



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ZPRÁVA POSOUZENÍ AKUSTIKY A DENNÍHO OSVĚTLENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adéla Kainráthová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

BRNO 2017

Obsah

1	Všeobecné údaje o stavbě.....	3
1.1	Obecné údaje o stavbě.....	3
1.2	Popis dispozičního řešení.....	3
1.3	Konstrukční řešení objektu	3
2	Použité právní předpisy a normy	4
3	Posouzení prosvětlené a insolace	4
3.1	Podklady použité ke zpracování.....	4
3.2	Posouzení prosvětlení.....	5
3.3	Posouzení insolace	9
3.4	Posouzení bodu na fasádě	10
3.5	Závěr denního osvětlení a insolace	11
4	Posouzení hlukové situace.....	12
4.1	Výpočet hluku od liniového zdroje hluku.....	12
4.2	Závěr hlukové situace	12
5	Posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti	12
5.1	Vzduchová neprůzvučnost	12
5.2	Kročejová neprůzvučnost.....	13
5.3	Závěr neprůzvučnosti	13
6	Závěr.....	13
7	Přílohy	13

1 Všeobecné údaje o stavbě

1.1 Obecné údaje o stavbě

Řešení je zaměřeno na rodinný dům ze stěnových keramických panelů TM. Objekt je dvoupodlažní a podsklepený. Na pozemek je řešen vjezd z východní strany pozemku. Z této strany je umístěn i hlavní vstup do objektu. Střecha je řešena jako plochá jednoplášťová.

1.2 Popis dispozičního řešení

Objekt je rodinný dům s dvěmi nadzemními a jedním podzemním podlažím, v suterénu jsou řešeny dvě garáže pro osobní automobily. Do objektu je přístup z východní strany do zádveří. Odtud se dostaneme do prádelny, pracovny a haly. Hala slouží jako hlavní komunikační prostor a propojuje s dalšími místnostmi a dalšími podlažími. Obývací pokoj je propojen s venkovní terasou. V suterénu se nachází již zmíněné garáže, technická místnost, sklad či kolárna. Druhé nadzemní podlaží slouží jako klidová zóna o dvou pokojích, ložnici, šatně a koupelně.

1.3 Konstruktivní řešení objektu

Konstruktivní výška v objektu je 2950 mm, světlá výška podlaží je 2600 mm. Obvodové zdivo v nadzemních podlažích a vnitřní zdivo je zhotoveno ze stěnových keramických panelů TM. Obvodové zdivo v 1S je ztracené bednění PRESBETON. Obvodové zdivo v nadzemních podlažích je opáreno kontaktním zateplovacím systémem z fasádního expandovaného grafitového polystyrenu STYROTHERM PLUS 100, tl. 150 mm. Suterén zateplen fasádním extrudovaným polystyrenem STYRO-PERIMETR 200, tl. 150 mm. Obvodové zdivo je z tvárnic tl. 300 mm, vnitřní nosné zdivo je tl. 300 a 250 mm a příčky jsou tl. 125 mm. Schodiště je řešeno jako dřevěné schodnicové. Stropní konstrukce je navržena ze stropních nosníků s prostorovou výztuží a keramických vložek MIAKO tloušťky 250 mm. Střecha je plochá jednoplášťová. V objektu se nachází dřevěná eurookna, dřevěná vstupní dveře a dřevěné vnitřní dveře. Okna jsou vyplněna izolačním trojsklem.

2 Použité právní předpisy a normy

ČSN 73 0532: 2000 Akustika - ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky ve znění změny Z1:2005

- ČSN EN ISO 717 - 1: 1998 Akustika - hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN EN 12354-1: 2001 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi
- ČSN EN ISO 717-2: 1998 Akustika - Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 2: Kročejová neprůzvučnost
- ČSN EN 12354-2: 2001 Stavební akustika - výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 1: kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi
- ČSN 73 0525: 1998 Akustika - projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady
- ČSN EN 12354-6: 2004 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech
- ČSN 73 0580-1: 2007 Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0580-2: 2007 Denní osvětlení budov - Část 2: Denní osvětlení obytných budov
- ČSN 73 4101: 2004 Obytné budovy ve znění změny Z1: 2005
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

