



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM S ATELIÉREM

DETACHED HOUSE WITH STUDIO

SLOŽKA Č. 6

TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ FYZIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Drápelová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

BRNO 2021

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE BUDOVY	4
2. ÚČEL POSOUZENÍ	4
3. PODKALDY PRO ZPRACOVÁNÍ	5
4. POUŽITÉ PŘÁVNÍ PŘEPISY A NORMY	5
5. POSOUZENÍ Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA	6
5.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY	6
5.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA	9
5.3. ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ	10
5.3.1. NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA	10
5.3.2. SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	11
5.3.3. PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	12
5.4. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE A NA KOORDINACI SE STAVEBNÍ ČÁSTÍ	12
5.5. VÝPOČET POTŘEB ENERGIE V OBJEKTU	12
6. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ	12
6.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY	12
6.1.1. URBANISTICKÁ AKUSTIKA	12
6.1.2. AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ	13
6.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ	14
6.2.1. CHARAKTERISTIKA POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ	14
6.2.2. ZDROJE HLUKU A VIBRACÍ	14
6.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ	14
6.3.1. URBANISTICKÁ AKUSTIKA	14
6.3.2. AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ	14
7. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ	15
7.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY	15
7.1.1. ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI	15
7.1.2. PROSLUNĚNÍ	15
7.1.3. ZASTÍNĚNÍ OKOLNÍCH OBJEKTŮ	15

7.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ	16
7.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ	16
7.3.1. ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI.....	16
7.3.2. PROSLUNĚNÍ.....	16
7.3.3. ZASTÍNĚNÍ OKOLNÍCH OBJEKTŮ	16
8. ZÁVĚR.....	17
9. PŘÍLOHY	17

1. Identifikační údaje budovy

Název stavby:

Rodinný dům s provozovnou

Umístění stavby:

Měřín 594 42

p. č. 1311/8, k. ú. Měřín

Účel stavby:

Jedná se o dvoupodlažní novostavbu rodinného domu s provozovnou v Měříně. Provozovna bude sloužit jako ateliér. Objekt je rozdělen na část obytnou a na část provozovny.

Konstrukční řešení:

Dům je založen na základových pasech z prostého betonu C20/25 a betonových tvárnících ztraceného bednění, které jsou vyztuženy a vyplněny betonem. Suterén bude zateplen extrudovaným polystyrenem XPS STYRODUR 3000 CS tl. 120 mm.

Obvodové zdivo 1NP a 2NP je tvořeno tvárnici YTONG STATIK-PD o tloušťce 300 mm, zděné na tenkovrstvou zdící maltu YTONG a opatřeno kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Jako izolant je použit polystyrén ISOVER EPS GREYWALL PLUS tl. 150 mm. V části provozovny a garáže bude obvodové zdivo ještě obloženo dřevěným obkladem, na zbylé části objektu fasádní bílá omítka.

Vnitřní nosné zdivo vyzděno z nosných tvárníc YTONG STATIK-HL tl. 300 mm, zděné na tenkovrstvou zdící maltu a příčky z nenosných tvárníc YTONG KLASIK o tloušťkách 150 a 100 mm.

Vodorovné nosné konstrukce tvoří monolitické železobetonové stropní desky tl 200 mm. Na překlady budou použity systémové dílce YTONG.

Schodiště je řešené jako dvouramenné monolitické. Šířka schodišťového ramene bude 1000 mm a šířka mezipodesty 1100 mm

Nad obytnou částí se nachází sedlová střecha se sklonem 35° a nad částí, kde se nachází provozovna je navržena plochá střecha. Sedlová střecha je tvořena hambálkem, střešní krytina bude z falcovaných plechových tašek, výška hřebene 7,80 m.

Dveřní a okenní výplně budou plastová s izolačním trojsklem v barvě antracit. Garážová sekční vrata hliníková, taktéž v barvě antracit. Interiérové dveře navrženy dřevěné s obložkovou zárubní.

