

ENERGETICKÝ POSUDOK BUDOVY

Zateplenie a výmena okien OcÚ Háj

1. ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOVY

1.1 Úvod

Účelom hodnotenia tepelnotechnického posudku je výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie bytového domu. Tepelnotechnický posudok bol vypracovaný na základe projektovej dokumentácie. Pri výpočte sa postupovalo podľa platných noriem.

Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie nasledovných kritérií:

- Posúdenie pôvodných skladieb konštrukcií
- Návrh a posúdenie zateplenia existujúcich skladieb
- Návrh a posúdenie kritických detailov
- Energetickú bilanciu budovy pred a po zateplení, vrátane posúdenia energetickej hospodárnosti budovy

Tepelná ochrana budov prostredníctvom zateplenia výrazne vplýva na energetickú hospodárnosť budovy. Navrhnutou dostatočnou hrúbkou tepelnej izolácie by sa malo dosiahnuť zníženie potreby tepla na vykurovanie tak, aby budova mohla byť zatriedená aspoň do triedy energetickej hospodárnosti B podľa vyhlášky č. 625/2006 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

Navrhnuť hrúbku tepelnej izolácie pre výsek obvodového plášťa na stanovenie hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U_N W/(m².K) je nepostačujúce. Nevyhnutné je navrhnuť hrúbku tepelnej izolácie s ohľadom na splnenie hygienického kritéria, t.j. zabezpečenie vnútornej povrchovej teploty vyššej ako je kritická teplota rizika rastu pliesní v miestach tepelných mostov.

1.2. Identifikačné údaje stavby a investor :

Názov stavby :	Zateplenie a výmena okien - ZDRAVOTNÍCKE CENTRUM BUZICA
Stavebný objekt :	Zdravotnícke centrum Obec Buzica Pozemok parcelné číslo : 6/21 Katastrálne územie : Košice- okolie
Obec, okres, kraj :	Buzica, Košice - okolie , košický
Investor :	Obec Buzica

1.3. Podklady

Projekt stavby: Zateplenie a výmena okien - ZDRAVOTNÍCKE
CENTRUM BUZICA

- STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov. Tepelná ochrana budov
- STN 7305 04 - 01 Terminológia
- STN 7305 04 - 02 Funkčné požiadavky
- STN 7305 04 – 03 Vlastnosti prostredia a stavebných prvkov
- STN EN ISO 6946 – Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
- STN EN ISO 13788 – Tepelno-vhkočné vlastnosti stavebných prvkov a konštrukcií. Vnútoraná povrchová teplota na valúčenie kritickej vlhkosti a kondenzácie
- STN EN ISO 13790 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Národná príloha.
- Produktové listy použitých materiálov a skladieb

2. Popis budovy

Zdravotnícke centrum je riešená ako samostatne stojaci objekt. Jedná sa o nepodpivničený trojpodlažný objekt. Na 1.NP sú garážové priestory, na 2.NP a 3.NP sa nachádzajú priestory určené pre ambulancie a miestnosti určené k tomuto účelu užívania.

Touto projektovou dokumentáciou sa rieši zateplenie a výmena okien zdravotníckeho centra.

Nosný systém

Zvislý nosný systém budovy tvoria nosné steny.

Vodorovný nosný systém tvoria železobetónové panely (predpoklad).

Obvodový plášť (predpoklad)

Obvodové nosné steny 1.NP sú železobetónové hr. 430 mm, na 2.NP a 3.NP sú pórobetónové stenové panely 300 mm. Vonkajšie povrchové úpravy stien sú opatrené omietkovou vrstvou /škrabanou akrylátovou/. Soklová časť je obložená obkladom - kabrinec.

Strešný plášť

Zdravotnícke centrum má plochú strechu. Strešným plášťom je plechová krytina s lepenkou na povrchu. Vchodové prístrešky majú strešnú krytiu plechovú.

Schodisko

Schodisko z 2.NP do 3.NP je železobetónové.

Výplňové konštrukcie

Okná a dvere sú drevené zdvojené.

2.1 Okrajové podmienky

- Výpočtové podmienky pre zimné obdobie
- Vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od emepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a závislosti na nadmorskej výške **210 m.n.m = $\theta_e = -13\text{ }^{\circ}\text{C}$**
- Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú v bode 1.2.1. z tabuľky 3 STN 73 0540 -3:
 $\varphi_e = 84\%$
- Výpočtová teplota vnútorného vzduchu prevádzky: **$\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$**
- Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu prevádzky: **$\varphi_i = 50\%$**

3. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

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 (občianska výstavby) 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 normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2.K)$

R_N - je normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie $m^2.K/W$

Šírenie vlhkosti v konštrukcii

Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá:

$$M_c < M_{ev}$$

M_c – celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v $kg/(m^2.a)$

M_{ev} – celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v $kg/(m^2.a)$

Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:

- Jednoplášťové strechy $M_c < 0,1\text{ }kg/(m^2.a)$
- Ostatné konštrukcie $M_c < 0,5\text{ }kg/(m^2.a)$

V tabuľke č. 1 sú uvedené hodnoty súčiniteľov prechodu tepla stavebnej konštrukcie, podľa súčasne platnej normy STN 73 0540 -2:2012.

Na nové budovy postavené po roku 2015 budú platiť odporúčané hodnoty ako normalizované (požadované) a po roku 2020 budú platiť cieľové odporúčané hodnoty ako normalizované (požadované).

