



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ZLOŽKA Č. 6 – STAVEBNÁ FYZIKA

MATEŘSKÁ ŠKOLA S JESLEMI

ZÁKLADNÉ POSÚDENIE BUDOVY Z HĽADISKA STAVEBNEJ FYZIKY

MATEŘSKÁ ŠKOLA S JESLEMI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Laura Zabáková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.

BRNO 2019

Obsah

1	Identifikačné údaje o stavbe	4
2	Účel posúdenia	4
3	Podklady pre spracovanie	5
4	Použité normy a predpisy	5
5	Posúdenie z hľadiska úspory energie a ochrany tepla	6
5.1	Normatívne požiadavky	6
5.1.1	Najnižšia vnútorná povrchová teplota	6
5.1.2	Súčiniteľ prestupu tepla	7
5.1.3	Priemerný súčiniteľ prestupu tepla	7
5.1.4	Pokles dotykovej teploty podlahy	8
5.1.5	Skondenzovaná vodná para vnútri konštrukcie	8
5.1.6	Ročná bilancia kondenzácie a vyparovania vodnej pary vnútri konštrukcie	9
5.1.7	Šírenie vzduchu konštrukciou a budovou	9
5.2	Technické údaje budovy z hľadiska úspory energie a ochrany tepla	9
5.2.1	Geometrické charakteristiky budovy	9
5.2.2	Parametre exteriéru	9
5.2.3	Parametre interiéru	10
5.2.4	Charakteristika ochladzovaných konštrukcií budovy	10
5.3	Údaje o splnení normatívnych požiadaviek	11
5.3.1	Šírenie tepla konštrukciou a obálkou	11
5.3.2	Šírenie vlhkosti konštrukciou	13
5.4	Požiadavky na ostatné profesie a na koordináciu so stavebnou časťou	13
5.5	Výpočet potrieb energie v objekte	13

6	Posúdenie z hľadiska akustiky a vibrácií.....	14
6.1	Normatívne požiadavky	14
6.1.1	Akustika stavebných konštrukcií.....	14
6.1.2	Priestorová akustika	15
6.2	Technické údaje budovy z hľadiska akustiky a vibrácií	15
6.3	Vyhodnotenie jednotlivých častí	16
7	Posúdenie z hľadiska osvetlenia a oslnenia.....	16
7.1	Normatívne požiadavky	16
7.2	Technické údaje budovy z hľadiska osvetlenia a oslnenia.....	17
7.3	Vyhodnotenie jednotlivých častí	18
7.3.1	Doba preslnenia u bytových stavieb a bytových priestorov	18
7.3.2	Vyhodnotenie prevádzky budovy podľa požiadaviek na denné osvetlenie podľa triedy zrakových činností	18
7.3.3	Vyhodnotenie vplyvu tienenia navrhovanej budovy na okolie podľa požiadaviek na denné osvetlenie podľa kategórie územia	19
8	Identifikácia spracovateľa	20
9	Prílohy	20

1 Identifikačné údaje o stavbe

Názov stavby:	Mateřská škola s jeslemi
Miesto stavby:	U hřiště, Modřice 644 42
Katastrálne územie:	Modřice – 697931
Parcelné číslo:	991/9, 991/10
Stavebník:	Obec Modřice, Náměstí Svobody 93, 644 42 Modřice
Projektant:	Laura Zabáková
Dátum:	24. 5. 2019

Materská škola s jaslami sa nachádza v širšom centre mesta Modřice, v katastrálnom území Modřice [697931] na nezastavaných pozemkoch č. p. 991/9 a 991/10. Ide o jednoduchú stavbu spĺňujúcu nároky územného rozhodnutia pre zástavbu v danej lokalite. Má obdĺžnikový pôdorysný tvar s dvoma nadzemnými podlažiami. Dispozícia objektu je navrhnutá vzhľadom k orientácii ku svetovým stranám. Objekt spĺňa priestorové nároky pre prevádzkovanie materskej školy a jaslí. K dispozícii má dve samostatné oddelenia. Materská škola je určená na výchovu a vzdelávanie detí v predškolskom veku pre 23 detí a jasle slúžiace na výchovu a vzdelávanie detí do troch rokov pre 12 detí.

Konštrukčný systém stavby je navrhnutý kombinovaný - stenový z keramických tvaroviek Heluz so štyrmi železobetónovými stĺpmi. Zároveň je objekt zateplený kontaktným zatepľovacím systémom ETICS hr. 150 mm. Povrchovou úpravou je fasádna omietka. Vnútorné nosné, akustické steny a priečky sú vymurované z keramických tvaroviek Heluz. Stropy sú zhotovené z keramického stropného systému Heluz MIAKO. Podhľad konštrukcie krovu je zo sadrokartónových dosiek na priamom závese. Steny, stropy a podhľady sú omietnuté. Okná sú drevoalínkové, vonkajšie dvere sú hliníkové. Interiérové dvere sú osadené v drevených obložkových zárubniach.