2. Účel posouzení

Na základě vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 nutné ověřit, zda daný objekt a dané konstrukce splňují:

- Tepelně technické požadavky
- Požadavky z hlediska úspory energie

- Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí
- Ochranu proti hluku a vibracím
- Požadavky prostorové akustiky
- Požadavky z hlediska denního osvětlení
- Požadavky z hlediska oslunění

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3. Podklady pro zpracování

- Projektová dokumentace pro provádění stavby dané bakalářské práce včetně textových částí
- Situace širších vztahů – katastrální mapy
- Urbanistické a klimatické poměry dané lokality
- Okrajové podmínky vnitřní a vnější
- Skladby konstrukcí
- Příslušné technické normy a předpisy
- Technické listy výrobců
- Studijní opory

4. Použité právní předpisy a normy

- Zákon č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 323/2012 Sb.
- Vyhláška č. 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 230/2015 Sb., o energetické náročnosti budov
- Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov-Část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2:2011 + Z1: 2012 Tepelná ochrana budov-Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov-Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov-Část 4: Výpočtové metody
- ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- ČSN 73 0525:1998 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady
- ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy
- ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky ve znění změny Z3:2019

- ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov, ve znění změny Z1:2019
- ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot

5. Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1. Normativní požadavky

5.1.1. Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Na nejnižší povrchovou teplotu musí být posouzeny všechny konstrukce dle ČSN 73 0540-2:2011 + Z1: 2012. Styky konstrukcí a jednotlivé konstrukce v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu <60 % musí v zimním období v každém místě takovou vykazovat vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu splňoval podmínku:

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

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

$f_{Rsi, N}$ požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

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

Tab. 1 – kritický teplotní faktor vnitřního povrchu pro $\varphi_i = 50 \%$

Konstrukce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]	Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi, cr}$ [-]
Stavební konstrukce	20,3	-15	0,745
Výplň otvoru	20,3	-15	0,652

Zdroj: ČSN 70 0640-2: 2011+Z1: 2012 Tepelná ochrana budov – část 2:

Požadavky

5.1.2. Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných budov musí mít dle ČSN 73 0540-2: 2011+Z2: 2012 v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ splňovat podmínku:

$$U \leq U_{N,20}$$

U součinitel prostupu tepla W/ (m².K)

U_N požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla W/ (m².K)

$$U = \frac{1}{R_T}$$

R_T tepelný odpor při přestupu tepla [m².K/W]

5.1.3. Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/ (m².K)] budovy nebo vytápěné zóny budovy musí splňovat podmínku:

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

U_{em} průměrný součinitel prostupu tepla [W/ (m².K)]

$U_{em, N}$ požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [W/ (m².K)]

5.1.4. Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Lineární i bodový činitel prostupu tepla ψ [W/(m.K)] a χ [W/K] tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\psi \leq \psi_N$$

$$\chi \leq \chi_N$$

ψ_N požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla [W/ (m.K)]

χ_N požadovaná hodnota bodového činitele prostupu tepla [W/ (m.K)]

5.1.5. Pokles dotykové teploty podlahy

Pokles dotykové teploty podlahy je kritérium hodnotící pocit člověka stojícího bosou nohou na podlaze. Teplota nohy se uvažuje 33 °C, sleduje se pokles dotykové teploty za deset minut.

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

$\Delta\theta_{10, N}$ požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy ve °C

Z tab. 7

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

Zdroj: ČSN 73 0540-2: 2011+Z1: 2012 Tepelná ochrana budov – část 2:

Požadavky

5.1.6. Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

U konstrukcí, kde by mohla kondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry, tedy:

$$M_c = 0$$

U konstrukcí, kde by kondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce neohrozila její požadovanou funkci, se uvažuje omezení ročního zkondenzované vodní páry v dané konstrukci tak, aby splňovala podmínku:

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

M_c	roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/ m ² a]
$M_{c, N}$	přípustné množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/ m ² a]

5.1.7. Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací množství 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 [(kg/m².a)] tedy musí být nižší než množství vodní páry, které je schopné se vypařit M_{ev} [(kg/m².a)].

$$M_c \leq M_{ev}$$

5.1.8. Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

Z hlediska průvzdušnosti stanovuje ČSN 73 0540-2 požadavky:

