

OBSAH

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE	2
1.1. PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV	2
1.2. POPIS OBJEKTU	2
1.3. OKRAJOVÉ PODMIENKY	2
2. NORMATÍVNE POŽIADAVKY	3
2.1. Tepelnotechnické požiadavky podľa STN 73 0540:2012	3
2.2. Šírenie vlhkosti v konštrukcii	8
2.3. Šírenie vzduchu v konštrukcií.....	8
2.4. Energetické požiadavky na budovu.....	9
3. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE – JESTVUJÚCI STAV.....	12
4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE – NAVRHOVANÝ STAV.....	17
5. POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE	23
6. ZÁVER.....	24

1.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Predkladaný odborný posudok je spracovaný za účelom spracovania tepelno-technického posudku, ktorý je súčasťou projektovej dokumentácie budovy.

Predmetom posúdenia je stanoviť tepelno-technické parametre jednotlivých obalových konštrukcií strecha, obvodové steny, výplne otvorov – v deklarovanej skladbe vrátane tepelných mostov, okien a vonkajších dverí, t.j. tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla (hodnota U), teplota vnútorného povrchu, kondenzácia vodných pár, priepustnosť vzduchu, spotreba energie na vykurovanie objektu bytového domu a dokladovať ich výpočtom podľa platných STN pre klimatické podmienky situovania objektu.

Následne odporučiť vhodné konštrukčné úpravy za účelom zníženia energetickej náročnosti budov.

Posúdenie vychádza z požiadaviek základnej tepelnotechnickej normy STN 73 0540:2012.

1.2. PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

- Obhliadka jestvujúcej stavby
- Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie
- Platné normy STN(predovšetkým STN 73 0540:2012) a súvisiace predpisy.
- Sternová Z. , Bendžalová J., Rakovský Š., Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov – Časť 1-4 Komentár k STN 73 0540:2002. VVÚPS-NOVA Bratislava, 2002.
- Halahyja M., - Chmúrny I., Sternová Z. : Stavebná tepelná technika – Tepelná ochrana budov. JAGA Group Bratislava 1998.
- Chmúrny I., Tepelná ochrana budov, Jaga group Bratislava, 2003.
- Katalógy výrobcov použitých stavebných konštrukcií, poskytované objednávateľom T. Dahlsveen, D. Petráš, J. Hirš., Energetický audit budov

1.3. POPIS OBJEKTU

Predmetom posúdenia je objekt Kultúrneho domu BOROVI slúžiaci v súčasnej dobe svojmu účelu. Svojou fyzickou zastaranosťou nespĺňa budova požiadavky kladené na tepelno-technické a hygienické požiadavky. Dôvodom pre stavebné úpravy a modernizáciu bolo samotné opotrebovanie objektu ako aj požiadavka zvýšenia štandardu. Projekt stavby rieši zateplenie obvodových stien, stropov, strechy a výmena okien a dverí. Základnou podmienkou pri návrhu bolo rešpektovanie prevádzkových a technických požiadaviek užívateľov objektu a vytvorenie funkčného celku.

Projekt stavby rieši:

Projekt rieši celkovú obnovu objekt **Zateplenie kultúrneho domu** , Borov miestna časť Medzilaborce.,

1.4. OKRAJOVÉ PODMIENKY

Vonkajšieho prostredia

Nadmorská výška 330 m.n.m. B.p.v.

Teplotná oblasť: III

Veterná oblasť: II

Vonkajšia výpočtová teplota: - 15°C

Vnútorného prostredia

Teplota vnútorného vzduchu: 20°C

Relatívna vlhkosť: 50 %

Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

pre steny, stropy, podlahy

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

$$\theta_{si,80} = 12,63 \text{ °C} \quad \text{pre } \theta_{ai} = 20 \text{ °C} \text{ a } \varphi_i = 50 \%$$

$$\Delta\theta_{si} = 0,5 \text{ K}$$

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,63 + 0,5 = 13,13 \text{ °C}$$

pre rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov

$$\theta_{si,ok} \geq \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$$

$$\theta_{si,ok,N} = \theta_{dp} = 9,27 \text{ °C} \quad \text{pre } \theta_{ai} = 20 \text{ °C}, \varphi_i = 50 \%$$

2. NORMATÍVNE POŽIADAVKY

2.1. TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY PODĽA STN 73 0540:2012

Požadované tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov zabezpečujú tieto veličiny:

- súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie (tepelný odpor stavebnej konštrukcie);
- vnútorná povrchová teplota stavebnej konštrukcie;
- množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary v stavebnej konštrukcii za rok;
- vzduchová priepustnosť škár a stykov stavebných konštrukcií;
- tepelná prijímavosť podlahovej konštrukcie;
- potreba tepla na vykurovanie;
- tepelná stabilita miestostí.

Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie kritéria:

- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
- minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Požaduje sa stanoviť potrebu tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy (kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov).

A. Minimálna povrchová teplota konštrukcie

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

$\theta_{si,N}$ – najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa stanoví pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov;

$\theta_{si,80}$ – kritická povrchová teplota na vznik plesní, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20\text{ °C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6\text{ °C}$;

$\Delta\theta_{si}$ – bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti, spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí z tabuľky 1.