2 Účel posúdenia

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

- tepelne technické požiadavky,
- požiadavky z hľadiska úspory energie,
- zvukovo izolačné vlastnosti konštrukcií,
- ochranu proti hluku a vibráciám,
- požiadavky priestorovej akustiky,
- požiadavky z hľadiska denného osvetlenia,
- 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 sú:

- štúdie projektu vrátane textových častí,
- pracovná verzia projektu vo fáze realizácie stavby,
- situácia širších vzťahov,
- urbanistické a klimatické pomery danej lokality,
- fotodokumentácia okolia a okolitých objektov,
- okrajové podmienky vnútorné a vonkajšie,
- technické listy výrobcov.

4 Použité normy a predpisy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů;
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů;
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.;
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů;
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov;
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- [7] ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie;
- [8] ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky;
- [9] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin;
- [10] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody;
- [11] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky;
- [12] ČSN 730525 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady
- [13] ČSN 730527 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely
- [14] ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy;
- [15] ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky;
- [16] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov;
- [17] ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol;

5 Posúdenie z hľadiska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normatívne požiadavky

Požiadavky pre posúdenie budovy z hľadiska úspory energie a ochrany tepla stanovuje norma ČSN 73 0540-3 *Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky*.

5.1.1 Najnižšia vnútorná povrchová teplota

Podľa normy sa najnižšia povrchová teplota konštrukcie posudzuje pomocou teplotného faktoru vnútorného vzduchu f_{Rsi} , a to vždy pre najnepriaznivejšie umiestnený fragment (najnižšia požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu $f_{Rsi,N}$).

V zmysle článku 5.1 normy ČSN 73 0540-2 sa požiadavka považuje za splnenú, ak je vypočítaná hodnota teplotného faktoru väčšia alebo rovná hodnote požadovanej:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} [-],$$

kde: $f_{Rsi,N}$ [-] požadovaná hodnota najnižšieho teplotného faktoru vnútorného povrchu,

$f_{Rsi,cr}$ [-] kritický teplotný faktor povrchu vnútorného prostredia, stanovený výpočtom z príslušnej normy.

Splnenie uvedenej požiadavky znamená prevenciu rizika povrchovej kondenzácie v oblasti výplní otvorov a rastu plesní v konštrukcii.

Tab. 1 Požadované hodnoty teplotného faktoru

Konštrukcia	Požadovaná hodnota teplotného faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]
Obvodová stena	0.754
Obvodová stena - sokel	0.754
Šikmá strecha	0.754
Keramická dlažba na zemine	0.464
Keramická dlažba na zemine - kúpeľňa	0.82
Korková podlaha nad vonkajším priestorom	0.754

5.1.2 Súčiniteľ prestupu tepla

Norma ČSN 73 0540-2 stanovuje pre konštrukcie vykurovaných budov požiadavku na maximálny súčiniteľ prestupu tepla. Pre stanovenie požadovaných hodnôt bola použitá prevažujúca teplota v budove o hodnote 22 °C.

Podľa článku 5.2 uvedenej normy sa požiadavka považuje za splnenú, ak je vypočítaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla menšia alebo rovná hodnote požadovanej, resp. doporučenej:

$$U \leq U_{N,20} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})].$$

Požadované a doporučené hodnoty súčiniteľa prestupu tepla pre budovy s prevažujúcou návrhovou vnútornou teplotou v intervale 18 – 22 °C sú zhrnuté v tab. 2.

Tab. 2 Požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla

Popis konštrukcie	Súčiniteľ prestupu tepla [W/K.m ²]	
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
Obvodová stena	0.30	0.25
Strecha plochá a šikmá do sklonu 45°	0.24	0.16
Strop s podlahou nad vonkajším prostredím	0.24	0.16
Podlaha a stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemi	0.45	0.30
Výplň otvorov vo vonkajšej stene a strmej streche z vykurovaného prostredia, okrem dverí	1.50	1.20
Dverné výplne otvorov z vykurovaného prostredia (vrátane rámu)	1.70	1.20

5.1.3 Priemerný súčiniteľ prestupu tepla

V zmysle článku 5.3 normy ČSN 73 0540-2 sa hodnotí priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálkou budovy, ktorý sa následne spracúva do energetického štítku obálky budovy.

