



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PENZION VE VELKÝCH LOSINÁCH

BOARDING HOUSE IN VELKE LOSINY

SLOŽKA Č.6

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ FYZIKY

BUILDING PHYSICS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jakub Macek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. LUBOR KALOUSEK, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE BUDOVY	3
2 ÚČEL POSOUZENÍ	4
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	7
4 POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY A NORMY	8
5. TECHNIKÉ ÚDAJE BUDOVY	9
5.1 KLIMATICKÉ ÚDAJE LOKALITY, OKRAJOVÉ PODMÍNKY V EXTERIÉRU A INTERIÉRU	9
5.2 CHARAKTERISTIKA OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ BUDOVY – POPIS A SKLADBY	9
6. POSOUZENÍ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY	10
6.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY – ŠÍŘENÍ TEPLA KONSTRUKCÍ A OBÁLKOVOU BUDOVY	10
6.2 SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	13
6.3 TEPLITNÍ FAKTOR f_{Rsi}	13
6.4 SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA VÝPLNĚ OTVORŮ	13
6.5 ROČNÍ BILANCE KONDENZACE A VODNÍ PÁRY	14
6.6 PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY	14
6.7 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTÍ	14
7. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY/HLUK	16
7.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY	16
7.2 POSUZOVANÉ KONSTRUKCE	16
7.3 POSOUZENÍ Z HLEDISKA VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI DLE ČSN 73 0532	17
7.4 POSOUZENÍ Z HLEDISKA KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI DLE ČSN 75 0532	18
7.5 POSOUZENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ VENKOVNÍHO CHRÁNĚNÉHO PROSTORU	20
8. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ	21
8.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY	21
8.2 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI	22

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE BUDOVY

Řešeným objektem je dvoupodlažní, částečně podsklepený penzion, který se nachází na pozemku parcelní č. 2673/64, k.ú. Velké Losiny. Objekt bude penzion s restaurací. Restaurace se nachází v prvním nadzemním podlaží a ve druhém nadzemním podlaží se nachází 7 pokojů s celkovou kapacitou 16 lůžek.

Obvodové zdi penzionu jsou navrženy z keramických tvárnic Porootherm PROFI tl. 300 mm. Obvodové zdivo je opatřeno kontaktním zateplovacím systémem ETICS s izolací EPS tl. 180 mm. Obvodové zdivo v 1.S je tvořeno ze ztraceného bednění. Vnitřní nosné konstrukce v 2NP jsou z keramických tvárnic Porootherm AKU Z tl. 300 mm. Vnitřní nenosné zdivo je z keramických tvárnic Porootherm 140 Profi tl. 140 mm.

Základy jsou navrhnuté jako monolitické základové pásy z prostého betonu s konstrukční výztuží.

Objekt má valbovou střechu, která je složena z sbíjených vazníků a pokryta keramickou střešní taškou.

2 ÚČEL POSOUZENÍ

Účelem posouzení je ověřit, zda navrhovaný objekt a jeho konstrukce splňují:

- tepelně technické posouzení konstrukcí
- zvukoizolační vlastnosti konstrukcí
- požadavky prostorové akustiky
- požadavky z hlediska denního osvětlení

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

Návrh bytového domu je v souladu s požadavkem vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012, uvedené v:

§ 11

Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění

U nově navrhovaných budov musí návrh osvětlení v souladu s normovými hodnotami řešit denní, umělé i případné sdružené osvětlení, a posuzovat je společně s vytápěním, chlazením, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním, včetně vlivu okolních budov, a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu.

Obytné místnosti musí mít zajištěno denní osvětlení v souladu s normovými hodnotami.

(4) V pobytových místnostech musí být navrženo denní, umělé a případně sdružené osvětlení v závislosti na jejich funkčním využití a na délce pobytu osob v souladu s normovými hodnotami.

§ 12

(4) Zastínění stávajících pobytových místností novými stavbami nebo jejich novými částmi se posuzuje podle činitele denní osvětlenosti roviny zasklení oken. Zastínění stávajících vnitřních prostorů se považuje za vyhovující, jsou-li dodrženy normové hodnoty. Zastínění nově navrhovaných pobytových místností se posuzuje podle činitele denní osvětlenosti na srovnávací rovině uvnitř těchto místností v souladu s normovými

hodnotami. Zastínění stávajících i nových bytů se kromě výše uvedeného posuzuje podle oslunění v souladu s normovými hodnotami.