3 Posouzení prosvětlené a insolace

3.1 Podklady použité ke zpracování

- výkresy stavební části PD
- program SVĚTLO+
- program Building Design
- ČSN 73 05 81 - Proslunění
- ČSN 73 05 80 -1-4 - Denní osvětlení
- ČSN 73 43 01 - Obytné budovy

3.2 Posouzení prosvětlení

1NP

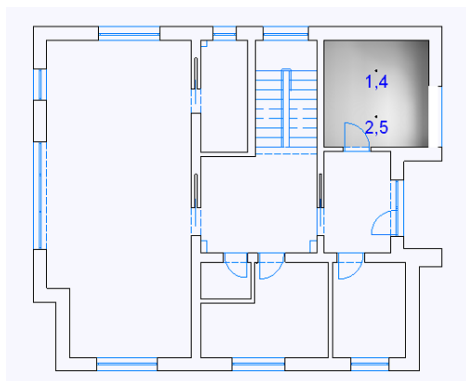
Místnost 102 - PRACOVNA

$$A1 = 1,4\%$$

$$A1' = 2,5\%$$

$$D_{\min} = 1,4\% > D_{\min,n} = 0,7\%$$

$$D_{\text{prům}} = (1,4 + 2,5) / 2 = 1,95\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\% \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 1 Činitel denní osvětlenosti místnosti 102

Místnost 107 - OBÝVACÍ POKOJ

$$A1 = 5,1\%$$

$$A2 = 2,1\%$$

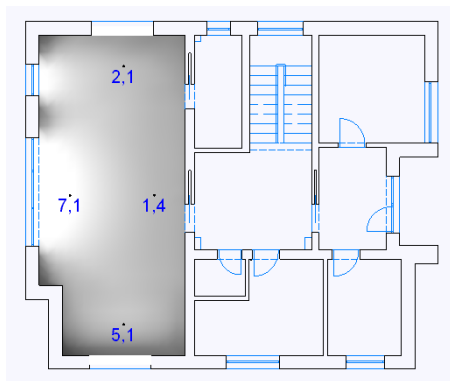
$$B1 = 7,1\%$$

$$B2 = 1,4\%$$

$$D_{\min} = 1,4\% > D_{\min,n} = 0,7\%$$

$$D_{\text{prům},A} = (5,1 + 2,1) / 2 = 3,6\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\%$$

$$D_{\text{prům},B} = (7,1 + 1,4) / 2 = 4,25\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\% \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 2 Činitel denní osvětlenosti místnosti 107

2NP

Místnost 202 - LOŽNICE

$$A1 = 2,0\%$$

$$A1' = 1,2\%$$

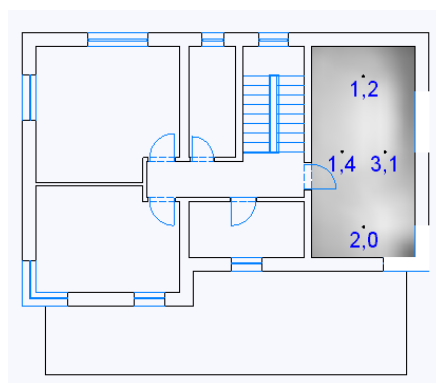
$$B1 = 3,1\%$$

$$B1' = 1,4\%$$

$$D_{\min} = 1,2\% > D_{\min,n} = 0,7\%$$

$$D_{\text{prům},A} = (2,0 + 1,2) / 2 = 1,6\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\%$$

$$D_{\text{prům},B} = (3,1 + 1,4) / 2 = 2,25\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\% \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 3 Činitel denní osvětlenosti místnosti 202

