0,75)	4,50	1,50	1,00	6,75	4,50	0,675	1,00	3,04
O6 (0,75 x 0,5)	0,38	1,50	1,00	0,56	0,38	0,730	1,00	0,27
D1 (2 x 2,5)	5,00	1,70	1,00	8,50	5,00	0,645	1,00	3,22
D2 (2 x 2,5)	5,00	1,70	1,00	8,50	5,00	0,605	1,00	3,02
D3 (3 x 2,5)	5,00	1,70	1,00	8,50	5,00	0,588	1,00	2,94
D4 (6 x 2,5)	15,00	1,70	1,00	25,50	15,00	0,900	1,00	13,50
Σ	2647,72	-	-	889,072	2647,72	-	-	412,03
Tepelné vazby ΔU <sub>tb,k</sub>	-	0,02	-	52,9544	-	0,02	-	52,9544
Ztráta prostupem H <sub>t</sub>	-	-	-	942,026	-	-	-	464,987

$$\text{Průměrný součinitel prostupu tepla} = U_{em} = \frac{H_T}{A} = \frac{464,987}{267,72} = 0,176 [W/(m^2K)]$$

$$\text{Požadovaná hodnota} = U_{em.N} = \frac{H_T}{A} = \frac{942,026}{267,72} = 0,356 [W/(m^2K)]$$

$$\text{Doporučená hodnota} = U_{em.REC} = 0,75 \cdot U_{em.N} = 0,267 [W/(m^2K)]$$

$$U_{em.N} = 0,267 \geq U_{em} = 0,176$$

**Vyhovuje**

**Třída A – Velmi úsporná**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA – HODNOCENÍ DLE VYHLÁŠKY  
264/2020 Sb.**

$$U_{N.V} = 0,7 \cdot U_N = 0,7 \cdot 0,356 = 0,249 [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$$

$$U_{em} = 0,176 < U_{N.V} = 0,249 [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$$