§ 14

Ochrana proti hluku a vibracím

Stavba musí zajišťovat, aby hluk a vibrace působící na osoby a zvířata byly na takové úrovni, která neohrožuje zdraví, zaručí noční klid a je vyhovující pro prostředí s pobytem osob nebo zvířat, a to i na sousedících pozemcích a stavbách.

Při zajišťování ochrany staveb proti vnějšímu hluku, zejména od dopravy, se musí přednostně uplatňovat opatření urbanistická před opatřeními chránícími jednotlivé stavby tak, aby byly splněny podmínky pro ochranu hluku v chráněném venkovním prostoru, chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném vnitřním prostoru staveb^{9), 10)}.

Požadovaná vzduchová neprůzvučnost obvodových plášťů budov, stěn, příček a stropů mezi místnostmi je dána normovými hodnotami. Požadovaná kročejová neprůzvučnost stropních konstrukcí s podlahami je dána normovými hodnotami.

Všechna zabudovaná technická zařízení působící hluk a vibrace musí být v budovách s obytnými a pobytovými místnostmi umístěna a instalována tak, aby byl omezen přenos hluku a vibrací do stavební konstrukce a jejich šíření, zejména do chráněného vnitřního prostoru stavby.

Instalační potrubí se musí vést a připevnit tak, aby nepřenášela do chráněných vnitřních prostorů stavby hluk způsobený při jejich používání ani zachycený hluk cizí.

§ 16

Úspora energie a tepelná ochrana

Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov. Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.

Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly dlouhodobě po dobu jejich užívání zaručeny požadavky na jejich tepelnou ochranu splňující

- tepelnou pohodu uživatelů,
- požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov,
- tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov,
- nízkou energetickou náročnost budov.

Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov jsou dány normovými hodnotami

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování byly:

- Studie diplomové práce projektu včetně textových částí
- Pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby
- Situace širších vztahů

4 POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY A NORMY

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění

pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2015 Sb.;

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb 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: 2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických

vlastností stavebních výrobků – Požadavky

ČSN 73 0525 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady ČSN 7 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy

ČSN 73 0580 – 2: 2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov

5. TECHNIKÉ ÚDAJE BUDOVY

5.1 KLIMATICKÉ ÚDAJE LOKALITY, OKRAJOVÉ PODMÍNKY V EXTERIÉRU A INTERIÉRU

Výpočtová venkovní teplota v zimním období	θ_e	-17 °C
Výpočtová vnitřní teplota v zimním období (pokoje)	θ_i	20 °C
Výpočtová vnitřní teplota v zimním období (koupelna)	θ_i	24 °C
Teplota vnitřního vzduchu	θ_{ai}	24 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu (pokoje)	φ_i	50 %
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu (koupelna)	φ_i	75 %
Relativní vlhkost vnějšího vzduchu	φ_e	85 %
Teplota pod podlahou na terénu	θ_g	+5 °C

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20 + 0 = 20 \text{ °C}$$

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24 + 0 = 24 \text{ °C}$$

5.2 CHARAKTERISTIKA OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ BUDOVY – POPIS A SKLADBY

SKLADBY:

SS01 – VNĚJŠÍ OBVODOVÁ STĚNA

SS04– SUTERÉNNÍ STĚNA

SV01 – PODLAHA NAD ZEMINOU

SV06 – STROP NAD 2NP

Skladby viz výpis skladeb – složka č.3 – D.1.1 Architektonicko – stavební řešení.

6. POSOUZENÍ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY

6.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY – ŠÍŘENÍ TEPLA KONSTRUKCÍ A OBÁLKOVOU BUDOVY

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

$$U \leq U_N$$

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla ČSN 73 0540 – 2 (Tabulka 3). Konstrukce musí odpovídat požadavkům dle normy ČSN 73 0540 – 2 (2011 + Z1 2012) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

$$U \leq U_{N,20}(U_{rec,20}), (U_{pas,20})$$

kde $U_{N,20}$ je požadovaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$
 $U_{rec,20}$ je doporučená hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$
 $U_{pas,20}$ je doporučená hodnota pro pasivní domy $[W.m^{-2}.K^{-1}]$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA U_{em} $[W/m^2K]$ budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku $U_{em} \leq U_{em,N}$, $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota součinitele. Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla se použijí pro hodnocení konstrukcí podle zvláštního předpisu (vyhláška č. 268/2009 Sb.)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA A TEPLOTNÍ FAKTOR VNITŘNÍHO POVRCHU