- součinitel spárové průvzdušnosti spár u výplní otvorů musí platit:

$$i_{LV} \leq i_{LV, N} (m^2/s.m.Pa^{0,67})$$

- součinitel spárové průvzdušnosti netěsností v konstrukcích a mezi konstrukcemi má být téměř nulový
- pro intenzitu výměny vzduchu užívané místnosti v zimním období platí:

$$n_N \leq n \leq 1,5 n_N$$

kde n_N vychází z množství potřebného čerstvého vzduchu (0,3 – 0,6 h⁻¹)

- pro intenzitu výměny vzduchu v neužívané místnosti platí:

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

kde $n_{min, N}$ je doporučená hodnota, nejčastěji rovna 0,1 h⁻¹

5.1.9. Tepelná stabilita místnosti v letním období

Je to hodnota, která charakterizuje teplotní vlastnosti prostoru tvořeného stavebními konstrukcemi. Dle ČSN 73 0540 musí platit:

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

- $\theta_{ai,max}$ nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období [°C]
 $\theta_{ai,max, N}$ požadovaná hodnota nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období [°C]

5.1.10. Tepelná stabilita místnosti v zimním období

Posuzovaným kritériem je pokles výsledné teploty v kritické místnosti v čase a stanoví se ze vztahu:

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

- $\Delta\theta_{r(t)}$ pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období [°C]
 $\Delta\theta_{r, N(t)}$ požadovaný pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období [°C]

5.2. Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

Geometrické charakteristiky budovy:

Celková plocha pozemku	1395 m ²
Zastavěná plocha RD	167,83 m ²
Zastavěná plocha provozovny	37,20 m ²
Obestavěný prostor	1238,85 m ³
Užitná plocha RD	263,69 m ²
Užitná plocha provozovny	28,50 m ²
Výška rodinného domu	7,81 m

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota v zimním období	20 °C
Přirážka vyrovnávající rozdíl teplot	0,6 °C
Teplota vnitřního vzduchu (20+0,6 °C)	20,6 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu	-15 °C
Relativní vlhkost vnitřního prostředí	50 %
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	84 %

Charakteristiky posuzovaných konstrukcí:

- Okna navržené plastové s izolačním trojsklem.
Skladby posuzovaných konstrukcí viz příloha výpis skladeb.

5.3. Údaje o splnění normativních požadavků

5.3.1. Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Výpočet viz příloha č. 2

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

Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Ozn	Skladba	$f_{r, si}$	$f_{r, si, N}$	Posouzení
S1	Podlaha na zemině 1S	0,9677	0,412	VYHOVUJE
S2	Podlaha nad suterénem 1NP	0,9643	0,127	VYHOVUJE
S3	Podlaha na zemině 1NP	0,9643	0,412	VYHOVUJE
S4	Podlaha na zemině 1NP	0,9677	0,412	VYHOVUJE
S8	Podlaha garáž	0,9541	0,412	VYHOVUJE
S10	Obvodová stěna 1S	0,9688	0,745	VYHOVUJE
S13	Obvodová stěna 1NP + 2NP	0,9818	0,745	VYHOVUJE
S18	Plochá střecha	0,9910	0,745	VYHOVUJE
S19	Šikmá střecha	0,9840	0,745	VYHOVUJE

Nejnižší vnitřní povrchová teplota v koutě

Ozn	Skladba	$f_{r, si}$	$f_{r, si, N}$	Posouzení
S13-S13	Obvodová stěna-obvodová stěna	0,930	0,745	VYHOVUJE
S3-S13	Podlaha na zemině-obvodová stěna	0,940	0,745	VYHOVUJE
S13-S19	Podlaha na zemině-šikmá střecha	0,920	0,745	VYHOVUJE

Všechny posuzované konstrukce vyhoví na nejnižší povrchovou vnitřní teplotu. Posuzováno dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1: 2012.