Tabuľka 1. – Hodnoty bezpečnostnej prirážky $\Delta\theta_{si}$

Spôsoby vykurovania	Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie h_i $W/(m^2 \cdot K)$	Bezpečnostná prirážka $\Delta\theta_{si}$ K
nepreušované	$8 \geq h_i$	0,2
	$h_i < 8$	0,5
Tlmené, prípadne prerušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} do 5 K	$8 \geq h_i$	0,5
	$h_i < 8$	1,0
Preruš. s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} do 10 K	$8 \geq h_i$	1,0
	$h_i < 8$	1,5
Preruš. s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} nad 10 K	-	1,5

POZN.1: Za miesta s $h_i < 8,0\text{ W}/(m^2 \cdot K)$ sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.

POZN.2.: Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje $O_{si,w} > O_{dpo}$. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,ok} \geq \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$$

$\theta_{si,ok,N}$.je požadovaná normová hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C;

θ_{dp} .je teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i ; normalizované podmienky vnútorného vzduchu ($\theta_{ai} = 20\text{ °C}$ a $\varphi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu ($\theta_{dp} = 9,26\text{ °C}$);

$\theta_{si,w}$ je vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu.

POZNÁMKA. - Výplne otvorov sa posudzujú v zabudovanom stave vrátane vplyvu okolitej konštrukcie. Teplota na vnútornom povrchu sa určí podľa STN EN ISO 10211.

Požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty otvorov na vylúčenie kondenzácie sa stanoví s uvažovaním priemernej vonkajšej teploty najchladnejšieho mesiaca v roku (január) pre lokalitu budovy podľa STN EN ISO 13790/NA.

POZNÁMKA. - S obradom na vylúčenie kondenzácie vodnej pary na zasklení, neodporúča sa v miestnostiach s dlhodobým pobytom ľudí používať dištančné lišty z hliníka.

B. Súčiniteľ prechodu tepla „ U_N “ a tepelný odpor konštrukcie „ R_N “

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N \text{ resp. } R \geq R_N ;$$

U_N je normová hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2 \cdot K)$, normové hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové budovy uvedené v tab. 2

R_N je normová hodnota tepelného odporu v $(m^2 \cdot K)/W$

Tabuľka 2 – Požiadavky na hodnoty U

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2 \cdot K)$												
	Maximálna hodnota U_{max}			Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_N			Odporúčaná hodnota U_{r1}			Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2}			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $<45^\circ$	0,46			0,32			0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35			0,25			0,15			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} / strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku												
	V	Z	Z	V	Z	Z	V	Z	Z	V	Z	Z	
	o	d	h	o	d	h	o	d	h	o	d	h	
	d	o	or	d	o	o	d	o	o	d	o	o	
	o	l	a	o	l	r	o	l	r	or	l	r	
	r	a	n	r	a	a	r	a	a	o	a	a	
	o	n	a	o	n	n	o	n	n	v	n	n	
	v	a	d	v	a	a	v	a	a	n	a	a	
	n	h	o	n	h	d	n	h	d	e	h	d	
	e	o	l	e	o	o	e	o	o		o	o	
		r		r	r	l	r	r	l		r	l	
	- do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	- do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
- do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25	
- do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20	
- nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15	
<p>Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se}=0,04 (m^2 \cdot K)/W$</p> <p>^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 m^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zhora nadol).</p> <p>^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 m^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zdola nahor).</p> <p>^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 m^2 \cdot K/W$ (tepelný tok vodorovne).</p>													

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$$U_w \leq U_{w,N}$$

U_w je výpočtová hodnota, vo $W/(m^2 \cdot K)$, rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10077-2.

Normalizovaná hodnota $U_{w,N}$ sa určí z tabuľky 3. V tabuľke 3 sa uvádzajú aj maximálne a odporúčané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla pre okná a dvere zohľadňujúce rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

Tabuľka 3 – Požiadavky na U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)$			
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{w,r2}$
Okná, dvere zasklené steny ²⁾ v obvodovej stene, strešné okná	1,7	1,4	1,00	0,60
Dvere do ostatných priestorov				
- bez zádveria	4,3	3,0	2,5	$\leq 2,0$
- so zádverím	5,5	4,0	3,0	$\leq 2,0$

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočne stavebné úpravy vykonali v minulosti.
²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.

Normalizované (požadované) hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U podľa tabuľky 2 a 3, stanovené pre nové nízkoenergetické bytové a nebytové budovy, sú kritériom minimálnych tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií. Požiadavky na nízkoenergetické budovy majú splniť aj obnovované budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií obnovovaných budov je stanovená požiadavkami na energeticky úsporné budovy.

C. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy $U_{e,m}$, vo $W/(m^2 \cdot K)$, sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = HTA$$

- H_T je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo W/K , stanovená súčiniteľom prechodu tepla U_i všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch A_j určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných súčiniteľov b_j a vplyvu tepelných mostov;
- A teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v m^2 , stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií

Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$ na splnenie energetického kritéria sa uvádzajú v tabuľke 4. Faktor tvaru sa určuje z podielu A/V podľa STN EN 15217, kde V je obostavaný objem budovy stanovený s uvažovaním vonkajších rozmerov budovy.

Tabuľka 4 – Normalizovaná hodnota teplotného faktora na vylúčenie rizika vzniku plesní v závislosti od vonkajšej výpočtovej teploty

Faktor tvaru budovy l/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{u,m}$ $W/(m^2 \cdot K)$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
$\leq 0,3$	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

D. Tepelná prijímavosť podlahových konštrukcií

Najväčšia dovolená hodnota tepelnej prijímavosti podlahových konštrukcií b , vo $W \cdot s^{1/2}/(m^2 \cdot K)$, musí spĺňať podmienku:

$$b \leq b_N$$

Požadovaná hodnota b_N sa určí z tabuľky 5.

Tabuľka 5 – Hodnoty b_N

Kategórie podláh	Druh budovy a miestností	b_N $W \cdot s^{1/2}/(m^2 \cdot K)$
I. veľmi teplé	denné miestnosti materských škôl a jaslí, nemocnice: izby pre choré deti	do 350
II. teplé	budovy na bývanie: obytné izby, obytné kuchyne, predsiene a ďalšie priestory, ktoré nie sú oddelené dverami od obytných miestností, školy: učebne, kresliarne, rysovne, telocvične, kabinety, nemocnice: izby dospelých chorých, vyšetrovne, prípravne, ordinácie, čakárne, chodby, služobné miestnosti, iné neobytné budovy: kancelárie, pracovne, divadlá, koncertné siene, kiná, reštauračné miestnosti, hotelové izby, výrobné priemyselné budovy: priestory s dlhodobým pobytom osôb so sedavou prácou	351 do 700
III. menej teplé	budovy na bývanie: predsiene pred vstupom do bytu, kúpeľne, WC, školy: umyváre a prezliekarne, laboratóriá, chodby, záchody, nemocnice: schodiská, chodby ako čakárne, záchody, iné nebytové budovy: zasadacie miestnosti, chodby ako čakárne, výstavné siene, múzea, nočľahárne, tanečné sály, predajne potravín, sklady so stálou obsluhou, výrobné priemyselné budovy: priestory so schodovými pracovnými priestormi bez tepelnoizolačnej podložky alebo predpísanej teplej obuvi	701 do 850
IV. studené	bez požiadaviek	nad 850

2.2. ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCIÍ

2.2.1. Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukciách

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia sa navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

$$M_c=0$$

M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukciách, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

POZNÁMKA 1. - Celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii sa určí pre klimatické podmienky konkrétnej lokality uvažovanej podľa STN 73 0540-3, resp. podľa STN EN ISO 13790/NA.

POZNÁMKA 2. - Ohrozením požadovanej funkcie je obyčajne podstatné skrátenie predpokladanej životnosti konštrukcie, zníženie vnútornej povrchovej teploty konštrukcie s rizikom vzniku plesní, objemové zmeny a výrazné zvýšenie hmotnosti konštrukcie nad rámec rezerv statického výpočtu, zvýšenie hmotnostnej vlhkosti materiálu na úroveň, ktorá spôsobuje jeho degradáciu.

POZNÁMKA 3. - Ak sa s ohľadom na účel použitia požaduje pre posudzovanú budovu vyššia hodnota relatívnej vlhkosti ako $\varphi_{i;}$ = 50 %, na preukázanie splnenia požiadaviek podľa kapitoly 2.2 je potrebné uvažovať pri hodnotení príslušných stavebných konštrukcií požadované hodnoty relatívnej vlhkosti podľa STN 73 0540-3 alebo projektovej dokumentácie.

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť steny, stropy a strechy, v ktorých sú splnené tieto podmienky:

- a) skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie,
- b) prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 - pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

2.2.2. Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá:

$$M_c \leq M_{ev}$$

M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

2.3. ŠÍRENIE VZDUCHU KONŠTRUKCIOU

2.3.1. Škárová prievzdušnosť

Výplne otvorov oddeľujúce schodiská a zádveria od vonkajšieho prostredia a výplne otvorov oddeľujúce byty od spoločných nevykurovaných priestorov, ako sú chodby a schodiská, sa musia zhotoviť vzduchotesné podľa dosiahnuteľného stavu techniky.

POZNÁMKA 1. - Zabudovávať sa majú výplne otvorov triedy prievzdušnosti 4 podľa STN EN 12207.

POZNÁMKA 2. - Hodnota súčiniteľa škárovej prievzdušnosti sa pre otvorové konštrukcie vypočíta zo stanovenej prievzdušnosti, v m^3/h pri tlaku 100 Pa, podľa STN EN 14351-1.

Škáry v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

2.3.2. Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

n_N - je požadovaná priemerná priemerná intenzita výmeny vzduchu, v 1/h.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

2.4. ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVY

2.4.1. Výpočet mernej potreby tepla

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ ¹⁾ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, v kWh/(m².a), podľa tabuľky 6;

$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla stanovená podľa 2.5.1, v kWh/(m².a).