Požiadavka sa považuje za splnenú, ak je vypočítaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla referenčnej budovy menšia alebo rovná požadovanej hodnote:

$$U_{em} \leq U_{em,N} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})].$$

5.1.4 Pokles dotykovej teploty podlahy

Pokles dotykovej teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ predstavuje pokles teploty v kontaktnej ploche medzi povrchom podlahy a ľudskou nohou po dobu 10 min.

Podľa článku 5.2 normy ČSN 73 0540-2 sa požiadavka považuje za splnenú, ak je vypočítaná hodnota menšia alebo rovná požadovanej hodnote:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N} \quad [^{\circ}\text{C}].$$

Kategórie podláh z hľadiska poklesu dotykovej teploty a vybrané doporučené hodnoty sú zhrnuté v tab. 3 a 4.

Tab. 3 Kategórie podláh z hľadiska poklesu dotykovej teploty podlahy

Kategória podlahy	Pokles dotykovej teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [$^{\circ}\text{C}$]
I. Veľmi teplé	do 3,8 vrátane
II. Teplé	do 5,5 vrátane
III. Menej teplé	do 6,9 vrátane
IV. Studené	od 6,9

Tab. 4 Kategórie podláh - vybrané doporučené hodnoty

Občianska budova	Účel miestnosti	Kategória podlahy
	Detská miestnosť jaslí a škôlky	I. Veľmi teplé
	Kancelária	II. Teplé
	WC, kúpeľňa, chodba	III. Menej teplé

5.1.5 Skondenzovaná vodná para vnútri konštrukcie

Pre stavebnú konštrukciu, u ktorej by skondenzovaná vodná para vnútri konštrukcie mohla ohroziť jej požadovanú funkciu, nesmie dôjsť k žiadnej kondenzácii vodnej pary vnútri konštrukcie, t. j. množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$] musí byť rovné nule.

Pre konštrukciu, u ktorej kondenzácia vodnej pary vnútri neohrozí požadovanú funkciu, sa požaduje obmedzenie ročného množstva skondenzovanej vodnej pary vnútri konštrukcie M_c tak, aby bola splnená podmienka:

$$M_c \leq M_{c,N} \quad [\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})].$$

5.1.6 Ročná bilancia kondenzácie a vyparovania vodnej pary vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary nesmie v ročnej bilancii kondenzácie a vyparovania vodnej pary zostať žiadne skondenzované množstvo pary, ktoré by trvale zvyšovalo vlhkosť konštrukcie.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vnútri konštrukcie M_c [kg/(m²·a)] teda musí byť nižšie ako ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary vnútri konštrukcie $M_{e,v}$ [kg/(m²·a)]:

$$M_c \leq M_{e,v} \quad [\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})].$$

5.1.7 Šírenie vzduchu konštrukciou a budovou

Norma stanovuje požiadavku na maximálnu priedušnosť funkčných medzier výplní otvorov:

$$i_{LV} \leq i_{LV,N} \quad [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}],$$

kde: i_{LV} [m³·s⁻¹·m⁻¹·Pa^{-0,67}] priedušnosť funkčných medzier výplní otvorov,

$i_{LV,N}$ [m³·s⁻¹·m⁻¹·Pa^{-0,67}] limitná hodnota priedušnosti funkčných medzier výplní otvorov.

Ďalej sa určuje celková priedušnosť obálky budovy:

$$N_{50} \leq n_{50,N} \quad [\text{h}^{-1}]$$

kde: n_{50} [h⁻¹] intenzita výmeny vzduchu pri referenčnom tlakovom rozdieli 50 Pa,

$n_{50,N}$ [h⁻¹] limitná hodnota intenzity výmeny vzduchu pri ref. tlak. rozdieli 50 Pa.

5.2 Technické údaje budovy z hľadiska úspory energie a ochrany tepla

5.2.1 Geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy (vonkajší objem vykurovanej zóny budovy): $V = 3\,478,15 \text{ m}^3$

Celková plocha (súčet vonkajších plôch ochladzovaných konštrukciou ohraničujúcou objem budovy): $A = 1\,790,1 \text{ m}^2$

Objemový faktor tvaru budovy: $A/V = 0,51$

5.2.2 Parametre exteriéru

Lokalita: Modřice

Nadmorská výška: 203,00 m n. m.