Tabuľka č. 1

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² ·K)												
	Maximálna hodnota			Normalizovaná (požadovaná) hodnota			Odporúčaná hodnota			Cieľová odporúčaná hodnota			
	U _{max}			U _N			U ₁			U ₂			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46			0,32			0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	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												
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,2	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
	Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je R _{se} = 0,04 m ² ·K/W.												
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,17 m ² ·K/W (tepelný tok zhora nadol).													
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,10 m ² ·K/W (tepelný tok zdola nahor).													
^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,13 m ² ·K/W (tepelný tok vodorovne).													

Normové požiadavky

Hodnotená veličina		Podmienka	Požiadavka		
			Normalizačná N (01.01.2013)	r1 (01.01.2016)	r2 (01.01.2021)
Súčiniteľ prechodu tepla (W/(m².K))	vonkajšia stena	Ur1 ≥ U	0,32	0,22	0,15
	strešná konštrukcia		0,20	0,15	0,10
Tepelný odpor konštrukcie ((m².K)/W)	vonkajšia stena	Rr1 ≤ R	3,00	4,40	6,50
	strešná konštrukcia		4,90	6,50	9,90
	podlaha na teréne		1,40	1,00	2,50
Súčiniteľ prechodu tepla vonkajších otvorových konštrukcií Uw(W/(m².K))		Uw,r1 ≥ Uw	1,40	1,00	0,60
Priem. súčiniteľ prechodu tepla budovy Ue,m(W/(m².K))		(A/Vb < 0,3)	≤ 0,58	≤ 0,38	≤ 0,25
Najnižšia povrchová teplota konštrukcie θ si (°C)		θsi ≥ θsi,N	θsi,N = θ si,80 + Δθsi = 13,10		
Ročná bilancia	jednoplášťové	Mc < Mev ∧ Mc ≤ 0,1			

vodnej pary M_c (kg/(m ² .a))	strechy			
	ostatné konštrukcie	$M_c < M_{ev} \wedge M_c \leq 0,5$		
Výmena intezity vduchu n (1/h)		$n_n = 0,5$		
Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,N}$ (kWh/(m ² .a))		$Q_{H,nd,r1} \geq Q_{H,nd}$	50,0	25,0
Potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť Q_{EP} (kWh/(m ² .a))		$Q_{r1,EP} \geq Q_{EP}$	50,0	25,0

3.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií

Skladba konštrukcie je uvedená do interiéru.

Skladba obvodový plášť – jestvujúci stav

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
obvodová stena	vodorovný	Vápenná omietka	0,020	0,870
		Porobetónový panel	0,300	0,240
		Vápenocementová omietka	0,030	0,990

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m ² .K))	0,679
Tepelný odpor konštrukcie ((m ² .K)/W)	1,303
Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c (kg/(m ² .a))	2,876
Množstvo vypariteľnej vodnej pary M_{ev} (kg/(m ² .a))	2,333

Hodnotenie konštrukcie		
$U_N \geq U$	$\Rightarrow 0,22 < 0,678$	NEVYHOVUJE
$M_c < M_{ev}$	$\Rightarrow 2,876 > 2,333$	NEVYHOVUJE

Skladba strop nad 1.NP – jestvujúci stav

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
strop	zdola nadol	PVC s podložkou	0,008	0,170
		Betónový poter	0,050	1,160
		Lepenka A 500H	0,002	0,210
		ŽB strop	0,300	1,260
		Vápenocementová omietka	0,030	0,990

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m².K))	1,858
Teplný odpor konštrukcie ((m².K)/W)	0,249

Hodnotenie konštrukcie	
$U_N \geq U \Rightarrow 1,2 < 1,858$	NEVYHOVUJE

Skladba podlahy na teréne

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
podlaha na teréne	zhora nadol	Keramická dlažba	0,010	1,010
		Cementový poter	0,050	1,160
		Polystyrén 150S	0,050	0,040
		Hydroizolácia	0,006	0,210
		Podkladový betón	0,150	

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m².K))	0,397
Teplný odpor konštrukcie ((m².K)/W)	1,332
Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c (kg/(m².a))	-

Hodnotenie konštrukcie	
$R_N \leq R_f \Rightarrow 2,30 > 1,332$	NEVYHOVUJE
$M_c < M_{ev} \wedge M_c \leq 0,5 \Rightarrow$ nedochádza ku kondenzácií	-

$$B' = \frac{A}{0,5P} = 7,01m \quad A = 261,0m^2 \quad P = 74,46m$$

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}) = 1,806m$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}, R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}, R_f = 1,332 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$$

Ak $d_t < B'$, potom

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t} \right) = 0,397 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

Súčiniteľ prechodu tepla: **$U=0,397 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$**

Otvorové konštrukcie

Okná drevené s zdvojené

Súčiniteľ prechodu tepla: $U=2,7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Vonkajšie dvere drevené masív

Súčiniteľ prechodu tepla: $U=2,7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Súčinitele prechodu tepla boli vypočítané podľa platnej normy STN EN ISO 6946.
Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií bolo vykonané výpočtovo.

3.2. Hygienické kritérium

Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

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

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \text{ [} ^{\circ}\text{C} \text{]}$$

pre $\theta_i = 20^{\circ}\text{C}$ a $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,6^{\circ}\text{C}$, a bezpečnostná prírážka vyjadrujúca spôsob vykurovania $\Delta\theta_{si} = 0,5\text{K}$.

$$\theta_{si} \geq 12,6 + 0,5 \text{ [} ^{\circ}\text{C} \text{]}$$

$$\theta_{si} \geq 13,1 \text{ [} ^{\circ}\text{C} \text{]}$$

Vylúčenie kondenzácie na vnútorných povrchoch otvorových konštrukcií

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

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

Pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ a $\phi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$.