Nejnižší povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu v ploše

Dle normy ČSN 73 0540 – část 5: Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N} \quad [-]$$

kde

f_{Rsi} – teplotní faktor vnitřního povrchu $[-]$

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

$$f_{Rsi} = (\theta_{si} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e) \quad \theta_{si, \min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) \quad [-]$$

VZTAH PRO VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OTVORU U_w

$$U_w = \frac{U_f + A_f + U_g \cdot A_g + \psi_g + I_g}{A_f + A_g}$$

U_f - součinitel přechodu tepla profilu [W/m²K]

A_f - plocha rámu [m²]

U_g - součinitel přechodu tepla skla [W/m²K]

A_g - plocha zasklení [m²]

ψ_g - lineární součinitel prostupu tepla [W/m²K]

I_g - viditelný obvod zasklení [m]

ROČNÍ BILANCE KONDENZACE A VODNÍ PÁRY

POŽADAVKY: Norma ČSN 73 0540-2 v čl. 6.1.1 požaduje, aby byly bez kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce navrženy všechny konstrukce, u kterých by zkondenzovaná vodní pára ohrozila jejich požadovanou funkci. Splnění tohoto požadavku se prokazuje výpočtem s použitím návrhové exteriérové teploty a návrhové teploty a vlhkosti interiéru vzduchu. U ostatních konstrukcí je podle čl. 6.1.2 v ČSN 73 0540-2 kondenzace vodní páry uvnitř skladby přípustná, pokud jsou splněny následující podmínky:

- zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce
- ve stavební konstrukci nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování zůstat zkondenzované množství vodní páry $M_{c,a}$ které by zvyšovalo vlhkost konstrukce (tj. na konci modelového roku musí platit $M_{c,a} = 0 \text{ kg/m}^2$)
- roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ musí být nižší než limit $M_{c,a,N}$, který je:

o $M_{c,a,N} = 0,10 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$ nebo 3% plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci (nižší z hodnot) pro jednopláškové střechy, pro konstrukce s dřevěnými prvky, pro konstrukce s kontaktním zateplením a pro další konstrukce s málo propustnými vnějšími vrstvami o $M_{c,a,N} = 0,50 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$ nebo 5% plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci (nižší z hodnot) pro ostatní stavební konstrukce. Limitní hodnoty 3 či 5% plošné hmotnosti přitom platí pro materiály s objemovou hmotností nad 100 kg/m^3 . Pokud je objemová hmotnost materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci, nižší nebo rovna 100 kg/m^3 , použijí se dvojnásobné hodnoty, tj. 6% nebo 10%. Výše uvedené požadavky se přitom posuzují pro vnitřní i venkovní konstrukce s výjimkou konstrukcí přilehlých k zemině. Zde se standardně hodnocení šíření vodní páry neprovádí s výjimkou ověření samotného rizika vzniku kondenzace vodní páry při venkovní návrhové

teplotě potřebné především pro podlahy se zabudovanými dřevěnými prvky.

- vztah pro výpočet hustoty difúzního toku vodní páry:

$$g, A = \frac{(P_i - P_{\text{sat},A})}{Z_{pA,A}} \quad [\text{kg.m}^{-2}.\text{p}]$$

$$g, B = \frac{(P_{\text{sat},B} - P_e)}{Z_{pA,B}} \quad [\text{kg.m}^{-2}.\text{p}]$$

- vztah pro výpočet hustoty difúzního toku vodní páry:

$$Mc = (g, A - g, B) \cdot tc$$

- vztah pro posouzení

$$M_{c,a} < M_{ev,a}$$

$$M_{c,a} < M_{c,N}$$

POKLES VÝSLEDNÉ TEPLoty V ZIMNÍM OBDOBÍ

Požaduje se, aby kritická místnost (vnitřní prostor) na konci doby chladnutí t vykazovala pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_v(t)$, ve °C, podle vztahu:

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

$\Delta\theta_{v,N}(t)$ – požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období, ve °C, stanovená z tabulky 11 normy ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ

Kritická místnost (vnitřní prostor) musí vykazovat denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\Delta\theta_{ai,max}$, ve °C, podle vztahu:

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

$\Delta\theta_{ia,max,N}$ – požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období, ve °C, který se stanoví podle tabulky 12 normy ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

6.2 SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA

POSUZOVANÁ KONSTRUKCE	VYPOČTENÁ HODNOTA SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U [W/(m ² ·K)]	NORMOVÁ POŽADOVANÁ HODNOTA SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U [W/(m ² ·K)]	DOPORUČENÉ HODNOTY PRO PASIVNÍ BUDOVY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U [W/(m ² ·K)]	POSOUZENÍ
SS01 - Vnější obvodová stěna	0,17	0,30	0,12 - 0,18	VYHOVUJE
SS04 - Suterénní stěna	0,21	0,45	0,15 - 0,22	VYHOVUJE
SS05 - Suterénní stěna s přizdívkou	0,20	0,45	0,15 - 0,22	VYHOVUJE
SV01 - Podlaha nad zeminou	0,18	0,45	0,15 - 0,22	VYHOVUJE
SV06 - Strop nad 2NP	0,12	0,30	0,10 - 0,15	VYHOVUJE

Veškeré výpočty jsou provedeny v programu TEPL0. Viz příloha.

6.3 TEPL0TNÍ FAKTOR f_{Rsi}

POSUZOVANÁ KONSTRUKCE	VYPOČTENÁ HODNOTA TEPL0TNÍHO FAKTORU f_{Rsi}	NORMOVÁ POŽADOVANÁ HODNOTA TEPL0TNÍHO FAKTORU f_{Rsi}	POSOUZENÍ
VÝPOČET PRO NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPL0TU 20°C			
SS01 - Vnější obvodová stěna	0,959	0,757	VYHOVUJE
SV06 - Strop nad 2NP	0,970	0,757	VYHOVUJE
VÝPOČET PRO NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPL0TU 24°C			
SS01 - Vnější obvodová stěna	0,959	0,917	VYHOVUJE
SS04 - Suterénní stěna	0,950	0,788	VYHOVUJE
SS05 - Suterénní stěna s přizdívkou	0,951	0,788	VYHOVUJE
SV01 - Podlaha nad zeminou	0,956	0,820	VYHOVUJE
SV06 - Strop nad 2NP	0,970	0,917	VYHOVUJE

Veškeré výpočty jsou provedeny v programu TEPL0. Viz příloha.

6.4 SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA VÝPLNĚ OTVORŮ

ROZMĚR	SOUČINITELE PŘECHODU TEPLA PROFILU U_f (W/m ² ·K)	PLOCHA RÁMU A_f (m ²)	SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA SKLA U_g (W/m ² ·K)	PLOCHA ZASKLENÍ A_g (m ²)	LINEÁRNÍ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA Ψ_g (W/m ² ·K)	VIDITELNÝ OBVOD ZASKLENÍ l_g (m)	SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U_{wz} (W/m ² ·K)	NORMOVÁ POŽADAVKA $U_{wz,0}$ (W/m ² ·K)	NORMOVÁ POŽADAVKA PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{wz,0,0}$ (W/m ² ·K)	POSOUZENÍ
OKNO										
1,00 x 0,75	0,92	0,31	0,50	0,44	0,04	2,70	0,82	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,50 x 1,25	0,92	0,62	0,50	1,26	0,04	6,60	0,78	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,00 x 1,25	0,92	0,41	0,50	0,84	0,04	3,70	0,76	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,75 x 0,75	0,92	0,52	0,50	0,80	0,04	5,10	0,82	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,00 x 2,00	0,92	0,56	0,50	1,44	0,04	5,20	0,72	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,00 x 2,25	0,92	0,61	0,50	1,64	0,04	5,70	0,72	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
1,50 x 2,25	0,92	0,92	0,50	2,46	0,04	10,60	0,74	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
2,00 x 1,25	0,92	0,72	0,50	1,79	0,04	7,60	0,74	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
0,825 x 1,25	0,92	0,27	0,50	0,76	0,04	3,55	0,75	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
0,925 x 2,00	0,92	0,55	0,50	1,30	0,04	5,05	0,73	1,50	0,6 - 0,8	VYHOVUJE
DVEŘE										
1,75 x 2,25	1,10	1,71	0,50	2,23	0,04	9,30	0,85	1,70	0,90	VYHOVUJE
1,00 x 2,25	-	-	-	-	-	-	0,92	1,70	0,90	VYHOVUJE