**VYHOVUJE**

**Zatřídění do třídy A – Mimořádně úsporná**

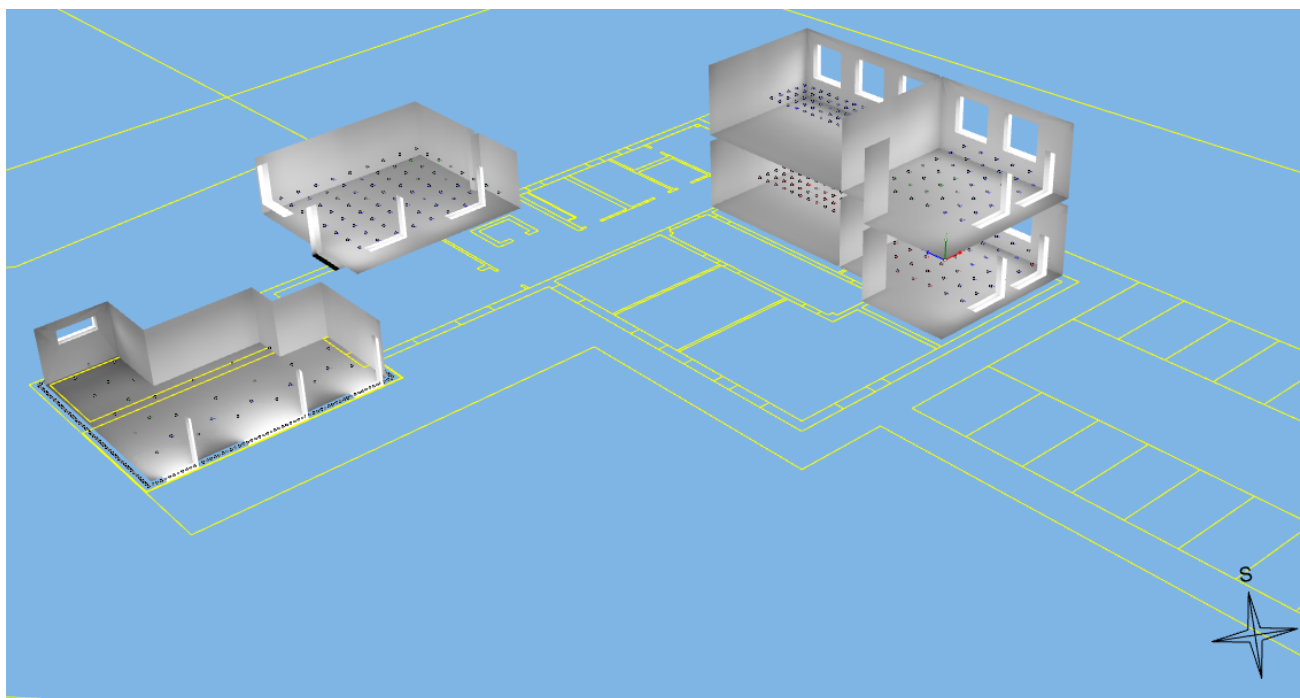
### *9.5 Denní osvětlení*

#### **9.5.1 Popis místností**

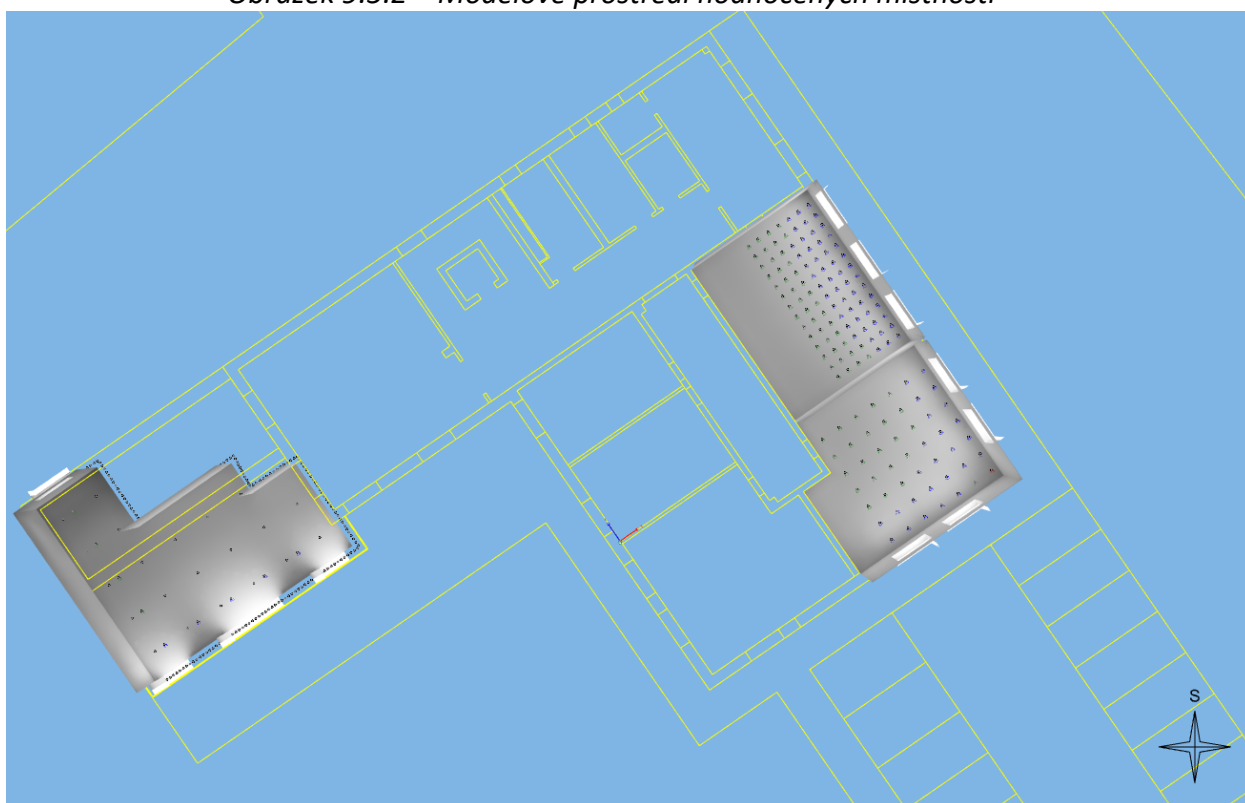
Posouzení denního osvětlení bylo provedeno pro místnosti s označením: 101, 119, 120, 202, 214, 215. Jedná se o třídy volnočasového centra s okny na sever, hernu a kavárnu.

- Světlá výška místností
  - 101 - Kavárna = 3000 mm (Místnost s podhledem)
  - Ostatní místnosti = 3870 mm (Místnosti bez podhledu)
- V okolí se nenachází žádné stínící překážky
- Činitele odrazu světla ploch konstrukcí hodnocených místností a exteriéru byly zvoleny dle doporučených hodnot ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019
  - Strop 0,9
  - Stěny 0,9
  - Podlaha 0,5
- Okna jsou vybavena tepelně izolačním trojsklem (Koeficient prostupu jedním sklem = 0,92 takže celé trojsklo =  $0,92 \times 0,92 \times 0,92 = 0,78$ )
- Sledovaná horizontální rovina v místnostech byla volena ve výšce 900 mm nad podlahou