Tabuľka 6 - Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a)	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$			
≤0,3	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

POZNÁMKA 2. - Faktor tvaru budovy A/V_b , v 1/m, stanovený podľa STN EN 15217, je podielom súčtu plôch konštrukcií teplo-výmenného obalu (plocha stavebných konštrukcií A , v m², ktorými sa uskutočňujú tepelné straty a tepelné zisky) a obostavaného priestoru V_b , v m³.

POZNÁMKA 3. - Hodnoty $Q_{H,nd}$ pre medziľahlé hodnoty A/V_b sa určia lineárnou interpoláciou tabuľkových hodnôt.

POZNÁMKA 4. - Vypočítané hodnoty sa zaokrúhľujú na desatiny.

2.5.1. Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z:

- a) obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b , v m^3 , podľa STN EN ISO 13790/NA; základom na výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovej steny so zeminou rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho pôdorysnej plochy a konštrukčnej výšky (v prípade bytového podlažia pod šikmou strechou priemernej konštrukčnej výšky) h_k , v m ; obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží;
- b) mernej tepelnej straty H , vo W/K , jednotlivých podlaží určenej podľa STN EN ISO 13789;
- c) tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 73 0540-3;
- d) normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3\,422\text{ K}\cdot\text{deň}$ a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného vzduchu 20°C a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$ a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním;
- e) priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove podľa 2.3 pre vnútorný objem budovy $V_{bi} = 0,75 \cdot V_b$ až $0,85 \cdot V_{bi}$, pričom $0,75 \cdot V_b$ platí pre nové rodinné domy, $0,85 \cdot V_b$ pre posudzovanie obnovovaných budov v pôvodnom stave, pre ostatné budovy platí $0,80 \cdot V_b$;
- f) mernej plochy budovy A_b , v m^2 , ktorá je súčtom pôdorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa odseku a).

POZNÁMKA 1. - Ak je výpočtom určená intenzita výmeny vzduchu v budove n vyššia ako $0,5\text{ 1/h}$, potreba tepla sa určí pre túto vypočítanú hodnotu intenzity výmeny vzduchu.

POZNÁMKA 2. - Výpočet sa vykoná podľa STN EN ISO 13790. Pre bytové budovy s neprerušovaným vykurovaním možno použiť sezónnu metódu. Pre nebytové budovy sa má použiť mesačná metóda.

2.4.2. Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

$Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Q_{EP} potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach.

POZNÁMKA 2. - Potreba tepla na vykurovanie podľa tejto normy sa používa na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN 15217 s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-3 na výpočet energetickej hospodárnosti budov.

POZNÁMKA 3. - Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa uskutoční v súlade s STN EN ISO 13790 príslušne podľa podmienok uvedených v 2.6. Pre bytové budovy sa môže použiť sezónna metóda, pre nebytové nevýrobné budovy sa musí použiť mesačná metóda.

6. Solárne zisky Q_s (kWh)				
	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,68	0,00	0
Východ	200	0,68	0,00	0
Západ	200	0,68	0,00	0
Sever	100	0,68	0,00	0
Juhozápad	260	0,68	4,18	369
Juhovýchod	260	0,68	0,00	0
Severovýchod	130	0,68	9,77	432
Severozápad	130	0,68	14,20	1255
Horizontálna	340	0,68		
$Q_s =$				2056
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)				
$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$			$Q_i =$	10480,8
(W/m ²):	$q_i = 4$ Rodinný dom	$q_i = 5$ Bytový dom	$q_i = 6$ Verejná budova	
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ (kWh)				
$Q_i + Q_s =$				12537
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)				
$Q_h = 82,1 \cdot (H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s)$			$Q_h =$	80281
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m²)				
$Q_{H,nd} = Q_h / A_b$		$Q_{H,nd1}$		229,80
$Q_{H,nd} = Q_h / V_b$		$Q_{H,nd2}$		61,65
12. Faktor tvaru budovy $\sum A_i / V_b$				
$\sum A_i / V_b$ =				0,583
13. Normové hodnoty				
Nové budovy				
$Q_{H,nd,N1}$		33,797		
$Q_{H,nd,N2}$		94,582		
14. Hodnotenie STN 73 0540-2:				
$E1 = Q_{H,nd1}$	$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N}$	61,65	>	33,797
$E2 = Q_{H,nd2}$	$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd,N}$	229,80	>	94,582
				Vyhovuje Nevyhovuje
				Vyhovuje Nevyhovuje
15. Stupeň potreby tepla $SPT = E1/E1N \cdot 100\%$ (%)				
$SPT =$				182,4182046
A veľmi úsporná		E neúsporná		
B úsporná		F veľmi neúsporná		
C vyhovujúca		G plytvajúca		
D nevyhovujúca				

Vypočítané tepelnotechnické charakteristiky posudzovaných konštrukcií – jestvujúci stav