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

Detail styku obvodového plášťa s oknom – horizontálny rez

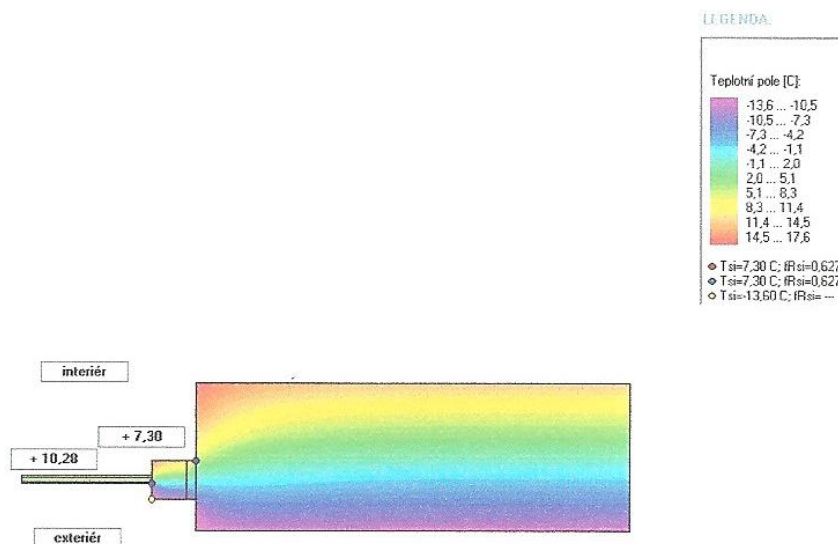
Teplota na vnútornom povrchu konštrukcie v kúte ostenia je: $\theta_{si} = 7,30^\circ\text{C}$

$\theta_{si} = 7,30^\circ\text{C} < \theta_{si,N} = 13,1^\circ\text{C}$ **NEVYHOVUJE**

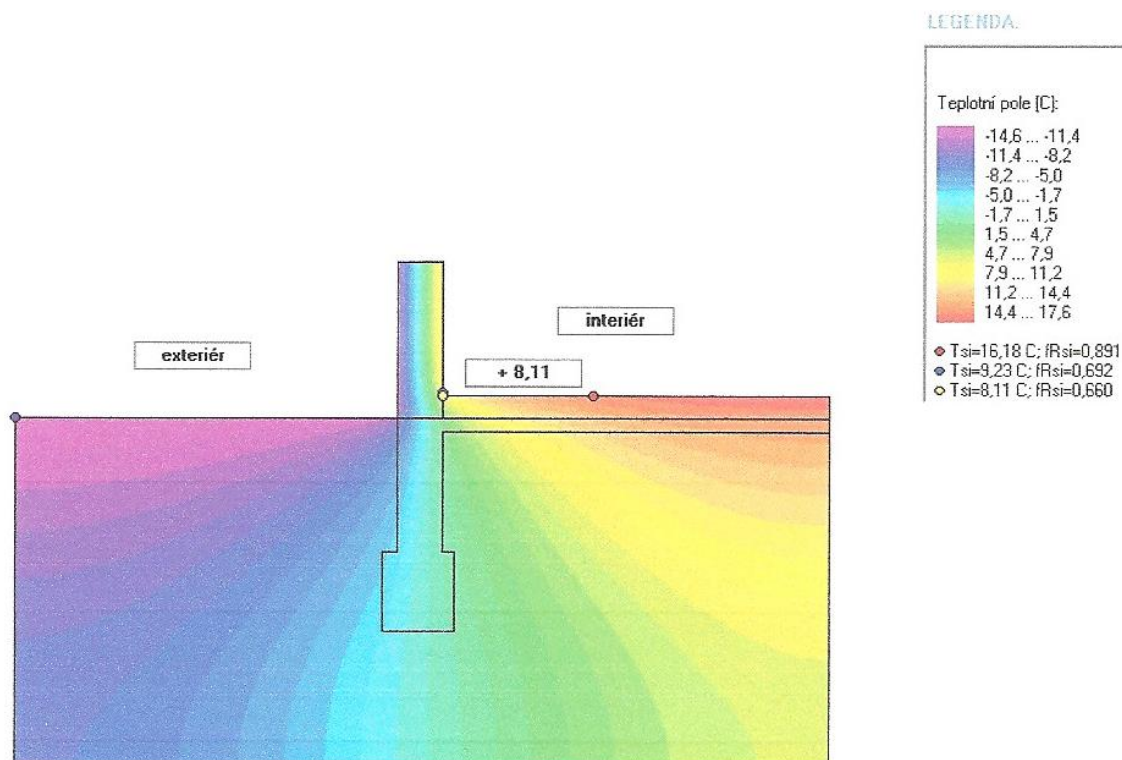
Teplota na vnútornom povrchu zasklenia je: $\theta_{si} = 10,28^\circ\text{C}$

$\theta_{si} = 10,28^\circ\text{C} > \theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$ **VYHOVUJE**

Najnižšia vnútorná povrchová teplota konštrukcie nespĺňa hygienické kritérium. Na vnútornom ostení okna dochádza ku kondenzácii vodných pár a následne k vzniku plesní.



Detail styku obvodového plášťa s podlahou na teréne – vertikálny rez



Teplota na vnútornom povrchu konštrukcie v kúte miestnosti je: $\theta_{si} = 8,11^{\circ}\text{C}$

$\theta_{si} = 8,11^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = 13,1^{\circ}\text{C}$ **NEVYHOVUJE**

Najnižšia vnútorná povrchová teplota nespĺňa hygienické kritérium.