Návrhová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období: $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$

Návrhová teplota zeminy priľahlej k stavebným konštrukciám: $\theta_{gr} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu: $\varphi_e = 84 \text{ } \%$

5.2.3 Parametre interiéru

Návrhová vnútorná teplota v zimnom období:

$$\theta_i = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Návrhová teplota vnútorného vzduchu v zimnom období :

$$\theta_{ai} = 22,9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu:

$$\varphi_{i,u} = 50\%$$

5.2.4 Charakteristika ochladzovaných konštrukcií budovy

Tab. 5 Obvodová stena

Číslo vrstvy	Vrstva	d_i [m]	λ_i [W/K.m]	Mi [-]
1	Vápenno-cementová omietka	0.010	0.610	19
2	Obvodové keramické murivo	0.300	0.080	9.7
3	Kontaktná lepiaca malta	0.005	0.800	19
4	Penový fasádny polystyrén EPS	0.150	0.037	50
5	Stierkovacia malta na báze cementu	0.005	0.800	20
6	Pastovitá omietka	0.003	0.750	20

Tab. 6 Obvodová stena - sokel

Číslo vrstvy	Vrstva	d_i [m]	λ_i [W/K.m]	Mi [-]
1	Vápenno-cementová omietka	0.010	0.610	19
2	Obvodové keramické murivo	0.300	0.080	9.7
3	Asfaltový pás	0.004	0.210	1200
4	Kontaktná lepiaca malta	0.002	0.800	19
5	Dosky z XPS polystyrénu so štruktúrovaným povrchom	0.150	0.038	140
6	Stierkovacia malta na báze cementu	0.005	0.800	20
7	Pastovitá omietka	0.003	0.750	20

Tab. 7 Šikmá strecha

Číslo vrstvy	Vrstva	d_i [m]	λ_i [W/K.m]	Mi [-]
1	Sadrokartónová doska	0.0125	0.220	1.2
2	Vláknitá minerálna tepelná izolácia	0.050	0.036	1
3	Parotesná fólia	0.005	0.390	660000
4	Vláknitá minerálna tepelná izolácia	0.200	0.036	1
5	Vzduchová medzera	0.050	0.294	0.2
6	OSB dosky	0.025	0.130	50
7	TPO fólia	0.003	0.200	19300

Tab. 8 Podlaha na teréne - keramická dlažba

Číslo vrstvy	Vrstva	d_i [m]	λ_i [W/K.m]	M_i [-]
1	Keramická dlažba	0.0100	1.010	200.0
2	Lepiaci tmel	0.006	0.600	20
3	Samonivelačná liata anhydridová zmes	0.059	1.200	20
4	Polyetylénová fólia	0.0002	0.160	150000
5	Dosky EPS 100	0.120	0.037	50
6	Asfaltový náter	0.004	0.210	30000

Tab. 9 Podlaha nad vonkajším priestorom - korková podlaha

Číslo vrstvy	Vrstva	d_i [m]	λ_i [W/K.m]	M_i [-]
1	Korkové dlaždice	0.0060	0.065	40.0
2	Samonivelačná liata anhydridová zmes	0.059	1.200	20
3	Polyetylénová fólia	0.0002	0.160	150000
4	Dosky EPS 100	0.120	0.037	50
5	Keramický strop	0.270	1.340	23
6	Penový fasádny polystyrén EPS	0.100	0.037	50

Tab. 10 Súčiniteľ pre výpočet prestupu tepla okien a dverí

Konštrukcia	U_g [W/Km ²]	U_f [W/Km ²]	ψ_g [W/Km ²]
Drevohliníkové okná	0.5	1.1	0.03
Hliníkové dvere	0.5	1.4	0.06

5.3 Údaje o splnení normatívnych požiadaviek

5.3.1 Šírenie tepla konštrukciou a obálkou

Najnižšia vnútorná povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor

Tab. 11 Vyhodnotenie výsledkov teplotného faktoru vnútorného povrchu

Konštrukcia	Výpočtová hodnota teplotného faktoru f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotného faktoru f_{Rsi} [-]	Posúdenie
Obvodová stena	0.969	0.754	Vyhovuje
Obvodová stena - sokel	0.969	0.754	Vyhovuje
Šikmá strecha	0.969	0.754	Vyhovuje
Keramická dlažba na zemine	0.930	0.464	Vyhovuje
Keramická dlažba na zemine - kúpeľňa	0.930	0.820	Vyhovuje
Korková podlaha nad vonkajším priestorom	0.947	0.754	Vyhovuje

Záver: Vypočítané hodnoty teplotných faktorov vyhovujú požiadavkám normy ČSN 73 0540-2 vo všetkých posudzovaných konštrukciách.

