



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**BYTOVÝ DŮM S DĚTSKÝM KOUTKEM V SENICI**

APARTMENT HOUSE WITH CHILDREN'S CLUB IN SENICA

**6.1 TECHNICKÁ SPRÁVA STAVEBNEJ FYZIKY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Ladislava Dananaiová

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

doc. Ing. LADISLAV ŠTĚPÁNEK, CSc.

**BRNO 2018**

# **OBSAH**

1 Identifikačné údaje budovy.....	3
2 Účel posúdenia .....	3
3 Podklady pre spracovanie .....	4
4 Použité normy a predpisy .....	4
5 Posúdenie z hľadiska úspory energie a tepla .....	4
6 Posúdenie z hľadiska akustiky a vibrácií .....	8
7 Posúdenie z hľadiska oslnenia .....	10
8 Záverečné zhodnotenie .....	10

# 1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE BUDOVY

Stavba: NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU

Miesto stavby: ulica Jána Bežu, 905 01 Senica

K.ú. a parcelné číslo: Katastrálne územie Senica, č. parcely: 24289/116

Stavebník: JUDR. Lubomír Polák, Hurbanová 18, 905 01 Senica

Jedná sa o bytový dom s detským kútikom v Senici. Objekt je čiastočne podpivničený a celkový počet nadzemných podlaží je päť. V prvom nadzemnom podlaží sa nachádza prevádzka detského kútika, ktorá slúži k voľnočasovým aktivitám detí. Tento priestor má riešený samostatný vstup a tiež vedľajší vstup na detské ihrisko. V 1.NP sa nachádza taktiež jeden byt pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie. Hlavný vstup do objektu je bezbariérový. Všetky byty sú svojou plochou, dispozičným riešením a vybavením riešené ako nadštandardné. V druhom a štvrtom nadzemnom podlaží sa nachádzajú tri bytové jednotky pre jednu, dve a štyri osoby. A v 3.NP a 5.NP sa nachádzajú dve bytové jednotky pre tri a päť osôb. Celkový počet bytov je 11. Strecha rodinného domu je riešená ako jednoplášťová plochá.

## 2 ÚČEL POSÚDENIA

Účelom posúdenia je, na základe požiadavkov vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby v znení vyhlášky č. 20/2012 overiť či daný objekt a jeho konštrukcie splňuje:

- tepelne technické požiadavky,
- požiadavky z hľadiska úspory energie,
- zvukové izolačné vlastnosti konštrukcií,
- ochranu proti hluku a vibráciám,
- požiadavky priestorovej akustiky,
- požiadavky z hľadiska oslnenia,

a to tak, aby bol zaistený bezpečný a hygienicky nezávadný stav konštrukcií a zaistená správna funkcia objektu.

## 3 PODKLADY PRE SPRACOVANIE

Podklady pre spracovanie správy sú:

- štúdie bakalárskej práce vrátane textových častí;

- pracovná verzia projektu vo fázy vyhotovenia stavby;
- situácia širších vzťahov

#### **4 POUŽITÉ NORMY A PREDPISY**

- ČSN 73 0540 – 1: 2005 Tepelná ochrana budov – Termíny, definície a veličiny pro navrhování a ověřování
- ČSN 73 0540 – 2: 2011, Z1: 2012 Teplená ochrana budov – Požadavky
- ČSN 73 0540 – 3: 2005 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540 – 4: 2005 Tepelná ochrana budov – Výpočtové metody pro navrhování a ověřování
- ČSN 73 0532: 2010 – Akustika – Ochrana budov proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

### **5 POSÚDENIE Z HĽADISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA**

#### **5.1 Klimatické údaje**

Klimatické podmienky

Lokalita: Senica, 208,00 m n. m.

Teplotná oblasť: 1

Zaťaženie vetrom: kat. II.