Posúdenie detailov stavebných konštrukcií v miestnosti na minimálnu vnútornú povrchovú teplotu na vylúčenie rizika vzniku plesní, bolo vykonané výpočtovým programom.

3.3. Kritérium výmeny vzduchu

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

$$n \geq n_N = 0,5 \text{ 1/h}$$

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

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyužívajú iné hodnoty. Pre budovy na bývanie platí požiadavka $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$.

druh otvorovej konštrukcie	Súčiniteľ škárovej prievzušnosti $i_{iv} \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}^n)$	dĺžka škár l (m)
Okná drevené zdvojené	$2,7 \cdot 10^{-4}$	275,97
Vonkajšie dvere oceľové celozasklené	$2,7 \cdot 10^{-4}$	18,12

Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu:

$$n = 20160 \frac{\sum(i_{iv} \cdot l)}{0,85 \cdot V_b} = 0,52 \text{ 1/h}$$

$$n = 0,52 \text{ 1/h} > n_N = 0,51 \text{ 1/h}$$

Vo výpočte sa uvažuje s vypočítanou hodnotou intenzity výmeny vzduchu
 $n = 0,52 \text{ 1/h}$

3.4. Energetické kritérium

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

- obostavaného priestoru jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b
- mernej tepelnej straty H jednotlivých podlaží
- tepelných ziskov od slnečného žiarenia vnútorných tepelných ziskov
- priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$
- primeranej hodnoty výmeny vzduchu v budove pre priemerný objem budovy $0,75V_b$
- mernej plochy budovy A_p

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

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

Merná podlahová plocha: $610,37\text{m}^2$

Celková podlahová plocha budovy pre výpočet energetickej hospodárnosti budovy je vypočítaná z vonkajších rozmerov.

Obostavaný objem budovy: $2850,32\text{m}^3$

Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží: $3,04\text{m}$

Merná tepelná strata do exteriéru

konštrukcia	U_i (W/m ² .K)	A_i (m ²)	b_{xi}	$U_i.A_i.b_{xi}$ (W/K)
obvodový plášť	0,679	652,58	1	443,10
podlaha na teréne	0,397	111,64	1	44,32
strecha	1,03	305,17	0,8	300,29
strop nad 1.NP	1,858	193,53	0,5	179,79
okno drevené dvojité	2,7	161,7	1	436,59
dvere oceľové celozasklené	2,7	18,12	1	48,92
Suma		1442,74		1453,01

Vplyv tepelných mostov

Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov je $\Delta U = 0,1 \text{ W/m}^2.\text{K}$.
 $\Delta H_{TM} = \Delta U . \Sigma A_i = 144,27 \text{ W/K}$

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$$H_T = \Sigma b_{xi}.U_i.A_i + \Delta U_{TM} = 1597,28 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla:

$$U_m = H_T / \Sigma A_i = 1,107 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$$

Merná tepelná strata vetraním:

$$H_v = 0,33.n.k.V_b = 380,01 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata:

$$H = H_T + H_v = 1977,29 \text{ W/K}$$

Vnútorne tepelné zisky:

Vnútorne tepelné zisky určené na národnej úrovni sú uvažované pre celú vykurovaciu sezónu pre administratívne budovy hodnotou $q_i = 6 \text{ W/m}^2$

Počet dennostupňov: $(20-3,86).212 = 3422 \text{ K.deň}$

Výpočet tepelnej straty Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t-dni	31	28	31	30	31	30	31
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
θ_e (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
θ_i (°C)	20	20	20	20	20	20	20
ΣQ_i	32201,69	26150,18	22747,98	14437,87	15066,85	22443,03	29985,98

Interné tepelné zisky Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
ΣQ_i	2848,48	2572,82	2848,48	2848,48	2848,48	4756,59	2848,48

Solárne tepelné zisky

	I	II	III	IV	X	XI	XII
Isj - S	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Qs	29,35	44,51	64,82	87,72	46,76	27,09	21,93
Isj - J	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4
Qs	203,58	293,91	412,55	446,93	385,59	223,13	191,44
Isj - V	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs	226,94	373,16	639,70	900,15	490,44	234,56	179,73
Isj - Z	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs	225,69	371,10	636,17	895,19	487,73	233,26	178,73
ΣQ_s	685,56	1082,67	1753,25	2329,99	1410,52	718,04	571,83

Potreba tepla na vykurovanie po mesiacoch Q_h

Q_h (kWh)	28574,17	22332,91	17836,86	8602,23	10498,22	16861,11	26487,69
----------------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

Ročná spotreba tepla na vykurovanie určená výpočtovou metódou po mesiacoch:

$$Q_h = 131193,18 \text{ kWh/a}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{H,nd} = 214,94 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)}$$

$$Q_{H,nd} = 214,94 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)} > Q_{H,nd,N} = 118,9 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)}$$

Budova nespĺňa energetické kritérium z hľadiska potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2:2012

3.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť

Budovy spĺňajú kritérium 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 kWh/(m².a)
Q_{EP} je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej
požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v kWh/(m².a)

$$A_b = 610,34 \text{ m}^2$$

$$V_b = 2850,32 \text{ m}^3$$

Merná strata do exteriéru

konštrukcia	U _i (W/m ² .K)	A _i (m ²)	b _{xi}	U _i .A _i .b _{xi} (W/K)
obvodový plášť	0,679	652,58	1	443,10
podlaha na teréne	0,397	111,64	1	44,32
strecha	1,03	305,17	0,8	300,29
strop nad 1.NP	1,858	193,53	0,5	179,79
okno drevené dvojité	2,7	161,7	1	436,59
dvere oceľové celozasklené	2,7	18,12	1	48,92
Suma		1442,74		1453,01