Súčiniteľ prestupu tepla U

Tab. 12 Vyhodnotenie výsledkov súčiniteľa prestupu tepla

Konštrukcia	Výpočtová hodnota U [W/K.m ²]	Požadovaná hodnota U_{rec} [W/K.m ²]	Posúdenie
Obvodová stena	0.125	0.30	Vyhovuje
Obvodová stena - sokel	0.126	0.30	Vyhovuje
Šikmá strecha	0.127	0.24	Vyhovuje
Keramická dlažba na zemine	0.285	0.45	Vyhovuje
Keramická dlažba na zemine - kúpeľňa	0.285	0.45	Vyhovuje
Korková podlaha nad vonkajším priestorom	0.217	0.24	Vyhovuje

Záver: Vypočítané hodnoty súčiniteľa prestupu tepla vyhovujú požiadavkám normy ČSN 73 0540-2 vo všetkých posudzovaných konštrukciách.

Výpočet a posúdenie konštrukcií okien a dverí sú riešené v samostatnej prílohe.

Pokles dotykovej teploty podláh

Tab. 13 Vyhodnotenie výsledkov pre pokles dotykovej teploty

Konštrukcia podlahy	Pokles dotykovej teploty		Zaradenie do kategórie
	Výpočet $\Delta\vartheta_{10}$ [°C]	Požiadavka $\Delta\vartheta_{10,N}$ [°C]	
Keramická dlažba na zemine	6.41	≤ 6,9	III.
Korková podlaha nad vonkajším priestorom	3.05	≤ 3,8	I.

Záver: Vypočítané hodnoty poklesu dotykovej teploty podláh vyhovujú požiadavkám normy ČSN 73 0540-2 vo všetkých posudzovaných konštrukciách.

5.3.2 Šírenie vlhkosti konštrukciou

Tab. 14 Vyhodnotenie množstva vodnej pary vnútri konštrukcie

Posudzovaná konštrukcia	Vypočítané množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok	Prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok	Rožné množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok	$M_c \leq M_{c,N}$	$M_c \leq M_{ev}$
	$M_{c,a}$ [kg/m ² .a]	$M_{c,N}$ [kg/m ² .a]	$M_{ev,a}$ [kg/m ² .a]		
Obvodová stena	0.0385	0.180	0.858	Vyhovuje	Vyhovuje
Obvodová stena - sokel	0.0923	0.140	0.844	Vyhovuje	Vyhovuje
Šikmá strecha	0.0000	0.100	0.000	Vyhovuje	Vyhovuje

Záver: Obvodové steny vyhovujú normatívnym požiadavkám z hľadiska množstva skondenzovanej pary, rovnako ako aj z hľadiska ročnej bilancie kondenzácie a vyparovania. V šikmej streche ku kondenzácii nedochádza. Konštrukcie v kontakte so zemínou nebudú hodnotené.

5.4 Požiadavky na ostatné profesie a na koordináciu so stavebnou časťou

Nie sú kladené žiadne špeciálne požiadavky na ostatné profesie ani na koordináciu so stavebnou časťou.

5.5 Výpočet potrieb energie v objekte

Pôdorysná plocha podlahy budovy A:	753,01 m ²
Exponovaný obvod podlahy P:	195,42 m
Objem budovy (vonkajší objem vykurovanej zóny budovy) V:	3 478,15 m ³
Celková plocha obalových konštrukcií budovy A:	1 790,10 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V:	0,515
Merná strata prestupom tepla HT:	325,9 W/K
Požadovaný súčiniteľ prestupu tepla $U_{em,N}$:	0,36 W/(m ² ·K)
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla U_{em} :	0,19 W/(m ² ·K)

Vyhodnotenie

Priemerný súčiniteľ prestupu tepla:

$$U_{em,N} \geq U_{em} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$0,36 \geq 0,19 \quad [W/(m^2 \cdot K)] \quad \Rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

Klasifikačná trieda prestupu tepla obálkou budovy:

$$0,75 \times U_{em,N} \leq U_{em} \leq U_{em,N} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$0,27 \leq 0,19 \leq 0,36 \quad [W/(m^2 \cdot K)] \quad \Rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

Klasifikácia: B úsporná

6 Posúdenie z hľadiska akustiky a vibrácií

6.1 Normatívne požiadavky

6.1.1 Akustika stavebných konštrukcií

Tab. 15 Požiadavky na zvukovú izoláciu miestnosti v budove

Chránený priestor (miestnosť príjmu zvuku)				
Hlučný priestor (vysielací)	Požiadavky na zvukovú izoláciu			
	Stropy		Steny	Dvere
	$R'_{w}, D_{nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ [dB]	$R'_{w}, D_{nT,w}$ [dB]	R_w [dB]
F. Školy a vzdelávacie inštitúcie - učebne, výukové priestory				
Učebne, výukové priestory	52	58	47	-
Spoločné priestory, chodby, schodiská	52	58	47	32
G. Administratívne a správne budovy, firmy - kancelárie a pracovne				
Kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory	47	63	37	27