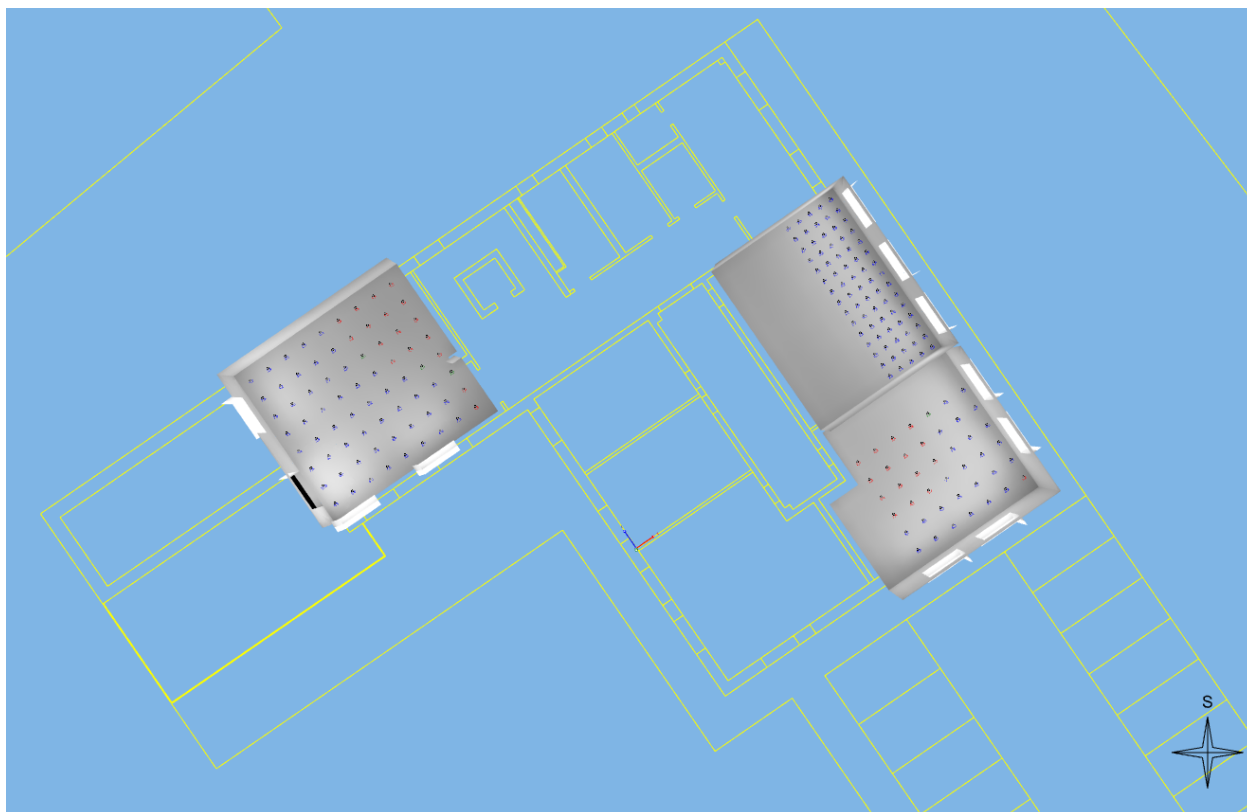
### 9.5.2 Vyhodnocení denního osvětlení



*Obrázek 9.5.2 – Modelové prostředí hodnocených místností*

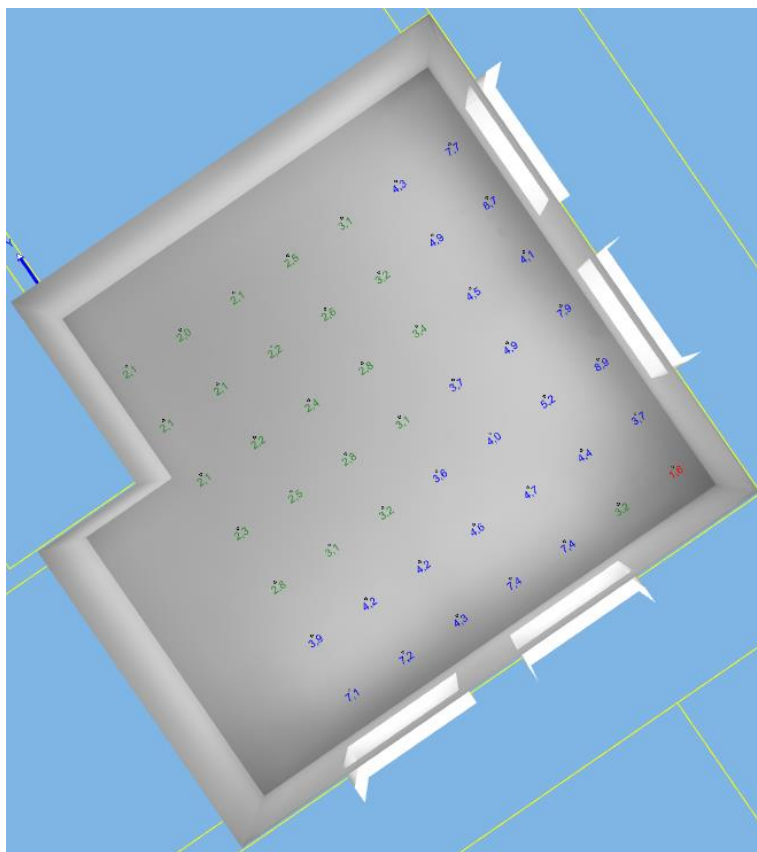


*Obrázek 9.5.3 – Modelové prostředí – 1.NP*

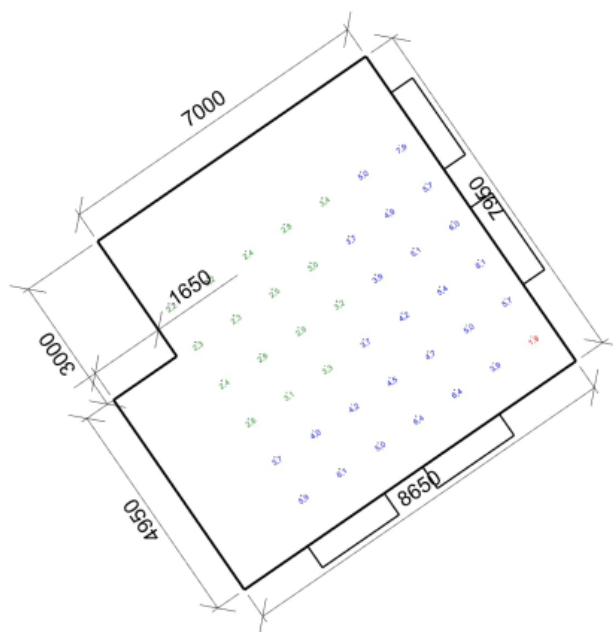


Obrázek 9.5.4 – Modelové prostředí – 2.NP

### MÍSTNOST 119 – TŘÍDA 2



Obrázek 9.5.5 – Místnost 119 – TŘÍDA 2



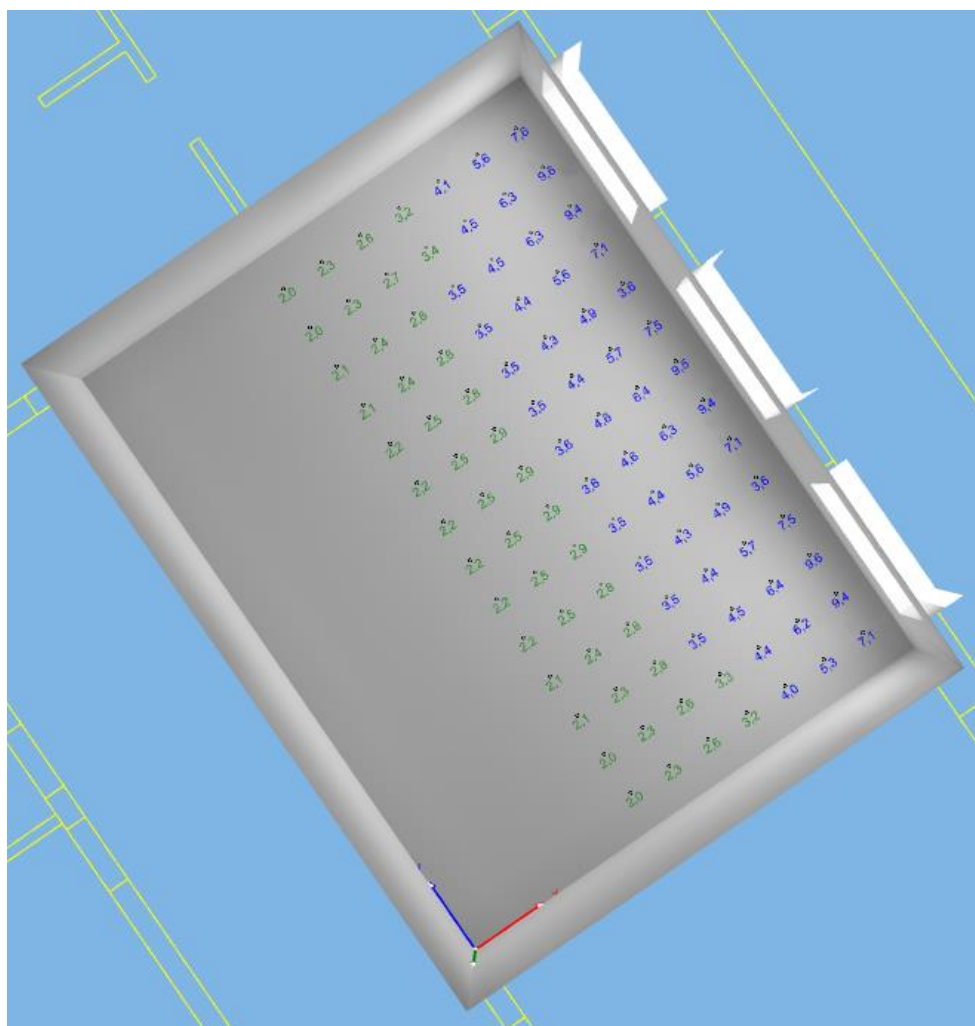
Minimální hodnota: **(2,0) 98 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(3,4) 62 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,23**  
 Výška: **900,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 975,00 mm** | Rozteče: **1000,00 x 1000,00 mm**

#### Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		5000,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		2000,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 1	561,0		3950,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	561,0		950,0	1180,0	mm	0,0 °
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1

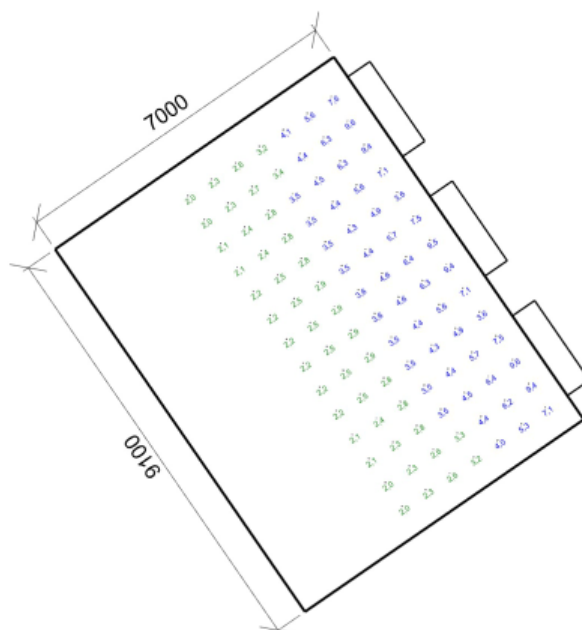
Obrázek 9.5.6 – Místnost 119 – TŘÍDA 2 - Protokol

### MÍSTNOST 120 – TŘÍDA 3



*Obrázek 9.5.7 – Místnost 120 – TŘÍDA 3*





Minimální hodnota: **(2,0) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(3,4) 54 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,21**  
 Výška: **900,00 mm** | Odsazení: **513,89 x 426,53 mm** | Rozteče: **600,00 x 600,00 mm**