Vplyv tepelných mostov

Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov je $\Delta U = 0,1 \text{ W/m}^2.\text{K}$.
 $\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \Sigma A_i = 144,27 \text{ W/K}$

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$$H_T = \Sigma b_{xi} \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U_{TM} = 1597,28 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla:

$$U_m = H_T / \Sigma A_i = 1,107 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$$

Merná tepelná strata vetraním:

$$H_v = 0,33 \cdot n \cdot k \cdot V_b = 380,01 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata:

$$H = H_T + H_v = 1977,29 \text{ W/K}$$

Vnútrotné tepelné zisky:

Požadovaná – upravená vnútrotná teplota s využitím nočných a víkendových útlmov:
18,4°C

$$\text{Počet dennostupňov: } (18,4 - 3,86) \cdot 212 = 3083 \text{ K.deň}$$

Výpočet tepelnej straty Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t-dni	31	28	31	30	31	30	31
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
θ (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
θ (°C)	20	20	20	20	20	20	20
ΣQ_i	29838,27	24015,47	20384,56	12150,68	12703,42	20155,84	27622,55

Interné tepelné zisky Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
ΣQ_i	2848,48	2572,82	2848,48	2848,48	2848,48	4756,59	2848,48

Solárne tepelné zisky

	I	II	III	IV	X	XI	XII
Isj - S	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Qs	29,35	44,51	64,82	87,72	46,76	27,09	21,93
Isj - J	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4
Qs	203,58	293,91	412,55	446,93	385,59	223,13	191,44
Isj - V	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs	226,94	373,16	639,70	900,15	490,44	234,56	179,73
Isj - Z	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs	225,69	371,10	636,17	895,19	487,73	233,26	178,73
ΣQ_s	685,56	1082,67	1753,25	2329,99	1410,52	718,04	571,83

Potreba tepla na vykurovanie po mesiacoch Q_h

Q_h (kWh)	26210,75	20198,20	15473,44	6315,04	8134,79	14573,92	24124,26
-----------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------

Ročná spotreba tepla na vykurovanie určená výpočtovou metódou po mesiacoch:

$$Q_h = 115030,39 \text{ kWh/a}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} = 188,47 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$Q_{EP} = 188,47 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)} > Q_{N,EP} = 53,2 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$$

Budova nespĺňa energetické kritérium z hľadiska potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2:2012

Potreba energie na vykurovanie:

Zdrojom vykurovania je plynový kotol. Budova je zaradená podľa vyhlášky 555/2005 Z.z. do kategórie budov – Budovy škôl a školských zariadení

$$Q_{h,r} = e \cdot Q_h / \eta_h = 120781,91 \text{ kWh/a}$$

e – opravný súčiniteľ pre zohľadnenie tlmenej prevádzky

η_h – predpokladaná účinnosť vykurovacieho zariadenia

Q_h – potreba tepla na vykurovanie

$$E_h = Q_{h,r} / A_b = 197,89 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)}$$

Porovnaním hodnoty $E_h = 131,39 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)}$ so škálou energetickej triedy pre potrebu energie na vykurovanie, budova dosahuje triedu „G“ (Príloha č.3 k vyhláške č. 364/2012 Z.z.).

Rozpätie škály energetickej triedy „G“ pre vykurovanie: $>168 \text{ kWh/(m}^2\text{.a)}$

4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY – navrhovaný stav

Na zníženie energetickej hospodárnosti budovy boli navrhnuté nasledovné opatrenie:

- Zateplenie obvodového plášťa a stropu nad 1.NP KZS, fasádnyimi izolačnými doskami z minerálnej vlny hrúbky 150mm
- Zateplenie strešnej konštrukcie EPS hrúbky 240mm
- Zateplenie soklového muriva z extrudovaného polystyrénu hrúbky 150mm
- Zateplenie ostení a vonkajších dverí doskami z minerálnej vlny hrúbky 40mm
- Pôvodné okná a dvere vymeniť za nové s izolačným trojsklom

4.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií

Skladba konštrukcie je uvedená do interiéru.

Skladba obvodový plášť – navrhovaný stav

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
obvodová stena hr. 300mm + KZS MINERAL	vodorovný	Vápenná omietka	0,020	0,870
		Porobetónové murivo	0,300	0,240
		Lepiacia stierka	0,005	0,800
		Fasádne izol. Dosky z minerálnej vlny	0,150	0,042
		Armovacia stierka	0,003	0,800
		Tenkovrstvá povrchová úprava	0,002	0,700

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m ² .K))	0,267
Teplný odpor konštrukcie ((m ² .K)/W)	4,292

Hodnotenie konštrukcie	
$U_N \geq U \Rightarrow 0,46 > 0,267$	VYHOVUJE

Ročná bilancia vlhkosti v konštrukcii:

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií vodných pár.

