



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ZÁKLADNÍ POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY

BYTOVÝ DŮM LANŠKROUN

APARTMENT BUILDING LANŠKROUN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MIROSLAV PECHÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. KAREL ČUPR, CSC.

BRNO 2022

OBSAH:

Obsah

1. Identifikační údaje budovy	3
2. Účel posouzení	3
3. Podklady pro zpracování	3
4. Použité právní předpisy a normy	4
5. Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla.....	4
6. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací	10
7. Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění.....	13
8. Identifikace zpracovatele.....	15
9. Přílohy	15

1. Identifikační údaje budovy

1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Lanškroun
Místo stavby:	Lanškroun, blízko ulice Palackého
Katastrální území:	Lanškroun [678929]
Číslo parcely:	8015/1, 8016/1
Účel objektu:	Trvalá stavba pro bydlení

1.2. Konstrukční řešení

Jedná se o objekt o třech nadzemních podlažích a jedním podzemním podlažím. V prvním nadzemním podlaží se nachází 2 garsonky a byt 3+kk, ve druhém je jeden byt 2+kk a 4+kk a ve třetím nadzemním je jeden velký byt 4+kk se zastřešenou terasou. Konstrukční systém je příčný a veškeré svislé konstrukce jsou z keramických tvarovek Porotherm. Obvodové zdi jsou tvořeny konkrétně z keramických tvarovek (Porotherm 44 EKO + ProfiDryfix), ostatní vnitřní svislé konstrukce jsou z keramických tvarovek. Vodorovné nosné konstrukce jsou z POT nosníků a keramických vložek Miako.

2. Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit, zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- 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

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie VŠKP projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby,
- situace širších vztahů,
- fotodokumentace okolí a okolních objektů
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější,
- technické listy výrobců jednotlivých materiálů

4. Použité právní předpisy a normy

- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- 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. 20/2012 Sb.
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.
- 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 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- ČSN 730525 - Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady.
- ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 + Z3/2012 + Z4/2019 Obytné budovy.
- ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 + Z2/2017 + Z3/2019 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky.
- ČSN 73 0580-2:2007 + Z1/2019 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov.
- ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov.

5. Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

5.1.1 Nejnižší povrchová teplota konstrukce

Všechny jednotlivé obalové konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-] splňoval podmínku: $f_{Rsi,N} \leq f_{Rsi}$

Příčemž se dá uvažovat $f_{Rsi,cr} = f_{Rsi,N}$

Kde:

f_{Rsi} - teplotní faktor vnitřního povrchu

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

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

Konstrukce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]				
		-13	-15	-17	-19	-21
		Požadovaný kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ [-]				
Výplň otvoru	20	0,675	0,693	0,710	0,725	0,738
	20,6	0,679	0,697	0,713	0,728	0,741
	21	0,682	0,700	0,715	0,730	0,742
	22	0,689	0,705	0,721	0,734	0,747
Ostatní konstrukce	20	0,776	0,789	0,801	0,811	0,820
	20,6	0,779	0,792	0,803	0,813	0,822
	21	0,781	0,793	0,804	0,814	0,823
	22	0,786	0,798	0,808	0,817	0,826

Tab. 1 – Požadované hodnoty kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro relativní vlhkost vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ dle ČSN 73 0540-2

5.1.2 Součinitel prostupu tepla

Jednotlivé konstrukce vytápěných objektů musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$] vyhovující podmínce $U \leq U_N$

Kde:

U – Součinitel prostupu tepla

U_N – požadovaný součinitel prostupu tepla

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15

Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

Tab.2 – Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla U_N dle ČSN 73 0540-2:2011

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] budovy musí splňovat podmínku

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

Kde:

U_{em} – Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

$U_{em,N}$ – Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy (požadovaná hodnota)

5.1.4 Pokles dotykové teploty podlahy

Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ se stanoví podle ČSN 73 0540-4, daná vypočítaná teplota se zařadí do kategorie. Kategorie podlahy musí splňovat požadovanou kategorii z normy.