#### Otvory

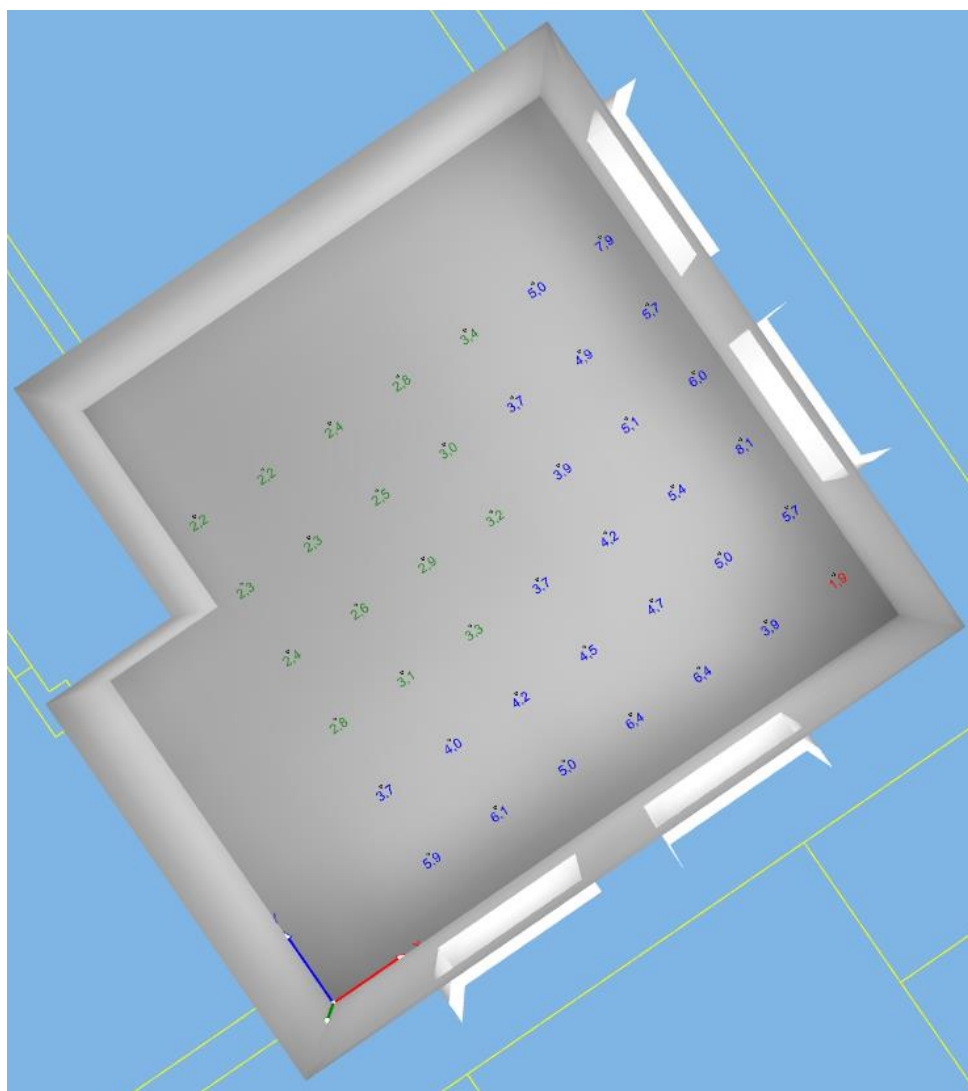
Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		500,0	1000,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		3500,0	1000,0	mm	0,0 °
Otvor 3	560,0		6500,0	1000,0	mm	0,0 °

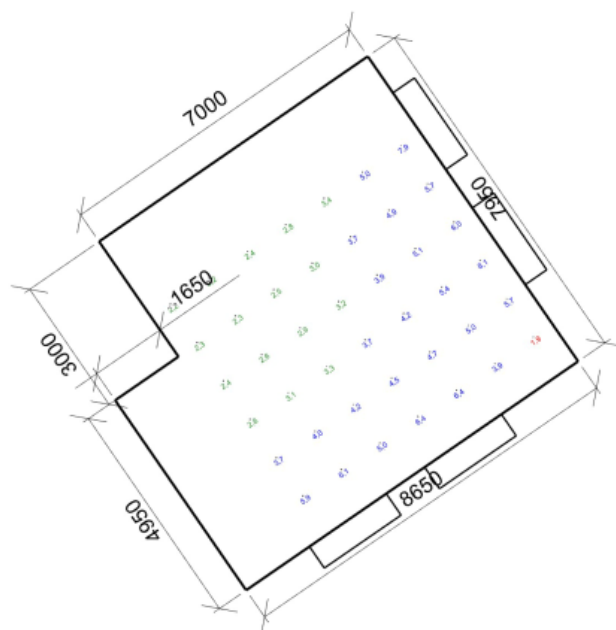
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 3	Čiré	0,92	3	0,74	1	1

Obrázek 9.5.8 – Místnost 120 – TŘÍDA 3 - Protokol

**MÍSTNOST 214 – TŘÍDA 5**



*Obrázek 9.5.9 – Místnost 120 – TŘÍDA 5*



Minimální hodnota: **(2,0) 98 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(3,4) 62 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,23**  
 Výška: **900,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 975,00 mm** | Rozteče: **1000,00 x 1000,00 mm**