Skladba strop nad 1.NP

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
strop	zdola nadol	PVC s podložkou	0,008	0,170
		Betónový poter	0,050	1,160
		Lepenka A 500H	0,002	0,210
		ŽB strop	0,300	1,260
		Fasádne izol. Dosky z minerálnej vlny	0,150	0,042
		Vápenocementová omietka	0,030	0,990

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m ² .K))	0,243
Teplný odpor konštrukcie ((m ² .K)/W)	3,940

Hodnotenie konštrukcie	
$U_N \geq U \Rightarrow 1,20 > 0,243$	VYHOVUJE
$Mc < Mev \wedge Mc \leq 0,5 \Rightarrow$ nedochádza ku kondenzácií	-

Skladba podlahy na teréne

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
podlaha na teréne	zhora nadol	Keramická dlažba	0,010	1,010
		Cementový poter	0,050	1,160
		Polystyrén 150S	0,050	0,040
		Hydroizolácia	0,006	0,210
		Podkladový betón	0,150	

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m².K))	0,397
Teplný odpor konštrukcie ((m².K)/W)	1,332
Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc (kg/(m².a))	-

Hodnotenie konštrukcie	
$R_N \leq R_f \Rightarrow 2,30 > 1,332$	NEVYHOVUJE
$Mc < Mev \wedge Mc \leq 0,5 \Rightarrow$ nedochádza ku kondenzácií	-

$$B' = \frac{A}{0,5P} = 7,01m \quad A = 261,0m^2 \quad P = 74,46m$$

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}) = 1,806m$$

$$R_{si} = 0,17 m^2.K/W, R_{se} = 0,04 m^2.K/W, R_f = 1,332 m^2.K/W$$

Ak $d_t < B'$, potom

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t} \right) = 0,397 W/(m^2.K)$$

Tepelná izolácia z extrudovaného polystyrénu umiestnená zvisle po obvode budovy v páse šírky 1,2m a hrúbky 0,15m zateplenie sokla.

$$R_d = 3,95 m^2.K/W \quad d_n = 0,15m \quad d' = 7,74$$

$$\Delta\Psi = -\frac{\lambda}{\pi} \left(I_n \left(\frac{2B}{d_t} + 1 \right) - I_n \left(\frac{2D}{d_t + d} + 1 \right) \right) = 0,429$$

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B' = 0,338 W/(m^2.K)$$

Súčiniteľ prechodu tepla: **U = 0,338 W/(m².K)**

Skladba konštrukcie je uvedená do interiéru.

Skladba strešný plášť – navrhovaný stav

konštrukcia	smer tep. toku	vrstva - materiál	d (m)	λ (W/m.K)
strecha plochá	zdola nahor	vápenocementová omieka	0,003	0,990
		ŽB strop	0,300	1,260
		Tep. Izol. EPS 150S	0,120	0,039
		Tep. Izol. EPS 150S	0,120	0,039
		geptextília	0,003	0,054
		Fólia SIKAPLAN 15G	0,002	0,210

Výpočtové hodnoty	
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou (W/(m².K))	0,151
Teplný odpor konštrukcie ((m².K)/W)	6,458

Hodnotenie konštrukcie		
$U_N \geq U$	$\Rightarrow 0,30 > 0,151$	VYHOVUJE
$Mc < Mcv \wedge Mc \leq 0,5$	\Rightarrow nedochádza ku kondenzácií	VYHOVUJE

4.2. Hygienické kritérium

Detail styku obvodového plášťa s oknom – horizontálny rez

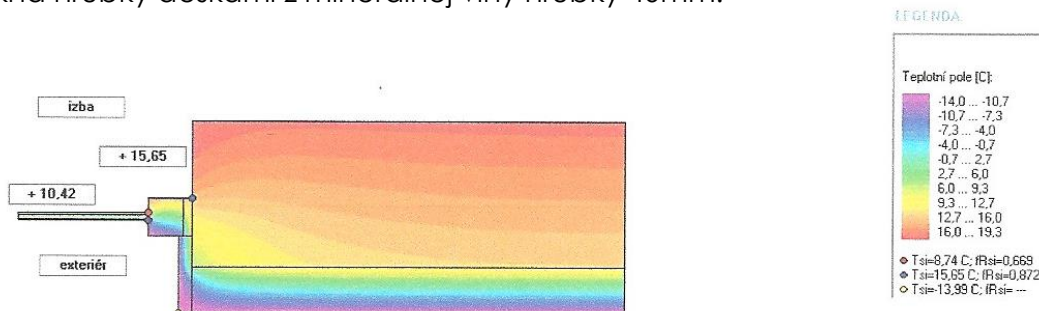
Teplota na vnútornom povrchu konštrukcie v kúte ostenia je: $\theta_{si} = 15,65^\circ\text{C}$

$\theta_{si} = 15,65^\circ\text{C} > \theta_{si,N} = 13,1^\circ\text{C}$ **VYHOVUJE**

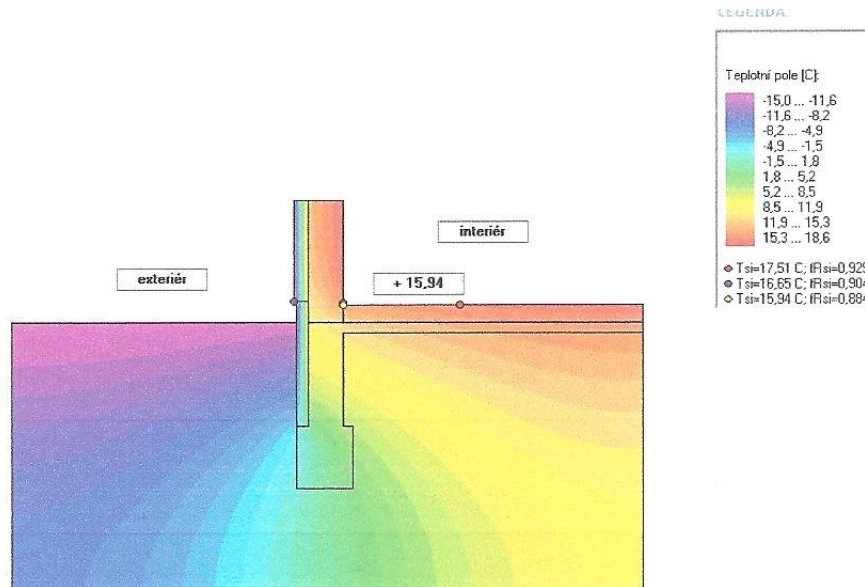
Teplota na vnútornom povrchu zasklenia je: $\theta_{si} = 10,42^\circ\text{C}$

$\theta_{si} = 10,42^\circ\text{C} > \theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$ **VYHOVUJE**

Najnižšia vnútorná povrchová teplota konštrukcie spĺňa hygienické kritérium. Obvodový plášť je zateplený doskami z minerálnej vlny hrúbky 150mm a ostenia okna hrúbky doskami z minerálnej vlny hrúbky 40mm.