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

Tab.3 – Rozdělení podlah do kategorií na základě poklesu dotykové teploty dle. ČSN 73 0540-4

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

Tab.4 – Požadované kategorie podlahy na základě třídy místnosti dle ČSN 73 0540-2

5.1.5 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

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

U konstrukcí, kde by byla ohrožena jejich požadovaná funkce musí platit: $M_{c,a} = 0$

Pro ostatní konstrukce musí být splněny podmínky: $M_{c,a} < M_{ev}$; $M_{c,a} \leq M_{ca,N}$

Kde:

$M_{c,a}$ – Množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce

M_{ev} – Množství vypařené vodní páry z konstrukce

$M_{ca,N}$ – Požadovaná hodnota zkondenzované vodní páry

U jednoplaťových střech a obvodových konstrukcí s materiálem s vysokým difúzním odporem na straně exteriéru (např. vnější kontaktní zateplovací systém), u konstrukcí se zabudovanými dřevěnými prvky, nižší z hodnot:

- $M_{c,a,N} \leq 0,10 \text{ kg/(m}^2 \text{ a)}$ a nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, pokud je jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m^3 , v ostatních případech se použije 6 % jeho plošné hmotnosti

U ostatních konstrukcí, nižší z hodnot:

- $M_{c,a,N} \leq 0,50 \text{ kg/(m}^2 \text{ a)}$ a nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, pokud je jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m^3 , v ostatních případech se použije 10 % jeho plošné hmotnosti

5.1.6 Roční bilance zkondenzované vodní páry

Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce musí splňovat následující podmínku: $M_{c,a} \leq M_{ev,a}$

Kde:

$M_{c,a}$ – roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce

$M_{ev,a}$ – roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce

5.2 Údaje o splnění normativních požadavků

5.2.1 Nejnižší povrchová teplota konstrukce

Výpočet v ploše:							
Konstrukce	U'	θ_{ai}	θ_e	$\theta_{si,min}$	f_{Rsi}	$f_{Rsi,N}$	Posouzení
S1	0,19	15	5	14,5	0,953	0,789	Vyhovuje
S2	0,17	20	-15	18,6	0,959	0,789	Vyhovuje
S4	0,21	20	-15	18,2	0,948	0,789	Vyhovuje
S8	0,20	20	-15	18,7	0,962	0,789	Vyhovuje
PO1	0,42	15	5	14,0	0,899	0,789	Vyhovuje
PO9	0,16	20	-15	18,7	0,962	0,789	Vyhovuje

Kout mezi vnějšími konstrukcemi:						
Konstrukce	U'	R_{sik}	R_{si}	f_{Rsi}	$f_{Rsi,N}$	Posouzení
S2-S2	0,17	0,19	0,097	0,903	0,789	Vyhovuje

Kout mezi vnitřní a vnější konstrukcí:							
Konstrukce	U'_i	U'_e	R_{sik}	R_{si}	f_{Rsi}	$f_{Rsi,N}$	Posouzení
S2-PO2	0,17	0,22	0,21	0,057	0,943	0,789	Vyhovuje

Viz. PŘÍLOHA Č.1 – Nejnižší povrchové teploty konstrukcí

5.2.2 Součinitel prostupu tepla

Konstrukce	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$U_{rec,20}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Posouzení
S1- Obvodová stěna v suterénu	0,194	0,60	Vyhovuje
S2- Obvodová nosná stěna 440 + EPS 100	0,168	0,25	Vyhovuje
S3- Vnitřní nosná stěna	0,888	1,80	Vyhovuje
S4- Obvodová nosná stěna 300 + EPS 160	0,212	0,25	Vyhovuje
S5- Vnitřní nenosná stěna	1,215	1,80	Vyhovuje
S8 - Šikmá střecha nad 3.NP	0,154	0,16	Vyhovuje
PO1 - Podlaha v suterénu na zemině	0,418	0,60	Vyhovuje
PO2 - Podlaha v 1.NP nad t. pr. - keramika - vytápěná	0,223	1,80	Vyhovuje
PO3 - Podlaha v 1.NP nad t. pr. - parkety - vytápěná	0,221	1,80	Vyhovuje
PO9 - Pochozí terasa	0,156	0,16	Vyhovuje