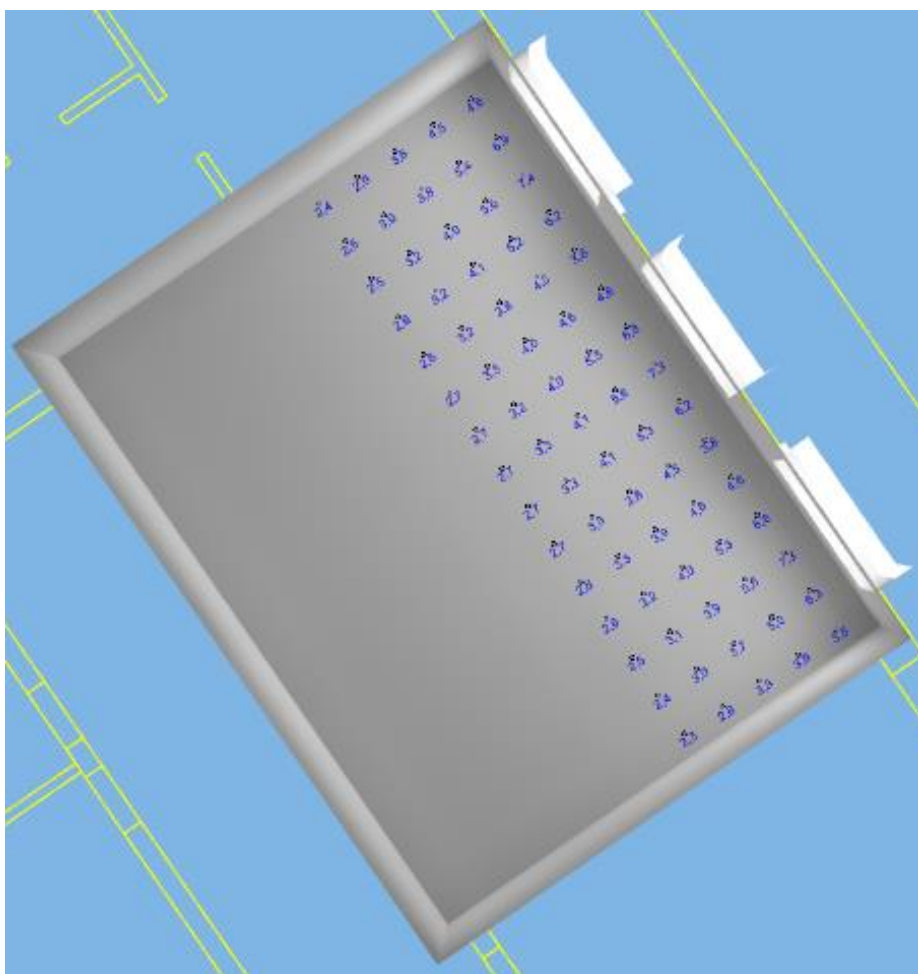
#### Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0	5000,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0	2000,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 1	561,0	3950,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	561,0	950,0	1180,0	mm	0,0 °

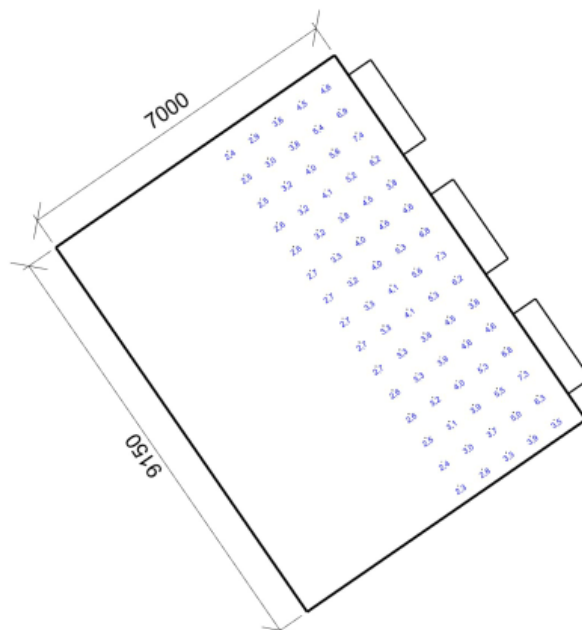
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1

Obrázek 9.5.10 – Místnost 120 – TŘÍDA 5 - Protokol

## MÍSTNOST 215 – KANCELÁŘ SPRÁVY



Obrázek 9.5.11 – Místnost 215 – KANCELÁŘ SPRÁVY



Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 100 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,31**  
 Výška: **900,00 mm** | Odsazení: **550,00 x 375,00 mm** | Rozteče: **600,00 x 600,00 mm**

#### Otvory

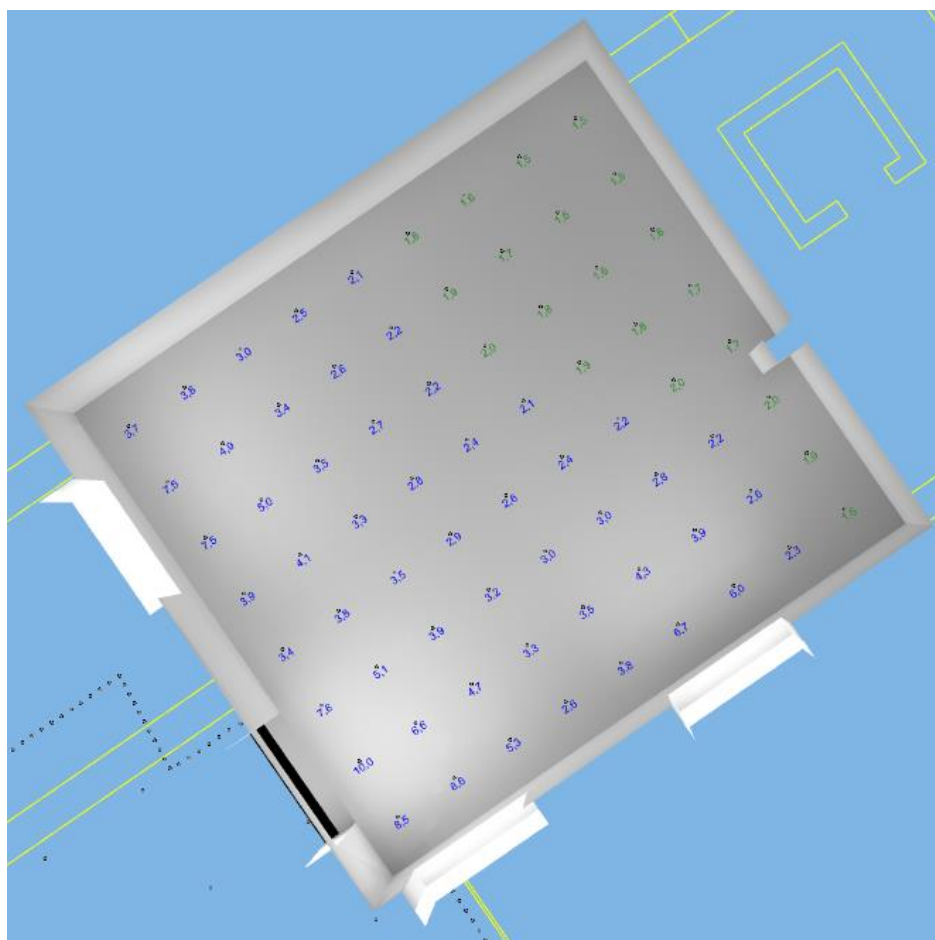
Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 1	561,0	6500,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	561,0	3500,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 3	561,0	500,0	1180,0	mm	0,0 °