5.3.2. Součinitel postupu tepla

Výpočet viz příloha č. 1

$$U \leq U_N$$

Ozn	Skladba	Normová hodnota U_N		Vypočtená hodnota U	Posouzení
		Požadovaná	Doporučená		
S1	Podlaha na zemině 1S	0,85	0,60	0,19	VYHOVUJE
S2	Podlaha nad suterénem 1NP	0,75	0,50	0,21	VYHOVUJE
S3	Podlaha na zemině 1NP	0,45	0,30	0,19	VYHOVUJE
S4	Podlaha na zemině 1NP	0,45	0,30	0,19	VYHOVUJE
S8	Podlaha garáž	0,75	0,50	0,27	VYHOVUJE
S10	Obvodová stěna 1S	0,85	0,60	0,24	VYHOVUJE
S13	Obvodová stěna 1NP + 2NP	0,30	0,25	0,14	VYHOVUJE
S18	Plochá střecha	0,24	0,16	0,16	VYHOVUJE
S19	Šikmá střecha	0,24	0,16	0,09	VYHOVUJE
T1	Dveře	1,70	1,20	0,96	VYHOVUJE
T2	Dveře	1,70	1,20	1,00	VYHOVUJE
T3	Dveře	1,70	1,20	0,98	VYHOVUJE
T9	Okno	1,50	1,20	0,85	VYHOVUJE
T10	Okno	1,50	1,20	0,83	VYHOVUJE
T12	Okno	1,50	1,20	0,84	VYHOVUJE
T13	Okno	1,50	1,20	0,80	VYHOVUJE
T14	Okno	1,50	1,20	0,88	VYHOVUJE
T15	Okno	1,50	1,20	0,85	VYHOVUJE
T16	Okno	1,50	1,20	0,99	VYHOVUJE
T17	Okno	1,50	1,20	0,89	VYHOVUJE
T18	Okno	1,50	1,20	0,89	VYHOVUJE
T20	Okno	1,50	1,20	0,86	VYHOVUJE
T21	Okno	1,50	1,20	0,86	VYHOVUJE
T24	Okno	1,50	1,20	0,92	VYHOVUJE

Všechny posuzované konstrukce vyhoví na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Posuzováno dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1: 2012.

5.3.3. Průměrný součinitel prostupu tepla

Výpočet viz příloha č. 3

$$U_{em} \leq U_{em, N, 20}$$

Průměrný součinitel prostupu tepla		
U_{em} [W/ (m ² .K)]	$U_{em, N, 20}$ [W/ (m ² .K)]	Posouzení
0,21	0,28	VYHOVUJE

Průměrný součinitel prostupu tepla vyhoví na požadavky dle ČSN 73 0540-2: 2011+Z1: 2012. Budova spadá do třídy B – úsporná.

5.4. Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

Nejsou kladeny žádné požadavky

5.5. Výpočet potřeb energie v objektu

Budova je dle energetického štítku obálky budovy zatříděna do třídy B – úsporná. Viz příloha č. 3 – průměrný součinitel prostupu tepla.

6. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1. Normativní požadavky

6.1.1. Urbanistická akustika

Urbanistická akustika se řídí nařízením vlády č. 272/2011 Sb., Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších prepisů.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve vnějším chráněném prostoru se stanoví součtem základních hladin hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době. Chráněným venkovním prostorem se rozumím, prostor 2 m před fasádou objektu.

Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor stavby přes den je 50 dB a pro noc 40 dB. K těmto hodnotám připočítáme korekční činitel +5 dB (silnice III. třídy). Výsledný hygienický limit je přes den 55 dB a přes noc 45 dB.

Hygienický limit pro chráněný vnitřní prostor od hluku pronikající zvenčí je přes den 40 dB a přes noc 30 dB.

6.1.2. Akustika stavebních konstrukcí

Požadavky na akustiku stavebních konstrukcí udává norma ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků. Dle této normy se mají posuzovat konstrukce, které oddělují dvě místnosti na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost. V případě jednopodlažního objektu se posuzuje jen vzduchová neprůzvučnost.