Zaťaženie snehom: kat. III,  $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Okrajové podmienky:

Návrhová teplota vonkajšieho vzduchu v zime:  $\theta_e = -15 \text{ °C}$

Návrhová teplota vnútorného vzduchu:  $\theta_i = +20 \text{ °C}$

Návrhová teplota vnútorného vzduchu: v suterénu:  $\theta_i = +10 \text{ °C}$

Návrhová vlhkosť v zimě  $\phi_i = 50 \%$

Bezpečnostná vlhkosťná prirážka v zime  $\Delta\phi_i = 5 \%$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu:  $\phi_i = 55\%$

#### **5.2 Údaje o splnení normatívnych požiadavkov**

##### **5.2.1 Súčiniteľ prestupu tepla U (W/m<sup>2</sup>K)**

Konštrukcie vytápaných budov musia v priestoroch s návrhovou relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu  $\phi_i \leq 60\%$  spĺňať podmienku:

$$U \leq U_{N,20} \text{ (Urec,20)}$$

kde:

$U$ .....Vypočítaný součinitel přestupu tepla dané konstrukce (W/m<sup>2</sup>K)

$U_{N,20}$ .....Požadovaná hodnota součinitele přestupu tepla podle ČSN 73 0540 - 2: 2011

+ Z1: 2012, tab. 3 (W/m<sup>2</sup>K)

Urec,20...Doporučená hodnota součinitele přestupu tepla podle ČSN 73 0540 - 2: 2011

+ Z1: 2012, tab. 3 (W/m<sup>2</sup>K)

Konstrukce	Vypočtený součinitel U [W/m <sup>2</sup> .K]	Požadovaný součinitel $U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	Posouzení
Obvodová stěna suterén	0,275	0,30	vyhovuje
Obvodové stěny 1.NP	0,244	0,30	vyhovuje
Střecha S11	0,144	0,24	vyhovuje
Podlaha S2	0,205	0,45	vyhovuje
Podlaha S1	0,206	0,45	vyhovuje
Podlaha S9 - terasa	0,157	0,24	vyhovuje
Podlaha S3	0,480	0,60	vyhovuje
Podlaha S5	0,422	0,24	vyhovuje
Podlaha S18	0,185	0,24	vyhovuje
Střecha S12	0,220	0,24	vyhovuje
Okna	0,71	1,50	vyhovuje
Dveře posuvné	0,95	1,70	vyhovuje
Dveře vstup	0,93	1,70	vyhovuje
Dveře balkon	1,10	1,70	vyhovuje

### 5.2.2 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce $\theta_{si,min}$ (°C)

Posuzujeme ji pomocí teplotního faktoru  $f_{Rsi}$  (-). Veškeré konstrukce a styky konstrukcí objektu, kde relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $\phi_i \leq 60$  %, musí v zimním období vykazovat takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby teplotní faktor splňoval podmínku:

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

kde:

$f_{Rsi}$ .....Teplotní faktor (-)

$f_{Rsi,N}$ ..... Požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu (-)

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

Splnění této podmínky zajišťuje aby nevznikaly plísňe.

Všechny požadavky jsou splněny.

<b>Konstrukce</b>	<b>U (prepočítané)</b>	<b>f<sub>Rsi</sub></b>	<b>f<sub>Rsi, N</sub></b>
	<b>[W/m<sup>2</sup>.K]</b>	<b>[-]</b>	<b>[-]</b>
Obvodová stěna suterén	0,214	0,947	0,747
Loggia S8	0,184	0,954	0,747
Obvodové steny 1.NP – 5.NP	0,219	0,945	0,747
Střecha S4	0,122	0,969	0,747
Podlaha A	0,283	0,929	0,747
Podlaha B	0,296	0,926	0,747
Podlaha C	0,285	0,929	0,747
Podlahy D a E	0,280	0,93	0,747
Podlaha F	0,222	0,944	0,747
Podlahy G a H	0,224	0,944	0,747
Podlaha I	0,225	0,944	
Podlaha J	0,228	0,943	0,747
Strop M	0,149	0,963	0,747
Vnútorná stena S5	0,500	1,0	0,747

### 5.2.3 Najnižšia povrchová teplota v kútoch $\theta_{si,min}$ (°C)

Musí platiť podmienka viz 5.2.1 Najmenšia vnútorná povrchová teplota. Všetky normatívne požiadavky splnené, viz. príloha Stavební fyzika – výpočty.

### 5.2.4 Šíření tepla konstrukcí a obálkou

Stanovuje sa podľa priemerného súčiniteľa prestupu tepla  $U_{em}$  (W/m<sup>2</sup>K). Posudzuje sa iab vytápaný priestor. Pri posudzovaní prestupu tepla obálkou budovy musí byť splnená podmienka:

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

kde:

$U_{em}$ .....Priemerný súčiniteľ prestupu tepla objektu (W/m<sup>2</sup>K)

$U_{em,N}$ .....Požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ( $W/m^2K$ )

Pomocou  $U_{em}$  a  $U_{em,N}$  sa objekt zatriedi do klasifikačnej triedy.