6.5 ROČNÍ BILANCE KONDENZACE A VODNÍ PÁRY

POSUZOVANÁ KONSTRUKCE	MNOŽSTVÍ ZKONDENZOVANÉ VODNÍ PÁRY ZA ROK $M_{c,a}$	MNOŽSTVÍ VYPAŘITELNÉ VODNÍ PÁRY ZA ROK $M_{ev,a}$	LIMIT PRO MAX. MNOŽSTVÍ KONDENZÁTU $M_{ev,a}$	POSOUZENÍ
VÝPOČET PRO NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPLOTU 20°C				
SS01 - Vnější obvodová stěna	0,006	1,784	0,100	VYHOVUJE
SV06 - Strop nad 2NP	nedochází ke kondenzaci			VYHOVUJE
VÝPOČET PRO NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPLOTU 24°C				
SS01 - Vnější obvodová stěna	0,069	1,072	0,100	VYHOVUJE
SS04 - Suterénní stěna	nedochází ke kondenzaci			VYHOVUJE
SS05 - Suterénní stěna s přízdívkou	nedochází ke kondenzaci			VYHOVUJE
SV06 - Strop nad 2NP	nedochází ke kondenzaci			VYHOVUJE

Veškeré výpočty jsou provedeny v programu TEPL0. Viz příloha.

6.6 PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

Viz. samostatná příloha – 2. Energetický štítek budovy.

6.7 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTÍ

Zimní stabilita:

Hodnocení bylo provedeno pro jednu kritickou místnost 223 – Ložnice 1, která je orientována k severozápadní a jihozápadní straně fasády. Posouzení výpočtu bylo provedené v programu Stabilita 2011.

ZIMNÍ OBDOBÍ				
MÍSTNOST	t (h)	$\Delta\theta_{v(t)}$ [°C]	$\Delta\theta_{v(t),N}$ [°C]	POSOUZENÍ
223	2	2,88	3,00	VYHOVUJE
	4	4,67	3,00	NEVYHOVUJE
	6	6,27	3,00	NEVYHOVUJE
	8	7,74	3,00	NEVYHOVUJE
	10	9,09	3,00	NEVYHOVUJE
	12	10,34	3,00	NEVYHOVUJE
	14	11,50	3,00	NEVYHOVUJE
	16	12,58	3,00	NEVYHOVUJE
	18	13,58	3,00	NEVYHOVUJE
	20	14,52	3,00	NEVYHOVUJE
	22	15,40	3,00	NEVYHOVUJE
	24	16,22	3,00	NEVYHOVUJE

Závěr:

Požadavek tepelné stability v zimním období je splněn pro pokles teploty do 3°C pro maximální délku topné přestávky 2 hodin. Po delší otopné přestávce nebude požadavek splněn.

Letní a zimní stabilita:

Hodnocení bylo provedeno pro jednu kritickou místnost č. 205 – Pokoj. Tato místnost je orientována na severovýchodní a jihovýchodní stranu fasády. Posouzení výpočtu je provedené v programu Simulace 2018.

ZIMNÍ OBDOBÍ				
MÍSTNOST	t (h)	$\Delta\theta_v(t)$ [°C]	$\Delta\theta_v(t),N$ [°C]	POSOUZENÍ
205	0	0,00	3,00	VYHOVUJE
	2	1,66	3,00	VYHOVUJE
	4	1,93	3,00	VYHOVUJE
	6	2,14	3,00	VYHOVUJE
	8	2,32	3,00	VYHOVUJE
	10	2,49	3,00	VYHOVUJE
	12	2,66	3,00	VYHOVUJE
	14	2,82	3,00	VYHOVUJE
	16	2,97	3,00	VYHOVUJE
	18	3,12	3,00	NEVYHOVUJE
	20	3,27	3,00	NEVYHOVUJE
	22	3,41	3,00	NEVYHOVUJE
	24	3,55	3,00	NEVYHOVUJE

LETNÍ OBDOBÍ			
MÍSTNOST	VÝPOČTENÁ HODNOTA NEJVYŠŠÍ DENNÍ TEPLoty VZDUCHU V MÍSTNOSTI $T_{ai,max}$ [°C]	POŽADOVANÁ HODNOTA NEJVYŠŠÍ DENNÍ TEPLoty VZDUCHU V MÍSTNOSTI $T_{ai,max,N}$ [°C]	POSOUZENÍ
205	25,81	27,00	VYHOVUJE

Závěr:

Požadavek tepelné stability v zimním období nebude splněn při otopné přestávce delší jak 16 h. Požadavek tepelné stability v letním období je splněn při použití vnější a vnitřní žaluzie.

7. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY/HLUK

7.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY

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
D. Hotely a zařízení pro přechodné ubytování – ložnicový prostor ubytovací jednotky					
9	Všechny místnosti druhých jednotek	52	58	47	42 ⁶⁾
10	Společně užívané prostory (chodby schodiště)	52	58	45	32 27 ⁷⁾
11	Restaurace a jiné provozovny s provozem do 22.00 h	57	53	57	-
12	Restaurace a provozovny s provozem i po 22.00 h (L _{Amax} ≤ 85 dB)	62	48	62	-

Zdroj: ČSN 73 0532:2010, Z1:2011, Z2:2017 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

7.2 POSUZOVANÉ KONSTRUKCE

SV04 – SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1NP

SS07 – VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA MEZI POKOJI A SPOLEČNÝMI PROSTORY

Skladby viz výpis skladeb – složka č.3 – D.1.1 Architektonicko – stavební řešení

ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ HODNOTY

Laboratorní vzduchová neprůzvučnost	R_w	[dB]
Stavební vzduchová neprůzvučnost	R'_w	[dB]
Rezonantní kmitočet	f_0	[Hz]
Dynamická tuhost izolační vrstvy	s'	[MN/m ²]
Plošná hmotnost základního stavebního prvku	m'_1	[kg/m ²]
Plošná hmotnost přídatné vrstvy	m'_2	[kg/m ²]
Zlepšení vážené laboratorní neprůzvučnosti	ΔR_w	[dB]
Korekce pro boční přenosové cesty	k	[dB]

Vážená normalizovaná hladina kročej. zvuku	$L_{n,w}$ [dB]
Stavební vzduchová neprůzvučnost	$L'_{n,w}$ [dB]
Vážené snížení hladiny akust. tlaku kroč. zvuku	ΔL_w [dB]

7.3 POSOUZENÍ Z HLEDISKA VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI DLE ČSN 73 0532

VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA MEZI POKOJI A SPOLEČNÝMI PROSTORY

VSTUPNÍ HODNOTY:

Laboratorní vzduchová neprůzvučnost $R_w = 57$ dB

Korekce na boční přenosové cesty $k = 4$ dB

$$R'_w = R_w - k = 57 - 4 = 53 \text{ dB}$$

POSOUZENÍ:

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

OZN.	POSUZOVANÝ PROSTOR	STAVEBNÍ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST		POSOUZENÍ
		R'_w (dB) VYPOČTENÁ	$R'_{w,N}$ (dB) NORMOVÁ	
1	STĚNA MEZI POKOJI	53	47	VYHOVUJE
2	STĚNA MEZI POKOJEM A SPOLEČNÝMI PROSTORY	53	45	VYHOVUJE

ZÁVĚR:

Stěna z akustického zdiva Porotherm AKU Z tl. 300 mm vyhoví normovým požadavkům na vzduchovou neprůzvučnost.

STROPNÍ KONSTRUKCE

VSTUPNÍ HODNOTY:

Betonová mazanina

- plošná hmotnost $m'_2 = 120 \text{ kg/m}^2$

Kročejová izolace – ISOVER EPS Rigifloor 4000

- dynamická tuhost $s' = 10 \text{ MN/m}^3$

Filigránové stropní panely

- plošná hmotnost panelu tl. 200 mm $m'_1 = 500 \text{ kg/m}^2$

- laboratorní vzduchová neprůzvučnost $R_w = 59$ dB

Korekce pro boční přenosové cesty $k = 2$ dB

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2}\right)} = 160 \sqrt{10 \cdot \left(\frac{1}{500} + \frac{1}{120}\right)} = 52 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w = 35 - (R_w/2) = 35 - (59/2) = 5,5 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w + \Delta R_w - k = 59 + 5,5 - 2 = 62,5 \text{ dB}$$

POSOUZENÍ:

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

OZN.	POSOUZOVANÝ PROSTOR	STAVEBNÍ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST		POSOUZENÍ
		R'w (dB) VYPOČTENÁ	R'wN (dB) NORMOVÁ	
1	STROP NAD SPOLEČNÝMI PROSTORY	62,5	57	VYHOVUJE
2	STROP NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ	62,5	52	VYHOVUJE

ZÁVĚR:

Stropní konstrukce vyhoví na požadované normové hodnoty vzduchové neprůzvučnosti.