Detail styku obvodového plášťa s podlahou na teréne – vertikálny rez



Teplota na vnútornom povrchu konštrukcie v kúte miestnosti je: $\theta_{si} = 15,94^{\circ}\text{C}$

$\theta_{si} = 15,94^{\circ}\text{C} > \theta_{si,N} = 13,1^{\circ}\text{C}$ **VYHOVUJE**

Najnižšia vnútorná povrchová teplota splna hygienické kritérium. Obvodový plšf je zateplený doskami z minerálnej vlny hrúbky 150mm a sokel doskami Styrodur hrúbky 150mm.

Posúdenie detailov stavebných konštrukcií v miestnosti na minimálnu vnútornú povrchovú teplotu na vylúčenie rizika vzniku plesn, bolo vykonané výpočtovým programom.

4.3. Kritérium výmeny vzduchu

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škarovou prie vzdušnosfou stykov a škr výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) spln podmienka:

$$n \geq n_N = 0,5 \text{ 1/h}$$

kde n_N je poŹadovana priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Vo všetkych vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyuŹivuju iné hodnoty. Pre budovy na byvanie plat poŹiadavka $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$.

druh otvorovej konštrukcie	Súčiniteľ škárovej prievzušnosti $i_{iv} \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}^n)$	dĺžka škár l (m)
Okná s izolačným dvojsklom	$0,7 \cdot 10^{-4}$	275,97
Vonkajšie dvere plastové	$1,4 \cdot 10^{-4}$	18,12

Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu:

$$n = 20160 \frac{\sum(i_{iv} \cdot l)}{0,85 \cdot V_b} = 0,35 \text{ 1/h}$$

$$n = 0,35 \text{ 1/h} < n_N = 0,51 \text{ 1/h}$$

Vo výpočte sa uvažuje s vypočítanou hodnotou intenzity výmeny vzduchu
 $n = 0,35 \text{ 1/h}$

4.4. Energetické kritérium

Merná podlahová plocha: 610,34m²

Obostavaný objem budovy: 2850,32m³

Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží: 3,04m

Merná tepelná strata do exteriéru

konštrukcia	$U_i \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$	$A_i \text{ (m}^2 \text{)}$	b_{xi}	$U_i \cdot A_i \cdot b_{xi} \text{ (W/K)}$
obvodový plášť	0,267	652,58	1	174,24
podlaha na teréne	0,338	111,64	1	37,73
strecha	0,151	305,17	0,8	36,86
strop nad 1.NP	0,243	193,53	0,5	23,51
okno drevené dvojité	0,7	161,7	1	113,19
dvere oceľové celozasklené	1,4	18,12	1	25,37
Suma		1442,74		410,91

Vplyv tepelných mostov

Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov je $\Delta U = 0,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \Sigma A_i = 72,14 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$$H_T = \Sigma b_{xi} \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U_{TM} = 483,05 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla:

$$U_m = H_T / \Sigma A_i = 0,334 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Merná tepelná strata vetraním:

$$H_v = 0,33 \cdot n \cdot k \cdot V_b = 380,45 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata:

$$H = H_r + H_v = 863,50 \text{ W/K}$$

Výpočet tepelnej straty Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t-dni	31	28	31	30	31	30	31
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
θ_e (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
θ_i (°C)	20	20	20	20	20	20	20
ΣQ_i	12934,02	10503,39	9136,88	5799,06	6051,7	9014,39	12044,06

Interné tepelné zisky Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
ΣQ_i	2935,08	2651,04	2935,08	2840,4	2935,08	2840,4	2935,08

Solárne tepelné zisky

	I	II	III	IV	X	XI	XII
$I_{sj} - S$	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Q_s	29,35	44,51	64,82	87,72	46,76	27,09	21,93
$I_{sj} - J$	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4
Q_s	203,58	293,91	412,55	446,93	385,59	223,13	191,44
$I_{sj} - V$	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Q_s	226,94	373,16	639,70	900,15	490,44	234,56	179,73
$I_{sj} - Z$	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Q_s	225,69	371,10	636,17	895,19	487,73	233,26	178,73
ΣQ_s	685,56	1082,67	1753,25	2329,99	1410,52	718,04	571,83

Potreba tepla na vykurovanie Q_h

Q_h (kWh)	9219,90	6607,90	4139,16	1450,35	1935,40	5348,66	8459,17
----------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Ročná spotreba tepla na vykurovanie určená výpočtovou metódou po mesiacoch:

$$Q_h = 37160,53 \text{ kWh/a}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{H,nd} = 60,88 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

$$Q_{H,nd} = 60,88 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a}) < Q_{N,EP} = 112,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Budova spĺňa energetické kritérium z hľadiska potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2:2012

4.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť

$$A_b = 610,34 \text{ m}^2$$

$$V_b = 2850,32 \text{ m}^3$$

Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží: 3,04m

Merná tepelná strata do exteriéru

konštrukcia	U_i (W/m ² .K)	A_i (m ²)	b_{xi}	$U_i.A_i.b_{xi}$ (W/K)
obvodový plášť	0,267	652,58	1	174,24
podlaha na teréne	0,338	111,64	1	37,73
strecha	0,151	305,17	0,8	36,86
strop nad 1.NP	0,243	193,53	0,5	23,51
okno drevené dvojité	0,7	161,7	1	113,19
dvere oceľové celozasklené	1,4	18,12	1	25,37
Suma		1442,74		410,91

Vplyv tepelných mostov

Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov je $\Delta U = 0,05 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$.