Tabulka 1 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje hluku)	Chráněný prostor (místnost příjmu 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]
A.	Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu				
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42	27
B.	Bytové domy – obytné místnosti bytu				
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53 52 ¹⁾	55 58 ¹⁾	53 52 ¹⁾	–
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklipky apod.)	52	55	52	32 ²⁾ 37 ³⁾
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48	57	–
5	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem:				
	$L_{A,max} \leq 80$ dB	57 ⁴⁾	48 ⁴⁾	57 ⁴⁾	–
	$80 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 85$ dB	62 ⁵⁾	48 ⁵⁾	62 ⁵⁾	
6	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB				
	s provozem nejvýše do 22.00 h	57	53	57	–
	s provozem i po 22.00 h	62	48	62	
7	Provozovny s hlukem $85 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 95$ dB				
	s provozem i po 22.00 h	72 ⁵⁾	38 ⁵⁾	–	–

Zdroj: ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

Vzduchová neprůzvučnost je neprůzvučnost stavební konstrukce proti zvukové vlně, která se šíří vzduchem. Musí splňovat podmínku:

$$R'_{w,N} \leq R'_w$$

$R'_{w,N}$ laboratorní hodnota neprůzvučnosti stavebních konstrukcí [dB]

R'_w vážená vzduchová neprůzvučnost [dB]

Kročejová neprůzvučnost je neprůzvučnost stavebních konstrukcí proti zvuku, který vzniká chůzí po stavebních konstrukcích, pádem předmětů apod. Vyjadřuje schopnost stavebních konstrukcí zabránit přenosu kročejového zvuku mezi danými místnostmi.

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

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

6.2. Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

6.2.1. Charakteristika posuzovaných konstrukcí

Svislé konstrukce

Obvodové nosné zdivo je tvořeno tvárnicemi Ytong statik – PD o tloušťce 300 mm, zděné na tenkovrstvou zdící maltu Ytong. Vnitřní nosné konstrukce tvoří také tvárnice Ytong statik – HL tl. 300 mm.

Vodorovné konstrukce

Stropní nosné konstrukce tvoří monolitické železobetonové stropní desky tl. 200 mm. Jako zvukově izolační vrstva je navržen Isover N tl. 100 mm.

6.2.2. Zdroje hluku a vibrací

V blízkosti objektu se nenachází žádné zdroje hluku a komunikace vedoucí kolem objektu je silnice III. třídy. Obcí také prochází dálnice I. třídy.

6.3. Vyhodnocení jednotlivých částí

6.3.1. Urbanistická akustika

Dle nařízení vlády je stanoven limit pro chráněný venkovní prostor staveb na hodnotu 50 dB + korekce přes den a na hodnotu 40 dB + korekce v noci. Korekce byla stanovena na hodnotu +5 dB z důvodu výskytu silnice III. třídy. Limit byl tedy stanoven na 55 dB přes den a na 45 dB v noci.

Dle hlukové studie je intenzita hluku 45–50 dB. Při uvažování horší hodnoty 50 dB je hygienický limit splněn.

Vzhledem k intenzitě dopravy a blízkosti dálnice I. třídy by bylo potřeba provést přesnější akustické měření. V případě, že by měření prokázali překročení hygienických limitů, bylo by třeba zajistit jiný způsob větrání, popřípadě postavení protihlukové bariéry.

Viz příloha č. 4

6.3.2. Akustika stavebních konstrukcí

Výpočet viz příloha č. 5

Svislé konstrukce

Stěna mezi rodinným domem a provozovnou i stěna mezi chodbou a obytnou místností dle požadavků normy ČSN 73 0532: 2010 ve znění změny Z3: 2017 vyhoví z hlediska zvukové neprůzvučnosti.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce dle normy ČSN 73 0532: 2010 ve znění změny Z3: 2017 vyhoví požadavkům vzduchové i kročejové neprůzvučnosti mezi obytnými místnostmi.

7. Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1. Normativní požadavky

7.1.1. Činitel denní osvětlenosti

Dle normy ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2 posuzujeme dva kontrolní body dle činitele denní osvětlenosti, v daných bodech nesmí být hodnoty menší než hodnoty požadované. Minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti u rodinného domu je 0,7 %. Zároveň ale platí, že průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti pro rodinný dům musí být větší než 0,9 %.