Místnost 204 - POKOJ 1

$$A1 = 1,9\%$$

$$A1' = 1,5\%$$

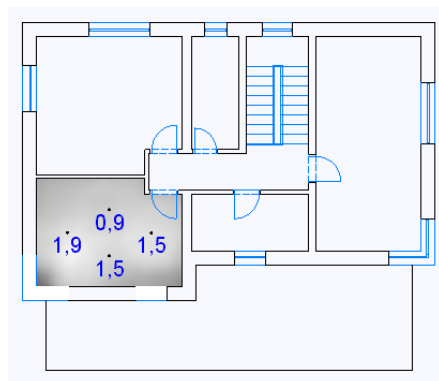
$$B1 = 1,5\%$$

$$B1' = 0,9\%$$

$$D_{\min} = 0,9\% > D_{\min,n} = 0,7\%$$

$$D_{\text{prům},A} = (1,9 + 1,5) / 2 = 1,7\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\%$$

$$D_{\text{prům},B} = (1,5 + 0,9) / 2 = 1,2\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\% \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 4 Činitel denní osvětlenosti místnosti 204

Místnost 205 - POKOJ 2

$$A1 = 3,5\%$$

$$A1' = 1,4\%$$

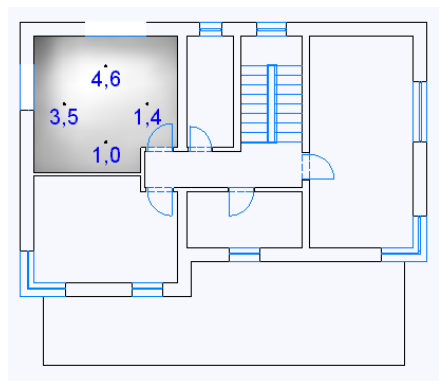
$$B1 = 4,6\%$$

$$B1' = 1,0\%$$

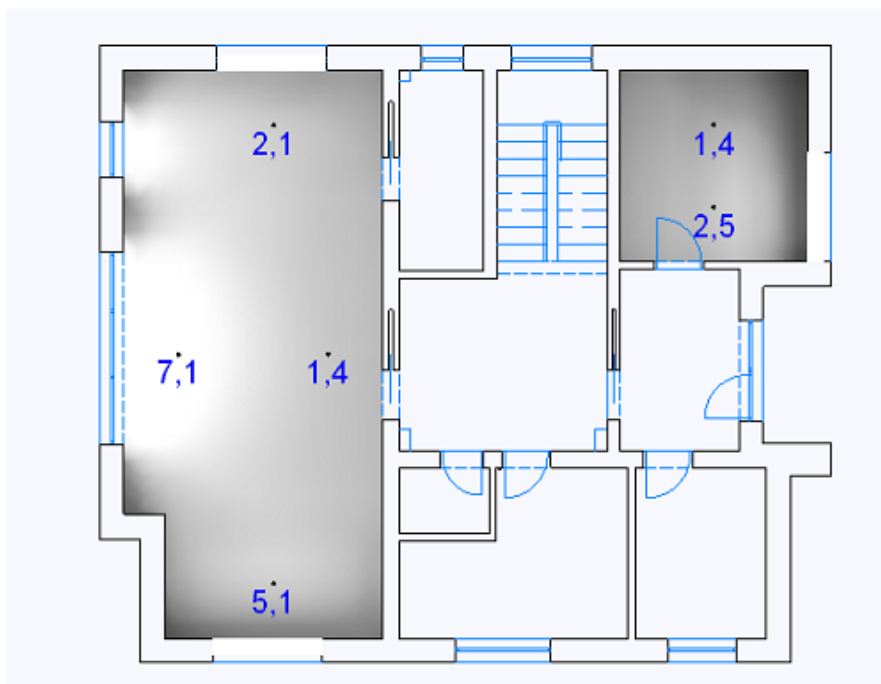
$$D_{\min} = 1,0\% > D_{\min,n} = 0,7\%$$

$$D_{\text{prům},A} = (3,5 + 1,4) / 2 = 2,45\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\%$$