Druh konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]	Normový súčiniteľ prechodu tepla REKONŠTRUKCIE (NOVOSTAVBY) [W/(m ² .K)]	Vyhodnotenie $U \leq U_N$ [W/(m ² .K)]	
JS Obvodová stena 500	1,28	0,46 (0,32)	1,28 > 0,46 (0,32)	Nevyhovuje
JS Obvodová stena 350	1,68	0,46 (0,32)	1,68 > 0,46 (0,32)	Nevyhovuje
JS Obvodová stena 250	1,88	0,46 (0,32)	1,88 > 0,46 (0,32)	Nevyhovuje
JS Strecha šikmina	2,25	0,30 (0,20)	1,8 > 0,30 (0,30)	Nevyhovuje
Strop pod nevykurovaným priestorom – pod strechou	1,28	0,35 (0,25)	1,28 > 0,46 (0,32)	Nevyhovuje
Strop nad nevykurovaným priestorom – suterén	1,73	1,45 (0,85)	1,73 < 1,45 (0,85)	Nevyhovuje
Podlaha na teréne	R = 0,24	R = 1,5(2,3)	R = 0,24 < 1,5 (2,3)	Nevyhovuje

Tabuľka tepelnoizolačných vlastností výplňových konštrukcií – jestvujúci stav

Druh výplňovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U_{ok} [W/(m ² .K)]	Celková priepustnosť slnečnej energie g [1]	Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti $i_v \cdot 10^4$ [m ³ /(s.m.Pa ^{2/3})]	Vyhodnotenie $U \leq U_N$ [W/(m ² .K)]	
Dvere vchodové drevené, plné nové	2,6	0,68	0,1	2,6 > 1,7 (1,4)	Nevyhovuje
Okná drevené.zdvpojené dvojsklo	2,9	0,68	0,1	2,9 > 1,7 (1,4)	Nevyhovuje

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Stena vonkajšia 500

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,450	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.
Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 10,31$ C
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W
Vypočítaná hodnota: $R = 0,61$ m²K/W
 $R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,46$ W/m²K
Vypočítaná hodnota: $U = 1,28$ W/m²K
 $U > U_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0214$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,4006$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

VOHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : JS_Stena vonkajšia 350

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,350	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 8,75$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,49$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,46$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,52$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 3,0750$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,7649$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$... 2. **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ**

$G_k > 0,5$ kg/m² ... 3. **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

VOHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : JS_Stena vonkajšia 250

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,250	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 6,60$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,36$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,46$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,88$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 7,0731$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 3,9180$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$... 2. **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ**

$G_k > 0,5$ kg/m² ... 3. **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Stena vnútorná 350

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,350	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 7,77$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,43$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,82$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,68$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 2,6894$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,9796$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k > 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Stena drevená podkrovie

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,020	0,180	157,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = -1,81$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,11$ m²K/W

$R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,82$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 3,56$ W/m²K

$U > U_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 11,5188$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 320,7794$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k > 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

VEHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : JS_Strop podkrovia

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn)	0,025	0,180	157,0
3	Vzduch. dutina	0,200	0,588	0,1
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn)	0,025	0,180	157,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 10,62$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,70$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,64$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,35$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,28$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenovanej vodnej pary $G_k = 0,0711$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,9872$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Strop nad suterénom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,022	0,180	157,0
2	Asfalt lôžko	0,010	0,210	1200,0
3	Cementový poter	0,068	1,020	19,0
4	Železobetón 1	0,250	1,430	23,0
5	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 7,96$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 0,70$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,44$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 1,08$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,73$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 2,7816$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 1,0113$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$... **2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ**

$G_k > 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Podlaha na teréne

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,022	0,180	157,0
2	Asfalt lôžko	0,010	0,210	1200,0
3	Cementový poter	0,068	1,020	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 3,38$ C

$T_{si} < T_{si,N}$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,50$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,24$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 14,3674$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,8146$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$... **2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ**

$G_k > 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Výpočet súčiniteľa prechodu podlahy na teréne podľa STN EN ISO 13370

Charakteristický rozmer podlahy

$$B' = A / (0,5 \cdot P) \text{ (m)}$$

A – plocha podlahy z vonkajších rozmerov budovy

P – obvod podlahy z vonkajších rozmerov budovy

Výpočet ekvivalentnej hrúbky podlahy

$$d_t = W + \lambda \cdot (R_{si} + R_f + R_{se}) \text{ (m)}$$

W – celková hrúbka steny v úrovni terénu so započítaním všetkých vrstiev

Λ – súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy (pre íl a hlinu 1,5 W/(m.K))

Ak $d_t < B'$ (neizolované podlahy)

$$U = ((2 \cdot \Lambda) / (\Pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\Pi \cdot B') / (d_t + 1)) \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$$