Tab. 16 Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov budov

Požadovaná zvuková izolácia obvodových plášťov v hodnotách R'_w alebo $D_{nT,w}$ [dB]							
Druhy chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina akustického tlaku vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ [dB]						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Prednáškové siene, učebne, pobytové miestnosti škôl, jaslí MŠ	30	30	30	30	33	38	-43
Spoločenské a jednacie miestnosti, kancelárie a pracovne			30	30	30	33	38

6.1.2 Priestorová akustika

Tab. 17 Požiadavky na geometriu priestoru a dobu dozvuku

Priestor	Objem [m ³]	Doba T_0 (Akustická úprava)	Grafické znázornenie rozmedzia hodnôt T/T_0	Prístupný hluk pozadia L_{pAmax} [dB]
Denná miestnosť jaslí	150	-	-	40
Herňa materských škôl a školských družín	130 až 200	-	-	40

6.2 Technické údaje budovy z hľadiska akustiky a vibrácií

Posudzované konštrukcie:

a) Vnútoraná nosná stena hr. 300 mm

- murovaná z keramických tvárnic Heluz UNI 30, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- vážená laboratórna nepriezvučnosť stanovená na základe podkladov od výrobcu: $R_w = 51$ dB

b) Vnútoraná akustická stena hr. 200 mm

- murovaná z keramických tvárnic Heluz AKU 20 P15, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- vážená laboratórna nepriezvučnosť stanovená na základe podkladov od výrobcu: $R_w = 53$ dB

c) Vnútoraná nenosná stena hr. 140 mm

- murovaná z keramických tvárnic Heluz 14, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- vážená laboratórna nepriezvučnosť stanovená na základe podkladov od výrobcu: $R_w = 41$ dB

d) Obvodová stena hr. 300 mm

- murovaná z keramických tvárnic Heluz Family 2in1, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- vážená laboratórna nepriezvučnosť stanovená na základe podkladov od výrobcu:
 $R_w = 42$ dB

e) Strop nad 1NP hr. 390 mm

- nosná konštrukcia – keramický stropný systém Heluz Miako hr. 270 mm
- kročajová izolácia – elastifikované dosky EPS hr. 50 mm
- roznášacia vrstva – anhydridová zmes hr. 62 mm
- nášľapná vrstva – korková dlažba hr. 6 mm
- vážená laboratórna nepriezvučnosť stanovená na základe podkladov od výrobcu:
 $R_w = 58$ dB
- laboratórna hodnota hladiny akustického tlaku stanovená na základe podkladov od výrobcu: $L_{n,w} = 51$ dB

Hlavným zdrojom hluku a vibrácií v budove bude osobný výťah. Výťahová šachta je vymurovaná z keramických tvaroviek Heluz UNI 30 a AKU 20 hr. 300 mm a 200 mm. Vzhľadom na minimálnu prevádzku nebude mať takmer žiadny negatívny vplyv.

6.3 Vyhodnotenie jednotlivých častí

Tab. 18 Posúdenie vzduchovej kročajovej nepriezvučnosti

Konštrukcia - priestor	Výpočtová hodnota R'_w [dB] (L'_w)	Požadovaná hodnota $R'_{w,N}$ [dB] ($L'_{w,N}$)	Posúdenie
Vnútna nosná konštrukcia - učebňa, výukové priestory	49	47	Vyhovuje
Vnútna akustická konštrukcia - učebňa, výukové priestory	51	47	Vyhovuje
Vnútna nenosná konštrukcia - kancelárie, pracovne	39	37	Vyhovuje
Obvodová konštrukcia	51	30	Vyhovuje
Stropná konštrukcia - kancelárie, pracovne	62 / 18,5	47 / 63	Vyhovuje

7 Posúdenie z hľadiska osvetlenia a oslnenia

7.1 Normatívne požiadavky

Pre materské školy platia požiadavky na denné osvetlenie miestností podľa ČSN 73 0580-3 – Denní osvetlení budov – Část 3: Denní osvetlení škol. Na miestnosti školských zariadení sa vzťahujú požiadavky stanovené pre triedu zrakovej činnosti IV. Pre túto triedu zrakovej činnosti IV (stredne presná zrková činnosť) musí byť vo vnútornom priestore s bočným denným osvetlením minimálna hodnota činiteľa dennej svetelnosti D_{min} , stanovená na pravidelnej sieti kontrolných bodov na vodorovnej porovnávacej rovine, väčšia alebo rovná 1,5 % (podľa tabuľky 1 uvedenej v ČSN 73 0580-1: 2007 +Z1: 2011).