Viz. PŘÍLOHA Č.2 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí

Součinitel prostupu tepla pro okenní a dveřní otvory												
Označení	b	h	A	Ag	Ug	Af	Uf	Lg	Ψg	Uw	Uw,rec	Posouzení
Okna												
O1	1,25	0,75	0,94	0,40	0,50	0,54	0,85	3,63	0,05	0,89	2,30	Vyhovuje
O2	1,50	0,75	1,13	0,54	0,50	0,59	0,85	4,13	0,05	0,87	2,30	Vyhovuje
O3	0,50	1,50	0,75	0,32	0,50	0,43	0,85	3,02	0,05	0,90	1,20	Vyhovuje
O4	0,75	1,50	1,13	0,63	0,50	0,49	0,85	3,52	0,05	0,81	1,20	Vyhovuje
O5	1,25	1,50	1,88	1,26	0,50	0,62	0,85	4,52	0,05	0,74	1,20	Vyhovuje
O6	1,50	1,50	2,25	1,32	0,50	0,93	0,85	7,13	0,05	0,80	1,20	Vyhovuje
O7	2,00	1,50	3,00	1,96	0,50	1,04	0,85	8,13	0,05	0,76	1,20	Vyhovuje
O8	0,75	2,25	1,69	1,01	0,50	0,68	0,85	5,16	0,05	0,79	2,30	Vyhovuje
O9	1,50	2,25	3,38	2,12	0,50	1,25	0,85	10,13	0,05	0,78	1,20	Vyhovuje
O10	2,25	2,25	5,06	3,62	0,50	1,44	1,85	11,63	0,05	1,00	1,20	Vyhovuje
Dveře												
D01	2,00	2,35	4,70	3,28	1,00	1,42	1,80	11,53	0,05	1,36	2,30	Vyhovuje
D03	0,90	1,97	1,77	0	0,00	1,77	0,68	0	0,00	0,68	2,30	Vyhovuje

Viz. PŘÍLOHA Č.3 – Součinitelé prostupu tepla výplněmi otvorů

5.2.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

$$U_{em} = 0,318 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_{em,N} = 0,618 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

Viz. PŘÍLOHA Č.4 – Průměrný součinitel tepla + Energetický štítek budovy

5.2.4 Pokles dotykové teploty podlahy

a) Keramická podlaha

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :	1491.50 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT :	7.54 C

$$\Delta\theta_{10,N} = 6,9^{\circ}\text{C} \leq \Delta\theta_{10} = 7,54^{\circ}\text{C} \longrightarrow \text{Kategorie IV. – Studené}$$

Keramická podlaha sama o sobě se dá použít pouze do předsíně před bytem a do skladu, nicméně je do podlahy navrženo podlahové vytápění, lze tedy považovat že je podlaha Kategorie I a lze použít do všech prostor.

b) Laminátová podlaha

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :	812.50 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT :	5.55 C

$$\Delta\theta_{10,N} = 5,5^{\circ}\text{C} \leq \Delta\theta_{10} = 5,55^{\circ}\text{C} \geq \Delta\theta_{10,N} = 6,9^{\circ}\text{C} \longrightarrow \text{Kategorie III. – Méně teplé}$$

Laminátová podlaha sama o sobě se dá použít pouze do koupelen, wc a chodeb, nicméně je do podlahy navrženo podlahové vytápění, lze tedy považovat že je podlaha Kategorie I a lze použít do všech prostor.

Viz. PŘÍLOHA Č.5 – Výstup z programu Teplo 2017

5.2.5 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

- a) S2 – Obvodová nosná stěna 440 + EPS 100
 $M_{c,a} = 0,0789 \text{ kg.m}^{-2} \leq M_{c,a,N} = 0,10 \text{ kg.m}^{-2}$
- b) S4 – Obvodová nosná stěna 300 + EPS 160
 $M_{c,a} = 0,1385 \text{ kg.m}^{-2} \geq M_{c,a,N} = 0,10 \text{ kg.m}^{-2}$
- c) S8 – Šikmá střecha
V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry
- d) PO2 – Podlaha v 1.NP nad temperovanými prostory – keramika - vytápěná
V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry
- e) PO3 – Podlaha v 1.NP nad temperovanými prostory – parkety - vytápěná
V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry
- f) PO9 – Pochozí terasa
V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

Viz. PŘÍLOHA Č.5 – Výstup z programu Teplo 2017

5.2.6 Roční bilance zkondenzované vodní páry

- a) S2 – Obvodová nosná stěna 440 + EPS 100

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:
Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0789 kg/(m2.rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 2.3717 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

- b) S4 – Obvodová nosná stěna 300 + EPS 160

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:
Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.1385 kg/(m2.rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 2.4097 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Viz. PŘÍLOHA Č.5 – Výstup z programu Teplo 2017

6.Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1 Normativní požadavky

6.1.1. Hygienické limity hluku

Pro chráněný venkovní prostor platí požadavek na 50 dB pro denní dobu (od 6:00 do 22:00) a 40 dB pro noční dobu (od 22:00 do 6:00).