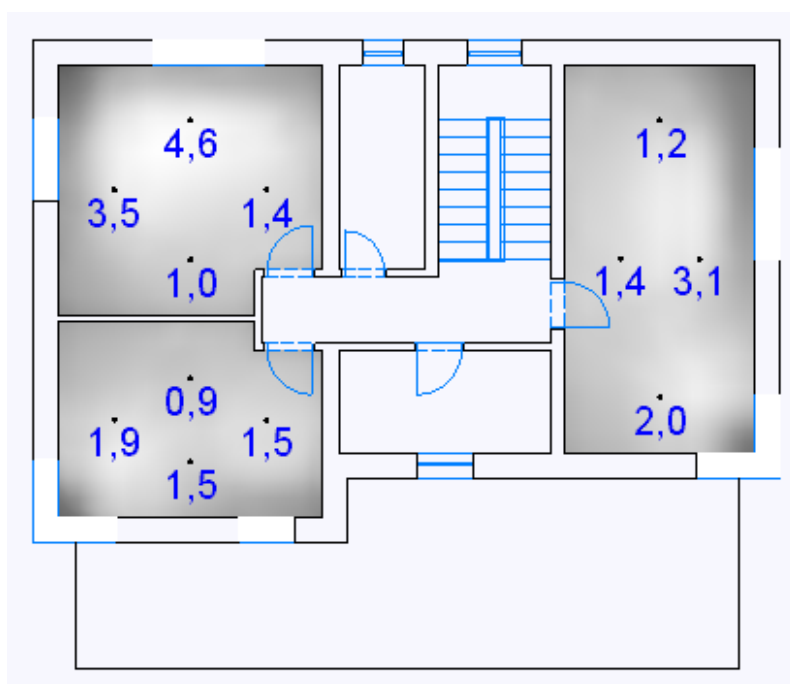
$$D_{\text{prům},B} = (4,6 + 1,0) / 2 = 2,8\% > D_{\text{prům},n} = 0,9\% \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 5 Činitel denní osvětlenosti místnosti 205



Obr. 6 Činitelé denní osvětlenosti 1NP

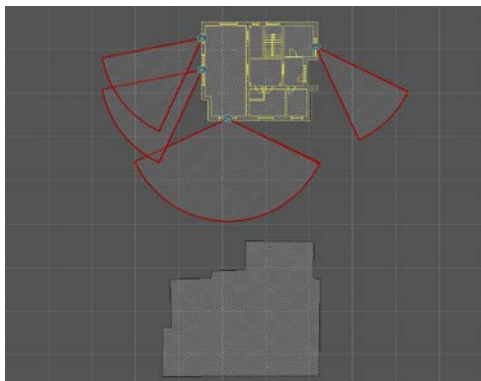


Obr. 7 Činitelé denní osvětlenosti 2NP

3.3 Posouzení insolace

1NP

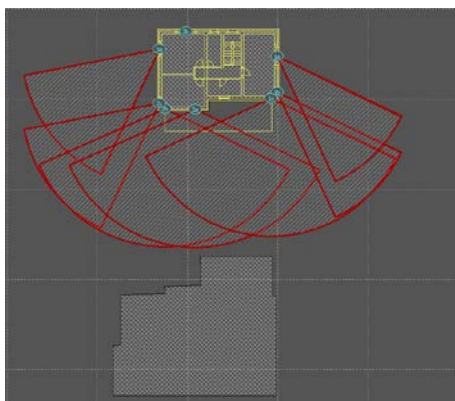
- čas oslunění pracovny: 2 hodiny 56 minut
- čas oslunění obývacího pokoje: 3 hodiny 49 minut