7.1.2. Proslunění

Dle ČSN 73 4301:2004 + Z1: 2005 + Z2: 2009 Obytné budovy musí platit:

- přímé sluneční záření musí po stanovenou dobu vnikat do místnosti okenním otvorem nebo otvory, krytými průhledným a barvy neskreslujícím materiálem, jejichž celková plocha vypočtená ze skladebných rozměrů je rovna nejméně jedné desetině plochy místnosti; nejmenší skladebný rozměr osvětlovacího otvoru musí být alespoň 900mm; šířka oken umístěných ve skloněné střešní rovině může být menší, nejméně však 700mm
- sluneční záření musí po stanovenou dobu dopadat na kritický bod v rovině vnitřního zasklení ve výšce 0,3 m nad středem spodní hrany osvětlovacího otvoru, ale nejméně 1,2 m nad úrovní podlahy posuzované místnosti
- při zanedbání oblačnosti musí být dne 1. března doba proslunění nejméně 90 minut. Požadovanou dobu proslunění pro den 1. března lze nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech od 10. února do 21. března včetně 3600 minut. (jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut)

7.1.3. Zastínění okolních objektů

Zastínění stávajících objektů novostavbou rodinného domu se počítá jako činitel denní osvětlenosti v rovině zasklení D_w [%]. Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti v rovině zasklení je $D_{w, \min} = 32$ %.

7.2. Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Objekt je navržen jako novostavba rodinného domu s provozovnou pro čtyřčlennou rodinu. Stavba se nachází na pozemku č. 1311/8 v Měříně. Celková plocha pozemku je 1395 m² a zastavěná plocha je 205,03 m².

Stavba má dvě nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Nad obytnou částí se nachází plochá sedlová střecha se sklonem 35° a nad částí, kde se nachází provozovna s garáží je navržena plochá střecha. Objekt je umístěn v rovinném terénu.

Komunikace vede podél jižní a východní části pozemku. Hlavní vstup do objektu je situován na jižní straně a vjezd do garáže na straně východní.

Obytné místnosti jsou orientovány tak, aby byly splněny požadavky příslušných norem. Nepobytové místnosti jsou tak umístěny na severní straně objektu. Na provozovnu nejsou z hlediska proslunění kladeny žádné nároky.

V blízkém okolí se nenachází žádné stavby, které by mohly být objektem zastíněny. Zároveň zde není žádná vegetace či subjekty, které by mohly způsobit zastínění pozemku.

V celém objektu jsou navrženy plastové dveře a okna s izolačním trojsklem.

7.3. Vyhodnocení jednotlivých částí

7.3.1. Činitel denní osvětlenosti

Bylo provedeno posouzení obytných místností na činitel denní osvětlenosti. Výpočet viz příloha č. 6. Všechny posuzované místnosti vyhověli požadovaným hodnotám činitele denní osvětlenosti dle normy.

7.3.2. Proslunění

Objekt vyhovuje na proslunění. Všechny posuzované objekty vyhověly požadavkům na proslunění dle normy ČSN 73 0580–2 denní osvětlení budov.

7.3.3. Zastínění okolních objektů

V blízkém okolí se nenachází žádné stavby, které by mohly být objektem zastíněny. Zároveň zde není žádná vegetace či subjekty, které by mohly způsobit zastínění pozemku.

8. ZÁVĚR

Veškeré konstrukce, které byly u řešeného objektu navrženy, vyhovují veškerým požadavkům příslušných norem z hlediska tepelné techniky, akustiky, osvětlení a oslunění objektu. Provedením výpočtů byla budova zařazena do skupiny B – úsporná.

9. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA Č. 1 – SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

PŘÍLOHA Č. 2 – NEJÍŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA

PŘÍLOHA Č. 3 – PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

PŘÍLOHA Č. 4 – URBANISTICKÁ AKUSTIKA

PŘÍLOHA Č. 5 – VZDUCHOVÁ A KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

PŘÍLOHA Č. 6 – ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI

PŘÍLOHA Č. 7 – PROSLUNĚNÍ

V Brně dne 23. 5 2021

Lenka Drápelová