Pro chráněný vnitřní prostor platí požadavek na 40 dB pro denní dobu (od 6:00 do 22:00) a 30 dB pro noční dobu (od 22:00 do 6:00).

6.1.2. Požadavky na zvukově izolační vlastnosti stavebních konstrukcí

Norma ČSN 73 0532 stanovuje požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí:

- a) Vzduchová neprůzvučnost: $R'_w \geq R'_{w,N}$

Kde:

R'_w – Vzduchová neprůzvučnost stavební konstrukce

$R'_{w,N}$ – Vzduchová neprůzvučnost požadovaná normou

b) Kročejová neprůzvučnost: $L'_{nW} \leq L'_{nW,N}$

Kde:

L'_{nW} – Kročejová neprůzvučnost stavební konstrukce

$L'_{nW,N}$ – Kročejová neprůzvučnost požadovaná normou

Tabulka 1 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty

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
A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	≥ 47	≤ 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	≥ 54 $\geq 52^b$	≤ 53 $\leq 58^b$	≥ 53 $\geq 52^b$	– –
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	≥ 52	≤ 58	–	–
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	≥ 52	≤ 53	≥ 52	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	≥ 57	≤ 48	≥ 57	–
6	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB $80 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^e$	$\leq 48^e$	$\geq 57^e$	–
		$\geq 62^e$	$\leq 48^e$	$\geq 62^e$	–

Tab.5 – Požadavky na zvukovou izolaci dle ČSN 73 0532

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

6.2.1 Posuzované vlastnosti daných konstrukcí

- Obvodové nosné zdivo 440
Porotherm 44 EKO+Profi Dryfix – Broušený cihelný blok ($R_w=40$ dB)
Viz skladba S2
- Obvodové nosné zdivo 300
Porotherm 30 AKU Z – Akustický cihelný blok + Isover TF Profi ($R_w=57$ dB)
Viz. Skladba S4
- Vnitřní nosné zdivo
Porotherm 30 AKU Z – Akustický cihelný blok ($R_w=57$ dB)
Viz. skladba S3
- Příčkové zdivo
Porotherm 14 Profi Dryfix – Broušený cihelný blok ($R_w=43$ dB)
Viz. Skladba S5
- Stropní konstrukce
Stropní konstrukce Porotherm – Stropní nosníky POT + Keramické vložky Miako + nadbetonávka o celkové tl. 250 mm ($R_w=53$ dB; $L_w=73$ dB)

- f) Okenní výplně
Plastová okna Vekra Komfort EKO s trojsklem ($R_w=34$ dB)

6.2.2 Zdroje hluku

- a) Výtah
Výtah objektu bude umístěn do prostoru schodišťového zrcadla. Jde o typ Gen2Home od společnosti OTIS. Výtah nemá strojovnu. Výtahový prostor bude od schodiště oddělen prosklenou konstrukcí.
- b) Schodiště
Schodiště je provedeno jako železobetonové monolitické přímo spojené s konstrukcí stropů, od svislých konstrukcí bude odizolováno uložení na pružné podložky systému SCHOCK TRONSOLE.
- c) Parkoviště
Parkování je řešeno pomocí parkovacího stání podél nově zbudované komunikace. Nachází se na jižní straně od objektu.
- d) Místní komunikace
Malá místní komunikace se nachází cca 18 m od vchodu objektu, jedná se pouze o příjezdovou komunikaci k budoucí zástavbě bytových domů.
- e) Silnice II. Třídy
Silnice II. Třídy se nachází cca 150 m od objektu.

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

6.3.1 Posouzení hygienických limitů hluku

Požadavky na limity hluku dle nařízení vlády 272/2011 Sb. ve vnějším chráněném prostoru v denní i noční době jsou splněny.