Obr. 8 Insolace 1NP

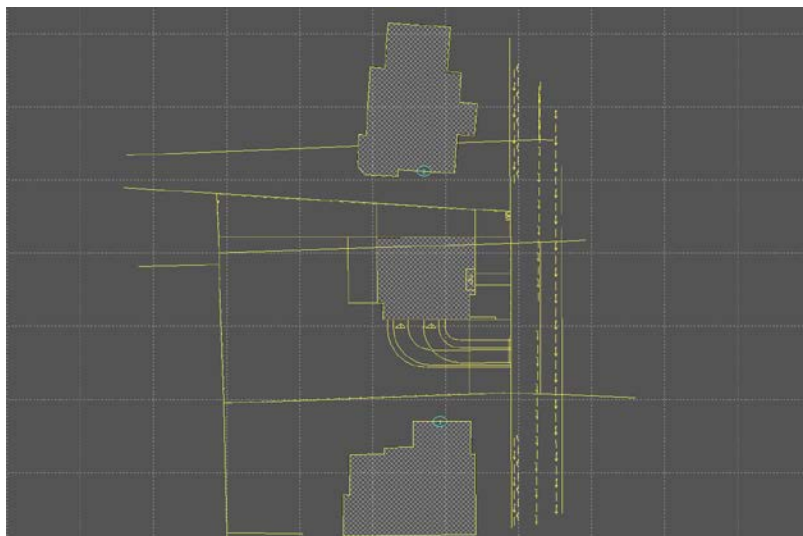
2NP

- čas oslunění ložnice: 2 hodiny 56 minut
- čas oslunění pokoje 1: 8 hodin 35 minut
- čas oslunění pokoje 2: 0 hodin