7.2 Technické údaje budovy z hľadiska osvetlenia a oslnenia

V okolí posudzovanej stavby materskej školy s jasľami nie sú žiadne vyššie objekty, ktoré by zatieňovali stavbu.

Posúdenie denného osvetlenia bolo prevedené pre tieto miestnosti:

206 – Herňa – škôlka

Rozmery miestnosti 14,30 x 16,40 m, svetlá výška je uvažovaná 3,50 m. Výška parapetu je 0,63 m. Okná v miestnosti sú 3 na severnej strane, 4 na západnej strane a 6 a južnej strane. Výška vyrovnávacej roviny je 0,45 m nad podlahou. Vonkajšie tieniace prekážky nie sú.

Činitele odrazu svetla jednotlivých plôch miestností a exteriéru:

Podlaha	0,30
Strop	0,75
Steny	0,75
Okolité terén	0,10

209 – Herňa – jasle

Rozmery miestnosti 9,56 x 7,00 m, svetlá výška je uvažovaná 3,50 m. Výška parapetu je 0,63 m. Okná v miestnosti sú 3 na južnej strane a dve na východnej strane. Výška vyrovnávacej roviny je 0,45 m nad podlahou. Vonkajšie tieniace prekážky nie sú.

Činitele odrazu svetla jednotlivých plôch miestností a exteriéru:

Podlaha	0,30
Strop	0,75
Steny	0,75
Okolité terén	0,10

Okenné otvory

Okná sú drevoaluníkové zasklené izoláuným trojsklom. Celková priepustnosť slneuného žiarenia $g = 0,66$, korekuný uníteľ zasklenia $F_{gl} = 0,7$, okno je uníre, tienenie regulované vnútorunými uníalúziami.

Tab. 19 Konštrukcie okien

Konštrukcia	U_g [W/Km ²]	U_f [W/Km ²]	ψ_g [W/Km ²]
Drevoaluníkové okná	0,5	1,1	0,03

7.3 Vyhodnotenie jednotlivých častí

7.3.1 Doba preslnenia u bytových stavieb a bytových priestorov

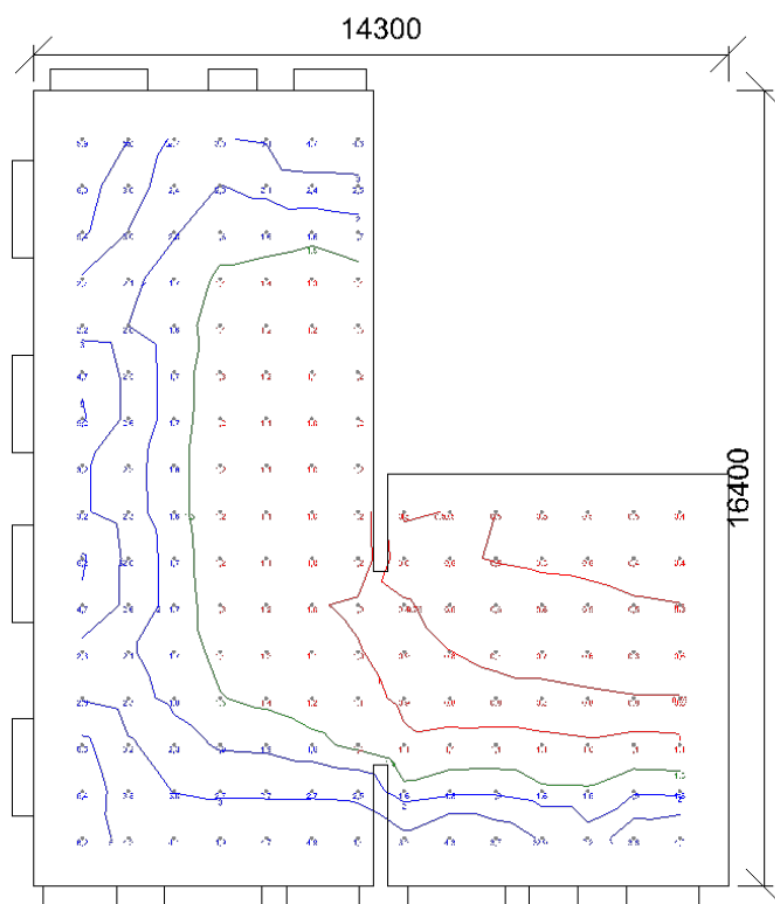
Pre materskú školu nie je potrebné posudzovať dobu preslnenia.