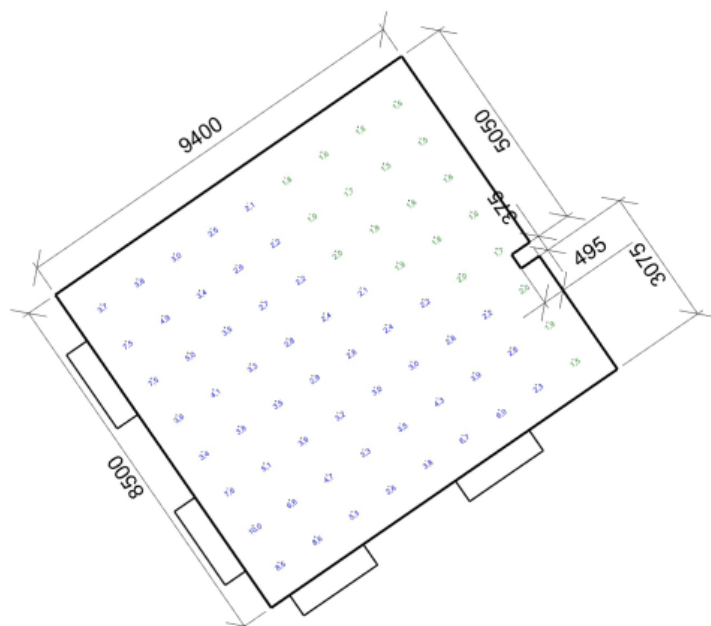
Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 3	Čiré	0,92	3	0,74	1	1

Obrázek 9.5.12 – Místnost 215 – KANCELÁŘ SPRÁVY - Protokol

## MÍSTNOST 202 – HERNA



*Obrázek 9.5.13 – Místnost 202 – HERNA*



Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 76 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,15**  
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **700,00 x 750,00 mm** | Rozteče: **1000,00 x 1000,00 mm**

#### Otvory

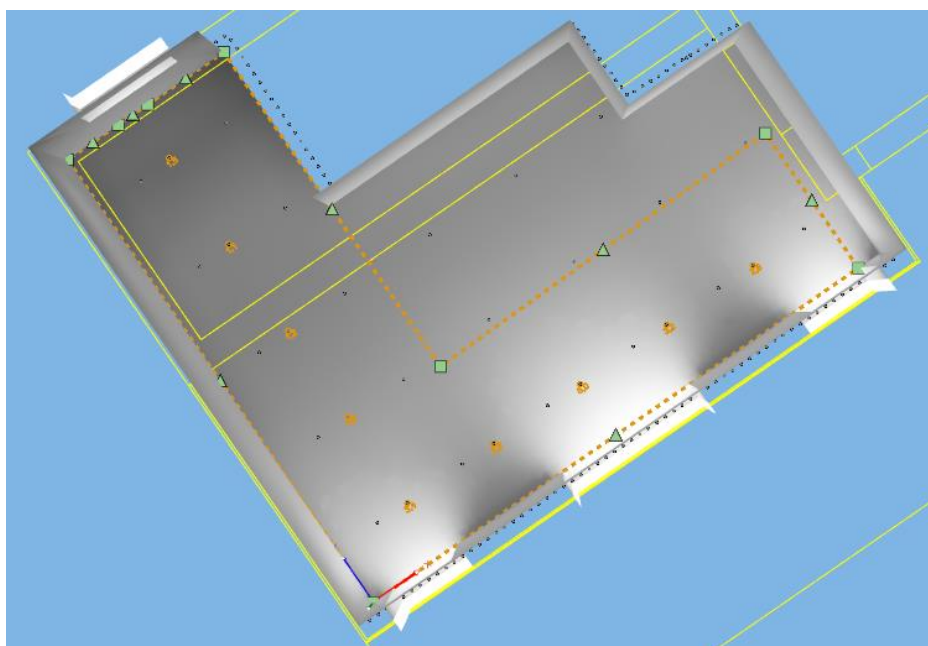
Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0	2400,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0	6900,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0	5250,0	1180,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0	1000,0	0,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,74	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,8	1	1