Výpočtová časť

$$B' = A / (0,5 \cdot P) \text{ (m)}$$

$$A = 135,00 \text{ m}^2$$

$$P = 35,00 \text{ m}$$

$$B' = 135,00 / 0,5 \cdot 35,00$$

$$B' = 7,714286 \text{ m}$$

$$d_t = W + \lambda \cdot (R_{si} + R_f + R_{se}) \text{ (m)}$$

$$d_t = 0,85 + 2 \cdot (0,17 + 0,24 + 0,04)$$

$$d_t = 1,4 \text{ m}$$

Ak $d_t < B'$ (mierne izolované podlahy)

$$U = ((2 \cdot \Lambda) / (\Pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\Pi \cdot B') / (d_t + 1)) \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$U = ((2 \cdot 2,0) / (3,14 \cdot 7,714 + 1,4)) \cdot \ln(3,14 \cdot 7,714 / (1,4 + 1))$$

$$U = 0,4419 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

6. Solárne zisky Q_s (kWh)				
	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,68	0,00	0
Východ	200	0,68	0,00	0
Západ	200	0,68	0,00	0
Sever	100	0,68	0,00	0
Juhozápad	260	0,68	5,98	529
Juhovýchod	260	0,68	0,00	0
Severovýchod	130	0,68	12,53	554
Severozápad	130	0,68	14,20	1255
Horizontálna	340	0,68		
$Q_s =$				2338
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)				
$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$			$Q_i =$	10969,2
(W/m ²):	$q_i = 4$ Rodinný dom	$q_i = 5$ Bytový dom	$q_i = 6$ Verejná budova	
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ (kWh)				
$Q_i + Q_s =$				13307
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)				
$Q_h = 82,1 \cdot (H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s)$			$Q_h =$	19632
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m²)				
$Q_{H,nd} = Q_h / A_b$		$Q_{H,nd1}$		53,69
$Q_{H,nd} = Q_h / V_b$		$Q_{H,nd2}$		14,29
12. Faktor tvaru budovy $\sum A_i / V_b$				
$\sum A_i / V_b =$				0,564
13. Normové hodnoty				
Nové budovy				
$Q_{H,nd,N1}$		33,084		
$Q_{H,nd,N2}$		92,604		
14. Hodnotenie STN 73 0540-2:				
$E1 = Q_{H,nd1}$	$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N}$	14,29	<	33,084
$E2 = Q_{H,nd2}$	$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd,N}$	53,69	<	92,604
		Vyhovuje	Nevyhovuje	
		Vyhovuje	Nevyhovuje	
15. Stupeň potreby tepla $SPT = E1/E1N \cdot 100\%$ (%)				
$SPT =$				57,9798987
A veľmi úsporná		E neúsporná		
B úsporná		F veľmi neúsporná		
C vyhovujúca		G plytvajúca		
D nevyhovujúca				

Vypočítané tepelnotechnické charakteristiky posudzovaných konštrukcií – navrhovaný stav

Druh konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m².K)]	Normový súčiniteľ prechodu tepla REKONŠTRUKCIE (NOVOSTAVBY) [W/(m².K)]	Vyhodnotenie $U \leq U_N$ [W/(m².K)]	
NS Obvodová stena 500	0,21	0,46 (0,32)	0,21 < 0,46 (0,32)	Vyhovuje
NS Obvodová stena 350	0,22	0,46 (0,32)	0,22 < 0,46 (0,32)	Vyhovuje
NS Obvodová stena 250	0,22	0,46 (0,32)	0,22 < 0,46 (0,32)	Vyhovuje
NS Strecha šikmina	0,10	0,30 (0,20)	0,10 < 0,46 (0,32)	Vyhovuje
Strop pod nevykurovaným priestorom – pod strechou	0,12	0,35 (0,25)	0,12 < 0,46 (0,32)	Vyhovuje
Strop nad nevykurovaným priestorom - suterén	0,39	1,45 (0,85)	0,39 < 1,45 (0,85)	Vyhovuje
Podlaha na teréne	R = 2,44	R = 1,5(2,3)	2,44 < 1,5 (2,3)	Vyhovuje

Tabuľka tepelnoizolačných vlastností výplňových konštrukcií – navrhovaný stav

Druh výplňovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U_{ok} [W/(m².K)]	Celková priepustnosť slnečnej energie g [1]	Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti $i_{iv} \cdot 10^4$ [m³/(s.m.Pa^{2/3})]	Vyhodnotenie $U \leq U_N$ [W/(m².K)]	
Dvere vchodové plastové, zasklané izolacne trojsklo	0,9	0,68	0,1	0,9 > 1,7 (1,4)	Vyhovuje
Okná plastové, izol. dvojsklo	0,9	0,68	0,1	0,9 > 1,7 (1,4)	Vyhovuje

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Stena vonkajšia 500 zateplená

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,450	0,800	8,5
3	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,005	0,800	18,0
4	Nobasil TF	0,150	0,038	1,9
5	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle)	0,030	0,800	50,0
6	Baumit silikátová omítka (Sili)	0,020	0,700	37,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,21$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 4,61$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,46$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,21$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,1672$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 1,0979$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Stena vonkajšia 350 zateplená

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,350	0,800	8,5
3	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,005	0,800	18,0
4	Nobasil TF	0,150	0,038	1,9
5	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle)	0,003	0,800	50,0
6	Baumit silikátová omítka (Sili)	0,002	0,700	37,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,12$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 4,36$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,46$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,22$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0243$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 8,6777$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Stena vnútorna 350 zateplena