Viz. PŘÍLOHA Č.6 – HLUKOVÁ STUDIE

6.3.2 Posouzení zvukově izolačních vlastností konstrukcí

VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

STĚNY

Druh stěny	R _w [dB]	k [dB]	R _w ' [dB]	Požadované R _w ' [dB]	Posouzení
Mezibytové stěny					
Porotherm 30 AKU Z	57	3	54	53	Vyhovuje
Porotherm 25 AKU Z	56	3	53	53	Vyhovuje
Porotherm 14 Profi Dryfix	43	3	40	53	Nevyhovuje
Porotherm 14 Profi Dryfix + Sádrokartonová předstěna	60	6	54	53	Vyhovuje
Společné prostory domu					
Porotherm 30 AKU Z	57	3	54	52	Vyhovuje
Obytné místnosti téhož bytu					
Porotherm 30 AKU Z	57	3	54	40	Vyhovuje
Porotherm 14 Profi Dryfix	43	3	40	40	Vyhovuje

STROPY

Druh stropu	R _w [dB]	k [dB]	R _w ' [dB]	Požadované R _w ' [dB]	Posouzení
Porotherm strop samotný	53	4	49	54	Nevyhovuje
Porotherm strop	64	8	56	54	Vyhovuje

KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

STROPY

Druh stropu	L _w [dB]	Požadované L _w ' [dB]	Posouzení
Porotherm strop samotný	73	53	Nevyhovuje
Porotherm strop s těžkou plovoucí podlahou	49	53	Vyhovuje

Viz. PŘÍLOHA Č.7 – Vzduchová a Kročejová neprůzvučnost

7.Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

7.1.1 Požadavky z proslunění objektu

Dle normy ČSN 73 4301:2004 včetně změn Z1/2005 + Z2/2009 + Z3/2012 + Z4/2019 je stanoveno že minimálně jedna obytná místnost bytu musí být osluněna přímým slunečním zářením po dobu minimálně 90 minut.

7.1.2 Požadavky z hlediska denního osvětlení

V obytných místnostech s bočním osvětlením musí ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, ale nejdále 3 m od okna, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, být hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 0,7 % a průměrná hodnota činitelů 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.

7.1.3 Požadavky na vliv na okolní zástavbu

Požadavky stanovují že budovaný objekt nesmí stínit sousedním parcelám na více než 50 % plochy těchto pozemků.

7.2 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.2.1 doba proslunění u bytových staveb a u pobytových prostor

Název	Počet prosluněných místností	Proslunění
1.A - Byt		
Prosluněné místnosti	1 / 1	
1.A.1 - Ložnice		
Proslunění		0:51 / 1:30
1.A.2 - Pokoj		
Proslunění		0:28 / 1:30
1.A.3 - Kuchyň + obývací pokoj		
Proslunění		2:41 / 1:30

Viz. PŘÍLOHA Č.8 – Posouzení proslunění objektu

7.2.2 vyhodnocení provozu budovy dle požadavků na denní osvětlení podle třídy zrakových činností

Název	Počet prosluněných místností	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
1.A - Byt					
Prosluněné místnosti					
1.A.1 - Ložnice					
Činitel denní osvětlenosti		0,9 / 0,7 %	0,9 / 0,9 %	1,0 %	0,89
1.A.2 - Pokoj					
Činitel denní osvětlenosti		0,8 / 0,7 %	0,9 / 0,9 %	1,0 %	0,83
1.A.3 - Kuchyň + obývací pokoj					
Činitel denní osvětlenosti		0,9 / 0,7 %	0,9 / 0,9 %	0,9 %	1

Viz. PŘÍLOHA Č.9 – Posouzení z hlediska činitele denní osvětlenosti

7.2.3 vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území

Název	Proslunění	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
Prostor 1					
Proslunění	88,3 / 50,0 %				
Budova					
Činitel denní osvětlenosti Wdls		52,6 / 32,0 %	54,9 %	56,7 %	0,93

Viz. PŘÍLOHA Č.10 – Posouzení vlivu na okolní zástavbu

8. Identifikace zpracovatele

Datum: 22.05.2022
Jméno: Miroslav Pecháček

Podpis:

9. Přílohy

PŘÍLOHA Č.1 – Nejnižší povrchové teploty konstrukcí
PŘÍLOHA Č.2 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí
PŘÍLOHA Č.3 – Součinitelé prostupu tepla výplněmi otvorů
PŘÍLOHA Č.4 – Průměrný součinitel tepla + Energetický štítek
PŘÍLOHA Č.5 – Výstup programu Teplo 2017
PŘÍLOHA Č.6 – Hluková studie
PŘÍLOHA Č.7 – Vzduchová a Kročejová neprůzvučnost
PŘÍLOHA Č.8 – Posouzení z hlediska proslunění objektu
PŘÍLOHA Č.9 – Posouzení z hlediska činitele denní osvětlenosti
PŘÍLOHA Č.10 – Posouzení vlivu na okolní zástavbu