7.4 POSOUZENÍ Z HLEDISKA KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI DLE ČSN 75 0532

STROPNÍ KONSTRUKCE

VSTUPNÍ HODNOTY:

Betonová mazanina

- plošná hmotnost

$$m'_2 = 120 \text{ kg/m}^2$$

Kročejová izolace – ISOVER EPS Rigidfloor 4000

- dynamická tuhost

$$s' = 10 \text{ MN/m}^3$$

Filigránové stropní panely

- vážená normal. hladina kročej. zvuku

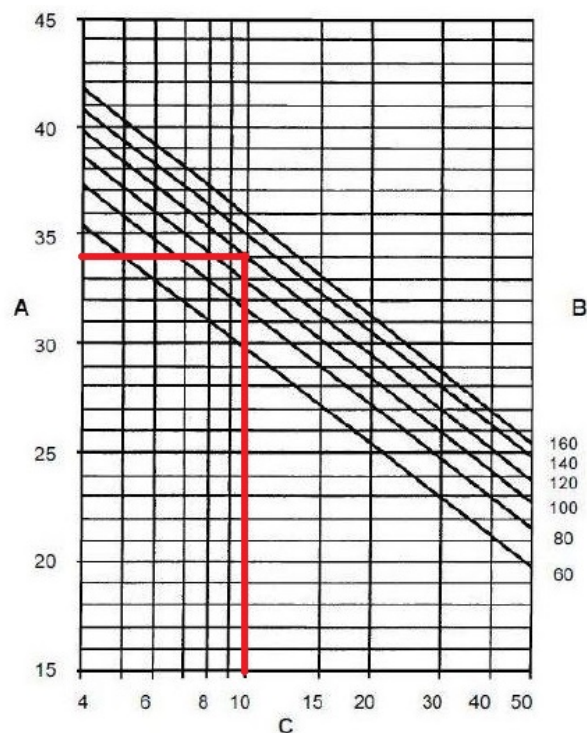
$$L_{n,w} = 76 \text{ dB}$$

Korekce pro boční přenosové cesty

$$k = 2 \text{ dB}$$

Vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku

ČSN EN 12354 – 2 – Obrázek C.1 – Vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku pro násyp nebo mazaniny pod plavoucími podlahami z betonu nebo anhydritu



kde A vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku ΔL_w , [dB];
 B plošná hmotnost plovoucí podlahy, [kg·m⁻²];
 C dynamická tuhost s' [MPa·m⁻¹].

$$\rightarrow \Delta L_w = 34 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_w + k = 76 - 34 + 2 = 44 \text{ dB}$$

POSOUZENÍ:

$$L'_{n,w} \leq L'_{n,w \text{ norm}}$$

OZN.	POSUZOVANÝ PROSTOR	STAVEBNÍ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST		POSOUZENÍ
		L' _{n,w} (dB) VYPOČTENÁ	L' _{n,w} norm (dB) NORMOVÁ	
1	STROP NAD SPOLEČNÝMI PROSTORY	44	53	VYHOVUJE
2	STROP NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ	44	58	VYHOVUJE

ZÁVĚR:

Stropní konstrukce vyhoví požadovaným normovým hodnotám hladiny akustického tlaku kročejového zvuku.

7.5 POSOUZENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ VENKOVNÍHO CHRÁNĚNÉHO PROSTORU

Posouzení přípustného hluku se stanoví dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. – O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V chráněném prostoru stavby jsou limitní hodnoty akustického tlaku:

$LA_{eq,T} = 40 \text{ dB}$ – noční limit

$LA_{eq,T} = 50 \text{ dB}$ – denní limit

Objekt se nachází v centru města a v jeho okolí se nenachází žádné zdroje hluku ani žádné výrobní nebo průmyslové objekty. Objekt na základě hlukové mapy ČR splňuje limitní hodnoty akustického tlaku pro denní i noční dobu.

8. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

8.1 NORMATIVNÍ POŽADAVKY

Dle ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky takto:

Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory určené pro trvalý pobyt lidí během dne. Případy, kdy lze použít sdruženého osvětlení, vymezuje ČSN 36 0020. Vnitřní prostory bez denního osvětlení s pobytem lidí se řídí hygienickými předpisy.