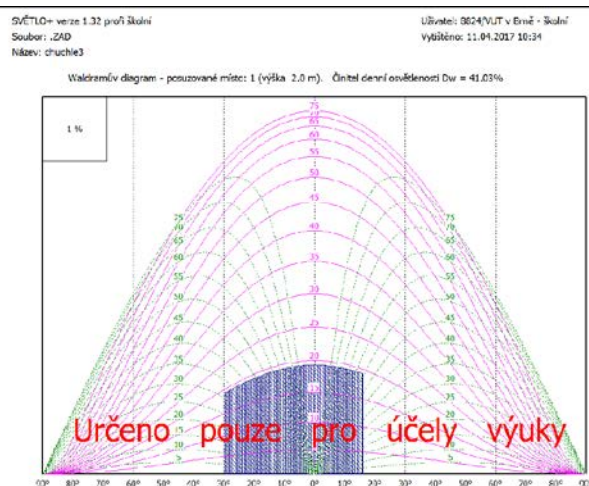
Obr. 9 Insolace 2NP

3.4 Posouzení bodu na fasádě



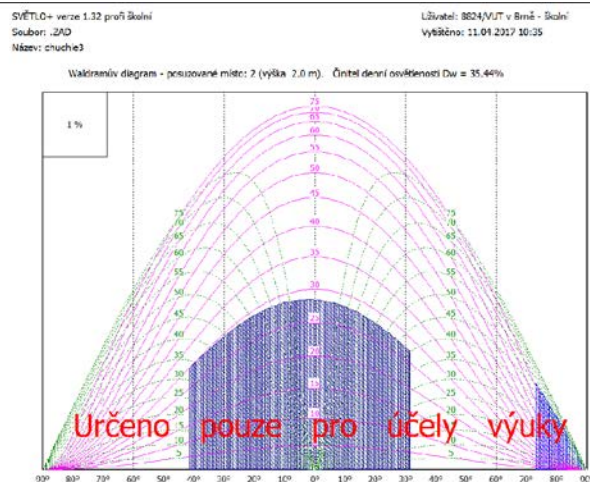
Obr. 10 Posuzované body na fasádě

Bod 1



Činitel denní osvětlenosti $D_w = 41,03\%$

Bod 2



Činitel denní osvětlenosti $D_w = 35,44\%$

3.5 Závěr denního osvětlení a insolace

Plocha obytných místností

$$S = 11,95 + 47,44 + 23,79 + 15,95 + 20,21 = 119,45 \text{ m}^2$$

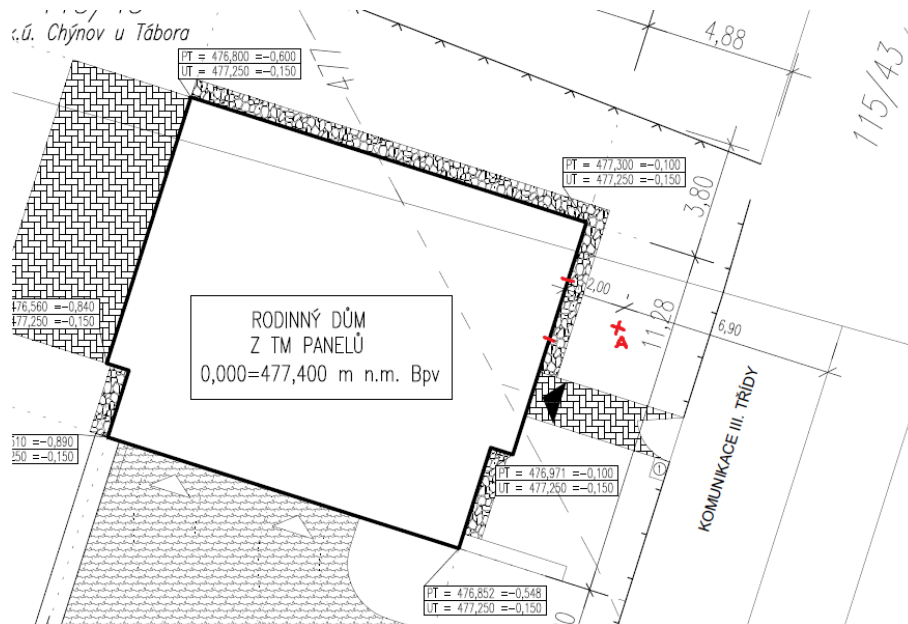
Plocha prosluněná

$$S_p = 59,40 + 39,75 = 99,15 \text{ m}^2$$

Jelikož prosluněná plocha je větší než polovina plochy obytných místností, objekt je prosluněn. Proslunění u obytných místností splňuje dobu proslunění 90 minut.

Činitel denní osvětlenosti je větší než 32% a je vyhovující.

4 Posouzení hlukové situace



Obr. 11 Posuzovaný bod na hluk

4.1 Výpočet hluku od liniového zdroje hluku

Hodnota hluku od liniového zdroje – silnice III. třídy: 45 dB

Stanovení hlukové hodnoty od komunikace v posuzovaném bodu A:

$$L_{p,\beta,A} = L_{p\beta} - 10 \times \log (r_1 / r_2) = 45 - 10 \times \log (7,5 / 6,895) = 44,6 \text{ dB}$$

4.2 Závěr hlukové situace

V blízkosti objektu neleží žádný velký zdroj hluku, jedná se o klidnou lokalitu. Limity od hluku pro komunikace III. třídy jsou pro den 55 dB a pro noc 45 dB. Tyto hodnoty nejsou překročeny a objekt je vyhovující

5 Posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti

5.1 Vzduchová neprůzvučnost

Stěna 300 mm:

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

$$R_w' = R_w - k = 47 - 2 = 45 \text{ dB} > 42 \text{ dB}$$

VYHOVUJE

Strop 250 mm

$$L_{nw} = 74 \text{ dB}$$

$$R_w = 50 \text{ dB}$$

$$m_1' = 542,5 \text{ kg/m}^2$$

$$m_2' = 2300 \cdot 0,06 = 138 \text{ kg/m}^2$$

$$s' = 27 \text{ MN/m}^3$$

$$f_o = 160 \times (s' \times ((1/m_1') + (1/m_2'))^{1/2} = 160 \times (27 \times ((1 / 542,5) + (1 / 138)))^{1/2} = 79$$

$$\Rightarrow \text{korekce: } \leq 80: \Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 50 / 2 = 10 \text{ dB}$$

$$R_w' = R_w + \Delta R_w - k = 50 + 10 - 2 = 58 \text{ dB} > 47 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.2 Kročejová neprůzvučnost

$$L_{nw}' = L_{nw} - \Delta L_w + k = 74 - 24 + 2 = 52 \text{ dB} < 63 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.3 Závěr neprůzvučnosti

Vzduchová a kročejová neprůzvučnost jsou vyhovující.

6 Závěr

Objekt je z hlediska stavební akustiky a denního osvětlení vyhovující.

7 Přílohy

P2 – Výstup ze softwaru

V Brně dne 22. 5. 2017

Adéla Kainráthová

autor práce