7.3.2 Vyhodnotenie prevádzky budovy podľa požiadaviek na denné osvetlenie podľa triedy zrakových činností

206 – Herňa – škôlka

Minimálna hodnota č. d. o. v posudzovanej sieti bodov je 0,7 %

Priemerná hodnota č. d. o. je 2,0 %



Hodnota $D_{min} = 0,7 \% \geq$ normatívna hodnota $D_{min} = 1,5 \% \Rightarrow$ Nevyhovuje

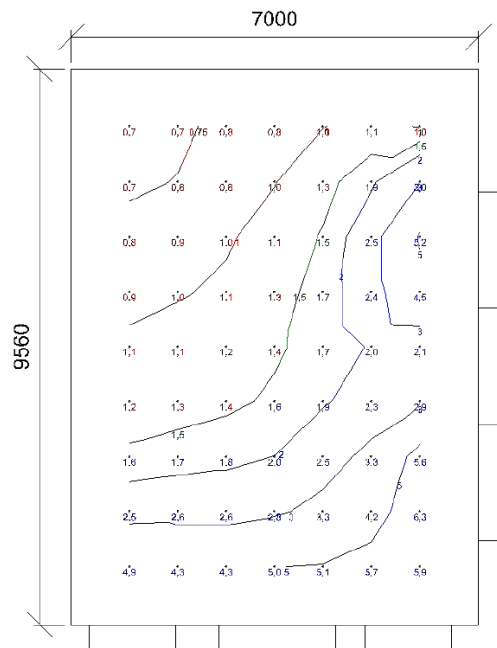
Priemerná hodnota $D_m = 2,0 \% \geq 5,0 \% \Rightarrow$ Nevyhovuje

Miestnosť nevyhovuje hodnote činiteľa denného osvetlenia. V miestnosti bude vyhradený funkčne vymedzený priestor, kde budú splnené požiadavky. Stolčeky pre deti a priestor pre hranie budú umiestnené čo najbližšie oknám, kde je parameter denného osvetlenia splnený. Vzdialenejšie nedostatočne osvetlené časti miestnosti budú slúžiť ako komunikačný priestor s minimálnym činiteľom dennej osvetlenosti 0,5 %. Z toho dôvodu budú v tomto priestore umiestnené skrinky s hračkami.

209 – Herňa – jasle

Minimálna hodnota č.d.o. v posudzovanej sieti bodov je 0,7 %

Priemerná hodnota č.d.o. je 2,3 %



Hodnota $D_{min} = 0,7 \% \geq$ normatívna hodnota $D_{min} = 1,5 \% \Rightarrow$ Nevyhovuje

Priemerná hodnota $D_m = 2,3 \% \geq 5,0 \% \Rightarrow$ Nevyhovuje

Miestnosť nevyhovuje hodnote činiteľa denného osvetlenia. V miestnosti bude vyhradený funkčne vymedzený priestor, kde budú splnené požiadavky. Stolčeky pre deti a priestor pre hranie budú umiestnené čo najbližšie oknám, kde je parameter denného osvetlenia splnený. Vzdialenejšie nedostatočne osvetlené časti miestnosti budú slúžiť ako komunikačný priestor s minimálnym činiteľom dennej osvetlenosti 0,5 %. Z toho dôvodu budú v tomto priestore umiestnené skrinky s hračkami.

Návrh:

V miestnostiach herní môže byť pri prevádzke škôlky využité aj umelé bodové osvetlenie, umiestnené do podhladu. Kombinácia umelého a prirodzeného denného osvetlenia by bola navrhnutá so súhlasom príslušného orgánu hygienickej služby. Pri tomto druhu osvetlenia je celá plocha miestnosti vhodná k umiestneniu pracovných miest s trvalým pobytom spadajúcich do IV. triedy zrakovej činnosti.

7.3.3 Vyhodnotenie vplyvu tienenia navrhovanej budovy na okolie podľa požiadaviek na denné osvetlenie podľa kategórie územia

Vzhľadom na vzdialenosť okolitých objektov od navrhovanej stavby a na jej výšku nie je potrebné posudzovať.

8 Identifikácia spracovateľa

Dátum: 24.5.2019

Vypracovala: Laura Zabáková

.....

Podpis

9 Prílohy

- Príloha č. 1 Výpočet prestupu tepla a vodných pár konštrukciami
- Príloha č. 2 Výpočet prestupu tepla okien a dverí
- Príloha č. 3 Energetický štítok obálky budovy
- Príloha č. 4 Výpočet akustiky
- Príloha č. 5 Výpočet denného osvetlenia budov