V nově navrhovaných budovách musí mít vždy vyhovující denní osvětlení:

- a) obytné místnosti bytů;
- b) ložnice a pokoje zařízení pro dlouhodobé ubytování (domovů mládeže, kolejí, ubytoven atd.) a pro dlouhodobou rekreaci (lázeňských domů, zotavoven atd.);
- c) denní místnosti zařízení pro předškolní výchovu (jeslí a mateřských škol);
- d) učebny škol kromě speciálních učeben a poslucháren (viz ČSN 73 0580-3);
- e) vyšetřovny a lůžkové místnosti (pokoje) zdravotnických zařízení;
- f) místnosti pro oddech a jídelny, určené pro uživatele vnitřních prostorů bez denního světla.

Denní osvětlení vnitřních prostorů budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje podle zrakových činností, pro které jsou určeny a kterým denní osvětlení slouží. Je-li denní osvětlení vnitřního prostoru nebo jeho funkčně vymezené části určeno pro různé zrakové činnosti, musí vyhovovat i pro ty, které mají největší požadavky na osvětlení.

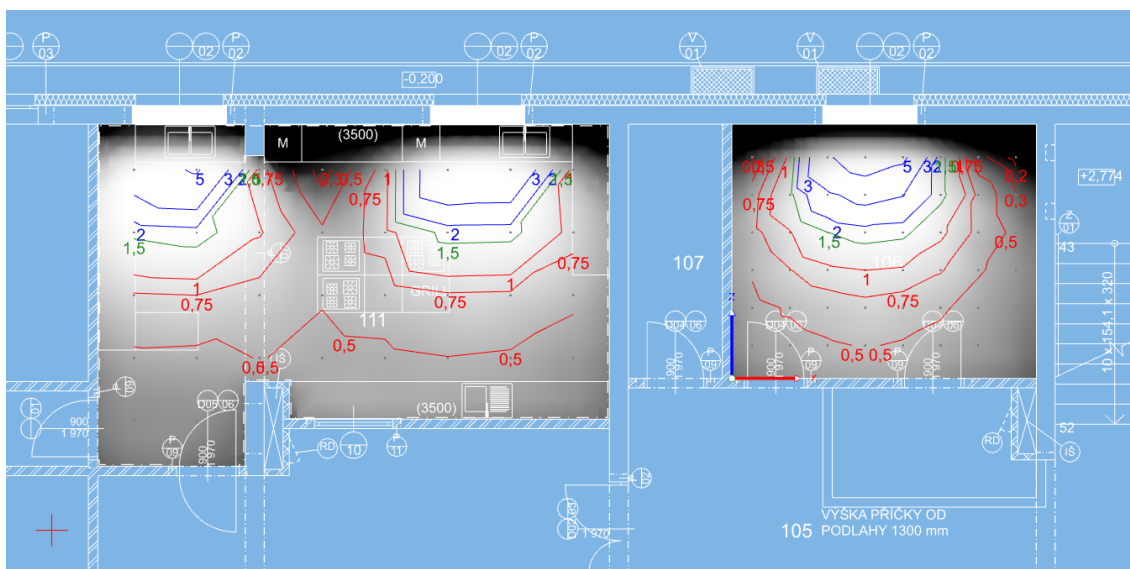
Předpokládají-li se změny funkčního využití vnitřního prostoru během užívání budovy (například změny technologie nebo druhy výroby ve výrobních budovách, víceúčelové vnitřní prostory a budovy), zvyšují se požadavky na denní osvětlení s ohledem na tyto změny.

Jsou-li určité zrakové činnosti omezeny jen na část vnitřního prostoru, může se odstupňovat denní osvětlení funkčně vymezených částí vnitřního prostoru podle příslušných zrakových činností. Podobně je možné

odstupňovat denní osvětlení v půdorysně rozsáhlých vnitřních prostorech s horním nebo kombinovaným osvětlením.

8.2 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ Činitele denní OSVĚTLENOSTI

Posouzení – Kuchyň, Kancelář



Místnosti č. 106 (kancelář) a 111 (kuchyň) vyhovuje na činitele denní osvětlenosti. Ve funkčně vymezeném prostoru je splněn požadavek na hodnotu 1,5% a zároveň ve funkčně vymezeném prostoru na hodnotu 0,5% kde bude sdružené osvětlení.