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,350	0,800	8,5
3	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,005	0,800	18,0
4	Nobasil TF	0,100	0,038	1,9
5	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
6	Baumit silikátová omítka (Sili	0,002	0,700	37,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 17,42$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 3,11$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,82$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,31$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenovanej vodnej pary $G_k = 0,0136$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 8,7317$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Stena vnútorna 350 zateplena

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,350	0,800	8,5
3	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,005	0,800	18,0
4	Nobasil TF	0,100	0,038	1,9
5	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle)	0,003	0,800	50,0
6	Baumit silikátová omítka (Sili)	0,002	0,700	37,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 17,38$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 3,04$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,82$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,31$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenovanej vodnej pary $G_k = 0,0230$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 8,7530$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : JS_Stena drevená podkrovie zateplena

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N 220 Special	0,0003	0,390	312000,0
3	Nobasil TF	0,150	0,038	1,9
4	OSB desky	0,015	0,130	50,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,02$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 4,12$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,82$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,23$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Strop podkrovia zateplenie

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,025	0,180	157,0
3	Jutafoł N 220 Special	0,0003	0,390	312000,0
4	Nobasil MPN	0,200	0,038	1,2
5	Nobasil MPN	0,100	0,038	1,2
6	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,025	0,180	157,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,97$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,70$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 8,20$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,35$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,12$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0003$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,5050$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Strecha šikmina zateplenie

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,015	0,220	9,0
2	Nobasil MPN	0,060	0,038	1,2
3	Jutafoł N 220 Special	0,0003	0,390	312000,0
4	Nobasil MPN	0,200	0,038	1,2
5	Nobasil MPN	0,100	0,038	1,2

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,11$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 3,20$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 9,54$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,30$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,10$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Strop nad suterem dlažba

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Malta cementová	0,007	1,160	19,0
3	Cementový poter	0,069	1,020	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Polystyren EPS 150 S Stabil (1	0,080	0,036	30,0
6	Železobetón 1	0,200	1,430	23,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,81$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 0,50$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 2,46$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 1,38$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,39$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Poznámka: Súčiniteľ prechodu tepla vnútornej konštrukcie U_n sa v programe určuje pre odpory pri prestupe tepla $R_{si} = R_{se} = 0,11$ m²K/W.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenovanej vodnej pary $G_k = 0,0253$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,5091$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Podlaha na teréne veľkopoľne parkety

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Veľkopoľna podlaha	0,022	0,180	157,0
2	Pryž mäkká	0,002	0,048	4700,0
3	Cementový poter	0,060	1,020	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Polystyren EPS 150 S Stabil (1	0,080	0,036	30,0
6	Nopova fólia	0,001	0,170	50000,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,81$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,50$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 2,45$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0533$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,1010$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : NS_Podlaha na teréne dlažba

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,080	1,010	200,0
2	Malta cementová	0,070	1,160	19,0
3	Cementový poter	0,069	1,020	19,0
4	Fólie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Polystyren EPS 150 S Stabil (1	0,080	0,036	30,0
6	Nopová folia	0,001	0,170	50000,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklenné výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,79$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 1,50$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 2,44$ m²K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0435$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,0899$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Výpočet súčiniteľa prechodu podlahy na teréne podľa STN EN ISO 13370

Charakteristický rozmer podlahy

$$B' = A / (0,5 \cdot P) \text{ (m)}$$

A – plocha podlahy z vonkajších rozmerov budovy

P – obvod podlahy z vonkajších rozmerov budovy

Výpočet ekvivalentnej hrúbky podlahy

$$d_t = W + \lambda \cdot (R_{Si} + R_f + R_{Se}) \text{ (m)}$$

W – celková hrúbka steny v úrovni terénu so započítaním všetkých vrstiev

λ – súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy (pre íl a hlinu 1,5 W/(m.K))

Ak $d_t < B'$ (neizolované podlahy)

$$U = ((2 \cdot \lambda) / (\Pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\Pi \cdot B') / (d_t + 1)) \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$$

Výpočtová časť

$$B' = A / (0,5 \cdot P) \text{ (m)}$$

$$A = 135 \text{ m}^2$$

$$P = 35 \text{ m}$$

$$B' = 135 / 0,5 \cdot 35$$

$$B' = 7,714 \text{ m}$$

$$d_t = W + \lambda \cdot (R_{Si} + R_f + R_{Se}) \text{ (m)}$$

$$d_t = 0,5 + 2 \cdot (0,17 + 2,44 + 0,04)$$

$$d_t = 5,8 \text{ m}$$

Ak $d_t < B'$ (slabo izolované podlahy)

$$U = ((2 \cdot \lambda) / (\Pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\Pi \cdot B') / (d_t + 1)) \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$U = ((2 \cdot 2,0) / (3,14 \cdot 7,714 + 5,8)) \cdot \ln(3,14 \cdot 7,714 / (5,8 + 1))$$

$$U = 0,216 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

5. POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE POSUDZOVANÉHO OBJEKTU

JESTVUJÚCI STAV

Objekt $E_1 \leq E_{1,N}$
61,65 kWh/m³.rok > 33,704 kWh/m³.rok NEVYHOVUJE

Objekt $E_2 \leq E_{2,N}$
229,80 kWh/m².rok > 94,324 kWh/m².rok NEVYHOVUJE

Potreba tepla na vykurovanie posudzovaného objektu, **jestvujúci stav** v porovnaní s normovou hodnotou $E_{1,N}$, $E_{2,N}$ **NEVYHOVUJE**.