Posúdenie:  $U_{em} \leq U_{em,N}$

$0,322 \leq 0,532$  ... Vyhovuje

Klasifikačná trieda: B – ÚSPORNÁ

## 6 POSÚDENIE Z HĽADISKA AKUSTIKY A VIBRÁCIÍ

### 6.1 Akustika

#### 6.1.2 Požiadavky na vzduchovou nepriezvučnosť

Požiadavky na vzduchovou nepriezvučnosť medzi miestnosťami v budovách sú stanovené na základe charakteru oddelovaných miestností a v závislosti na smeru prenosu zvuku.

Základná požadovaná hodnota vzduchovej nepriezvučnosti medzi bytmi je  $R_{w,N} = 53$  dB, medzi jednotlivými miestnosťami toho istého bytu  $R_{w,N} = 42$  dB a medzi stropmi  $R_{w,N} = 47$  dB.

$$R_{w'} = R_w - k$$

$R_{w'}$  - vážená stavebná nepriezvučnosť

kde:

$R_w$  – vážená laboratórna nepriezvučnosť

$k$  – korekcia závislá na vedľajších cestách šírenia vzduchu

##### 6.1.2.1 Údaje o splnení normatívnych požiadavkov

Stena Ytong 150+obklad...  $R_w = 61$  dB

$$R'_{w'} = R_w - k = 61 - 3 = 58 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w'} \geq R'_{w,N}$  ...  $58 \geq 53$  dB ... Vyhovuje

Byt/spoločné priestory  $R'_{w'} \geq R'_{w,N}$  ...  **$58 \geq 52$  dB ... Vyhovuje**

Vnútoraná nosná stena Ytong Statik Plus a Statik...  $R_w = 47$  dB

$$R'_{w'} = R_w - k = 47 - 3 = 44 \text{ dB}$$

Ten istý byt  $R'_{w'} \geq R'_{w,N}$  ...  **$44 \geq 42$  dB ... Nevyhovuje**

Vnútoraná nosná stena Ytong Statik Plus a Statik 250+ obklad...  $R_w = 58,5$  dB

$$R'_{w'} = R_w - k = 58,5 - 3 = 55,5 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w'} \geq R'_{w,N}$  ...  $55,5 \geq 53$  dB ... Vyhovuje

Byt/spoločné priestory  $R'_{w'} \geq R'_{w,N}$  ...  **$55,5 \geq 52$  dB ... Vyhovuje**

Strop Ytong Klasik + keramická dlažba...  $R_w = 61 \text{ dB}$

$$R'_{w} = R_w - k = 61 - 2 = 59 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w} \geq R'_{w,N} \dots 59 \geq 53 \text{ dB} \dots \text{Vyhovuje}$

Strop Ytong Klasik + laminátová podlaha...  $R_w = 61 \text{ dB}$

$$R'_{w} = R_w - k = 61 - 2 = 59 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w} \geq R'_{w,N} \dots 59 \geq 53 \text{ dB} \dots \text{Vyhovuje}$

ŽB strop + keramická dlažba...  $R_w = 66,5 \text{ dB}$

$$R'_{w} = R_w - k = 66,5 - 2 = 64,5 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w} \geq R'_{w,N} \dots 64,5 \geq 53 \text{ dB} \dots \text{Vyhovuje}$

ŽB strop + laminátová podlaha...  $R_w = 66,5 \text{ dB}$

$$R'_{w} = R_w - k = 66,5 - 2 = 64,5 \text{ dB}$$

Byt/byt  $R'_{w} \geq R'_{w,N} \dots 64,5 \geq 53 \text{ dB} \dots \text{Vyhovuje}$

### 6.1.3 Požiadavky na kročajovú nepriezvučnosť

Vážené normované hladiny akustického tlaku kročajového zvuku nesmú prekročiť požadované hodnoty uvedené v norme, musia teda platiť:

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

kde

$L'_{n,w,N}$  ... požadovaná hodnota zvukové izolácie medzi bytmi

#### 6.1.3.1 Údaje o splnení normatívnych požiadavkov

Strop Ytong Klasik + keramická dlažba

$$L'_{nw} \text{ strop+podlaha} = \mathbf{51,5dB} \leq L'_{n,w,N} = \mathbf{55dB} \dots \text{Vyhovuje.}$$