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \Sigma A_i = 72,14 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$$H_T = \Sigma b_{xi}.U_i.A_i + \Delta U_{TM} = 483,05 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla:

$$U_m = H_T/\Sigma A_i = 0,334 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

Merná tepelná strata vetraním:

$$H_v = 0,33.n.k.V_b = 380,45 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata:

$$H = H_T + H_v = 863,50 \text{ W/K}$$

Výpočet tepelnej straty Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t-dni	31	28	31	30	31	30	31
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
Θ_e (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Θ_i (°C)	20	20	20	20	20	20	20
ΣQ_i	11984,73	9645,97	8187,59	4880,4	5102,41	8095,72	11094,78

Interné tepelné zisky Q_i

	I	II	III	IV	X	XI	XII
t (hod)	744	672	744	720	744	720	744
ΣQ_i	2935,08	2651,04	2935,08	2840,4	2935,08	2840,4	2935,08

Solárne tepelné zisky

	I	II	III	IV	X	XI	XII
$Is_j - S$	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Q_s	29,35	44,51	64,82	87,72	46,76	27,09	21,93
$Is_j - J$	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4
Q_s	203,58	293,91	412,55	446,93	385,59	223,13	191,44
$Is_j - V$	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Q_s	226,94	373,16	639,70	900,15	490,44	234,56	179,73
$Is_j - Z$	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Q_s	225,69	371,10	636,17	895,19	487,73	233,26	178,73
ΣQ_s	685,56	1082,67	1753,25	2329,99	1410,52	718,04	571,83

Potreba tepla na vykurovanie Q_h

Q_h (kWh)	8270,61	5750,48	3189,87	1122,47	1635,20	4429,99	7509,89
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Ročná spotreba tepla na vykurovanie určená výpočtovou metódou po mesiacoch:

$$Q_h = 31908,5 \text{ kWh/a}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} = 52,27 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$Q_{EP} = 52,27 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a}) < Q_{N,EP} = 53,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Budova spĺňa energetické kritérium z hľadiska potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2:2012

Potreba energie na vykurovanie:

Zdrojom vykurovania je plynový kotol. Budova je zaradená podľa vyhlášky 555/2005 Z.z. do kategórie budov – Budovy škôl a školských zariadení

$$Q_{h,r} = e \cdot Q_h / \eta_h = 33503,93 \text{ kWh/a}$$

e – opravný súčiniteľ pre zohľadnenie tlmenej prevádzky

η_h – predpokladaná účinnosť vykurovacieho zariadenia

Q_h – potreba tepla na vykurovanie

$$E_h = Q_{h,r} / A_b = 54,89 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Porovnaním hodnoty $E_h = 54,89 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$ so škálou energetickej triedy pre potrebu energie na vykurovanie, budova dosahuje triedu „B“ (Príloha č.3 k vyhláške č. 364/2012 Z.z.).

Rozpätie škály energetickej triedy „B“ pre vykurovanie: 29 – 56 kWh/(m².a)

5. ZÁVER

Budova spĺňa energetické kritérium a kritérium energetickej hospodárnosti podľa STN 73 0540-2:2012, v prípade, keď budú stavebné konštrukcie zrealizované podľa navrhovaných skladieb uvedených v posudku.

Návrh zateplenia obvodových konštrukcií je nutné uskutočniť podľa príslušných technologických predpisov. Zvýšenú pozornosť venovať riešeniu detailov stavebných konštrukcií.

Predpokladaná znížená potreba tepla na vykurovanie

Potreba tepla na vykurovanie v aktuálnom stave	$Q_{EP} = 188,47 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$
Potreba tepla na vykurovanie po navrhovanom stave	$Q_{EP} = 52,27 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$
Zníženie potreby tepla na vykurovanie	136,2 kWh/(m².a) (72,3%)

Navrhovanými úpravami dosiahne merná potreba tepla na vykurovanie hodnotu **52,27 kWh/(m².a)**, čím sa zníži potreba tepla na vykurovanie o **136,20 kWh/(m².a)**.

Stanovenie výpočtovej úspory

Tepelná strata budovy pred úpravami v kWh/(m.a)	188,47
Tepelná strata budovy po úpravách v kWh/(m.a)	52,27
Výpočtová úspor v kWh/(m ² .a) a %	136,2 72,3%
Vykurovaná plocha m ²	610,34
Výpočtová úspora v kWh/a	83121,89
Výpočtová úspora v GJ/a	299,24
Súčasná spotreba v m ³ plynu	12736,4
Výpočtová úspor v m ³ plynu	9555,0
Výpočtová úspora v tmp (tona merného paliva)	11,08

Na základe navrhovaných opatrení na zníženie energetickej hospodárnosti budovy, výsledná úspora energie dosahuje hodnotu 72,3%.

Manažér projektu: Ing. Rastislav SLODIČÁK

Zodpovedný projektant: Ing. Rastislav SLODIČÁK

Vypracoval: Ing. Rastislav SLODIČÁK

V Košiciach, január 2017

Energetický posudok budovy

**Zateplenie a výmena okien –
ZDRAVOTNÍCKE CENTRUM BUZICA
Obec Buzica**