NAVROVANÝ STAV

Objekt SO-01 $E_1 \leq E_{1,N}$
14,29 kWh/m³.rok < 33,084 kWh/m³.rok VYHOVUJE

Objekt SO-01 $E_2 \leq E_{2,N}$
53,69 kWh/m².rok < 92,604 kWh/m².rok VYHOVUJE

Potreba tepla na vykurovanie posudzovaných objektov Materskej škôlky, **navrhovaný stav** v porovnaní s normovou hodnotou $E_{1,N}$, $E_{2,N}$ **VYHOVUJE**.

VYPOČÍTANA SPOTREBA TEPLA PRED ZATEPLENÍM:

SPOLU 80 281 kWh = 80 281 x 0,14 €/kWh = 11 239,34 €/rok

VYPOČÍTANA SPOTREBA TEPLA PO ZATEPLENÍ:

SPOLU 19 632 kWh = 27 159 x 0,14 €/kWh = 2 748,48 €/rok

ÚSPORA TEPLA NA VYKUROVANIE NA ROK:

ÚSPORA SPOLU 60 649 kWh/rok = 75,55 %

PREDPOKLADANÁ FINANČNÁ ÚSPORA = 8 490,86 €/rok

ÚSPORA TEPLA NA m² 176,11 kWh.rok /m²

Vykurovacím médiom je plyn, vykurovanie je plynovými konvekčnými ohrievačmi (gamatkami).

Úspora CO₂ :

60, 649 kWh x 0,2 = 12,1298 t CO₂/rok

Emisný faktor 0,2 t CO₂ /MWh zemný plyn

6. ZÁVER

Obalové konštrukcie posudzovaných objektov vykazujú poruchy obvodového plášťa vypadnutie omietok obvodových stien, stav drevených okien a dverí je havarijný, dochádza k zatekaniu vody, pliesniam a namrzaniu v okolí okien. Taktiež dochádza k zatekaniu jestvujúcej strechy.

Všetky obalové konštrukcie však **nevyhovujú** súčasným tepelno technickým požiadavkám kladeným na verejné budovy.

PRETO NAVRHUJEME TIETO KONŠTRUKČNÉ ÚPRAVY OBNOVY VŠETKÝCH OBJEKTOV:

1. Celoplošné zateplenie kontaktným zatepľovacím systémom na báze fasádnych dosiek s polystyrénu resp. minerálnej vlny.

- obvodových stien priečelí a štítových stien **hr.150mm**
- ostení okien a dverí **hr. 30 mm**

2. Výmenu výplňových konštrukcií.

- výmena okenných konštrukcií za nové 6 komorové zasklené izolačným trojsklom
- výmena vstupných dverných konštrukcií

3. Zateplenie striech.

- strop nad posledným podlažím (pod pôjdnom nových striech) zatepliť minerálnou vlnou **hr.200+100mm**

4. Steny v podkroví

- šikmé steny v podkroví sa zateplia taktiež minerálnou vlnou **hr.80+160+100mm**

5. Podlahy

- jestvujúce podlahy sa zateplia zo strany nášľapných vrstiev 1.NP podlahovým polystyrénom **hr.80mm**

6. Sokel

- sokel sa zateplí extrudovaným polystyrénom **hr.80mm**

Všetky navrhované opatrenia prispejú k odstráneniu porúch budov a hygienických nedostatkov, zlepšeniu vnutornej klímy a predĺženiu životnosti budovy.

Požiadavka minimálnej hygienickej výmeny vzduchu $n = 0,5$ 1/h, je potrebné dodržať vhodným režimom tak, aby bola splnená požiadavka a nedochádzalo k oroseniu okien.

Posudzovaný objekt **po obnove** vyhovuje požiadavke energetického kritéria – mernej potreby tepla na vykurovanie a teda spĺňa predpoklady na dosiahnutie minimálnej energetickej hospodárnosti budovy pre miesto spotreby energie na vykurovanie:

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd,N2}$$
$$53,69 < 92,604 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

kde $Q_{H,nd} = 53,69 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$ predstavuje 57,97 % hodnotu normalizovanej potreby tepla na vykurovanie, pre obnovované (rekonštruované) budovy

Navrhované zatepľované konštrukcie vyhovujú normovým hodnotám minimálneho súčiniteľa prechodu tepla a minimálnej povrchovej teploty pre rekonštruované budovy (maximálna hodnota) ale aj **normalizované hodnoty** (pre novostavby) **platné do 31.12.2015.**

Dokonca aj odporúčaným hodnotám platným od 1.1.2016.