Strop Ytong Klasik + laminátová podlaha

$$L'_{nw} \text{ strop+podlaha} = \mathbf{52B} \leq L'_{n,w,N} = \mathbf{55dB} \dots \text{Vyhovuje}$$

ŽB strop + keramická dlažba

$$L'_{nw} \text{ strop+podlaha} = \mathbf{33,5B} \leq L'_{n,w,N} = \mathbf{55dB} \dots \text{Vyhovuje}$$



ŽB strop + laminátová podlaha

$L'_{nw} \text{ strop+podlaha} = 34B \leq L'_{n,w} N = 55dB \dots \text{Vyhovuje}$

## 6.2 VIBRÁCIE

V blízkosti objektu sa nenachádza žiadny zdroj hluku ani vibrácií.

## 7 POSÚDENIE Z HĽADISKA OSVETELNIA A OSLNENIA

### 7.1 Preslnenie

#### 7.1.1 Požiadavky na preslnenie

U bytových domov musí byť celkový súčet oslnených obytných miestností rovný najmenej 1/3 súčtu všetkých plôch obytných miestností bytu.

Kontrolné body sú umiestnené v strede šírky každého okna v obytných miestnostiach na vnútornom zasklení, 30 cm nad jeho spodným okrajom, ale najmenej 120 cm nad podlahou.

- Pôdorysný min. uhol slnečných paprskov vzhľadom k fasáde 25 °.
- Najmenší skladobný rozmer osvetľovacích otvorov 0,9 m.
- Doba preslnenia musí byť najmenej 1,5 hodiny (90 minút) denne pre obytnú miestnosť.
- Priame slnečné žiarenie musí vnikat' oknami, ktorých celková plocha - vypočítaná zo skladobných rozmerov - je rovná najmenej 1/10 plochy miestnosti.
- Do súčtu plôch z jednej strany preslnených obytných miestností ani do súčtu plôch všetkých obytných miestností bytu sa nezapočítavajú časti plôch ležiacich za hranicou hĺbky miestnosti rovnej 2,3 násobku jej svetlej výšky.

#### 7.1.2 Údaje o splnení normatívnych požiadavkov

Celková doba oslnenia posudzovaného bodu P1 a P2 pre 1. Marec je 198 minút. A bodu P3 110min. Minimálna doba oslnenia je 90 minút a doporučená 180. Doba oslnenia hodnotenej kritickéj miestnosti 2.25 v porovnaní s normatívnymi požiadavkami na minimálnu dobu oslnenia vyhovuje ale nevyhovuje na doporučenú. Doba oslnenia hodnotenej miestnosti 2.26 v porovnaní s normatívnymi požiadavkami na minimálnu a doporučenú dobu oslnenia vyhovuje. Byt spĺňa požiadavku, kde súčet plôch preslnených obytných miestností je rovný min. 1/3 súčtu plôch všetkých obytných miestností.

Všetky požiadavky sú splnené. Vid'. príloha Stavebná fyzika - výpočty

## 7.2 Tienenie objektom

Hodnotenie denného osvetlenia bolo vykonané pomocou počítačového programu WDLS  
vid'. príloha Stavebná fyzika – výpočty

Výsledná hodnota:  $D_{w1} = 43,26\%$

Hodnotené miesto vyhovuje kritériu prístupu svetla k objektu  $\min.D_w = 32\%$ . Hodnotený objekt nemá vplyv na tienenie okolnej zástavby.

## 7.2 Denné osvetlenie v miestnosti

Výpočet denného osvetlenia bol vykonaný pomocou počítačového programu DesignBuilding pre kritickú miestnosť navrhovaného objektu bytového domu. Vid'. príloha Stavebná fyzika – výpočty

Výsledná ho

dnota činiteľa dennej osvetlenosti  $D=1,5\%$  splňuje požiadavku na min. hodnotu  $D_{\min,N}=0,7\%$  aj na priemernú hodnotu  $D_N=0,9\%$

## 8 ZÁVEREČNÉ ZHODNOTENIE

Bytový dom s detským kútikom vyhovuje na všetky posudzované kritéria. Všetky konštrukcie splňujú požadované hodnoty, väčšina z nich tiež doporučené hodnoty. Obálka budovy je kategórie B – Úsporná