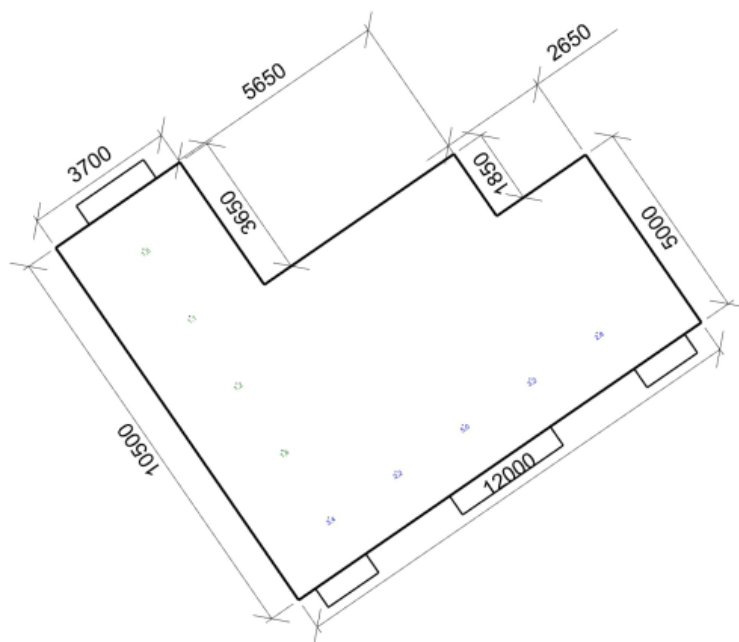
Obrázek 9.5.14 – Místnost 202 – HERNA - Protokol

## **MÍSTNOST 101 – KAVÁRNA**



*Obrázek 9.5.15– Místnost 101 – KAVÁRNA*





Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 56 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,23**  
 Výška: **900,00 mm** | Odsazení: **1750,00 x 1250,00 mm** | Rozteče: **2000,00 x 2000,00 mm**

#### Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	560,0		500,0	0,0	mm	0,0 °
Otvor 2	560,0		10000,0	0,0	mm	0,0 °
Otvor 3	560,0		4500,0	0,0	mm	0,0 °
Otvor 1	560,0		1000,0	1750,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,8	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	3	0,8	1	1
Otvor 3	Čiré	0,92	3	0,8	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	3	0,62	1	1

Obrázek 9.5.16– Místnost 101 – KAVÁRNA - Protokol

## CELKOVÉ HODNOCENÍ

Spustit výpočet				
Výpočet		Kontrola (3)		Nastavení
Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
1.3 - 119 - Třída 2 - Rohová - učebny, konzultační místnosti				
Činitel denní osvětlenosti	(2,0) 98 / 95 % ✓	(3,4) 53 / 50 % ✓	8,9 %	0,18
Normálová osvětlenost				
1.4 - 120 - Třída 3 - učebny, konzultační místnosti				
Činitel denní osvětlenosti	(2,0) 100 / 95 % ✓	(3,4) 54 / 50 % ✓	9,6 %	0,21
2.4 - 214 - Třída 5 - učebny, konzultační místnosti				
Činitel denní osvětlenosti	(2,0) 98 / 95 % ✓	(3,4) 62 / 50 % ✓	8,1 %	0,23
2.5 - 215 - Kancelář správy - kanceláře personálu				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 % ✓	(2,0) 100 / 50 % ✓	7,4 %	0,31
2.6 - 202 - Herna - místnosti pro dětské hry				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 % ✓	(2,0) 76 / 50 % ✓	10,0 %	0,15
2.1 - 101 - Kavárna - restaurace, jídelna, sál pro bankety				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 % ✓	(2,0) 56 / 50 % ✓	5,0 %	0,23

Obrázek 9.5.17 – Výsledné hodnoty výpočtu činitele denního osvětlení pro požadovanou hodnotu osvětlenosti

## 10 Závěr a navržená opatření

### 10.1 Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí

Na základě posouzení a následného vyhodnocení vnitřních konstrukcí objektu „Volnočasové centrum v Novém Jičíně“ 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 betonové mazaniny mezi pásek a stěnu – nikde, případně zanesení částic omítky nebo lepidla či stěrky.
- Náslapná vrstva, nesmí být v kontaktu se stěnou – tedy i soklové lišty.

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

- Rozvody TZB budou vedeny v předstěných.
- Schodiště je od okolních konstrukcí odděleno pomocí konstrukčních prvků pro přerušování šíření kročejového hluku skrz konstrukci.

## 10.2 Ochrana proti hluku

Vzhledem ke konstrukčnímu a dispozičnímu řešení objektu lze konstatovat, že **v denní a noční době** je limit dodržen. Objekt se nenachází v oblasti zatížené výrazným liniovým zdrojem hluku a v okolí se nenachází bodové zdroje hluku které by měly na pozemek vliv. Samotný objekt má své zdroje hluku umístěny tak, aby nezatížily své okolí a byl splněn limit v chráněném venkovním prostoru staveb okolních objektů.

## 10.3 Úspora energie a ochrana tepla

Na základě posouzení a následného vyhodnocení navržených skladeb vnějších i vnitřních konstrukcí objektu podle požadavků ČSN 73 0540-2:2025 lze konstatovat, že:

- všechny navržené konstrukce 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;
- 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;

Dle Vyhlášky 264/2020 Sb. je objekt zařazen do B klasifikační třídy energetické náročnosti budovy

## 10.4 Denní osvětlení

Na základě provedeného výpočtu a ověření hodnot činitele denního osvětlení lze konstatovat, že:

- **Posuzované místnosti volnočasového centra** – splňují požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. buď v celé ploše místnosti, nebo ve funkčně vymezeném prostoru.