



[www.aipweb.sk](http://www.aipweb.sk)

## B3

### **REKONŠTRUKCIA A MODERNIZÁCIA NEVYUŽITÉHO OBJEKTU NA UBYTOVACIE ZARIADENIE V OBCI ZLATNÁ NA OSTROVE**

#### PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY

<u>Miesto stavby:</u>	Zlatná na Ostrove č. 628, k.ú. Zlatná na Ostrove, okres Komárno
<u>Investor:</u>	IRH Consulting s.r.o., Vnútná okružná 176/5, Komárno 945 01
<u>Projektant:</u>	doc. Ing. Martin LOPUŠNIAK, PhD, Ing. Anton PITOŇÁK
<u>Kontroloval:</u>	doc. Ing. Martin LOPUŠNIAK, PhD,
<u>Stupeň:</u>	Dokumentácia pre stavebné povolenie
<u>Miesto a dátum:</u>	Košice september 2015

#### **doc. Ing. MARTIN LOPUŠNIAK, PhD.**

požiarna bezpečnosť, projekty, stavebná fyzika

Národná trieda 51, 040 01 Košice

tel: 0907 921 130

e-mail: [lopusniak@aipweb.sk](mailto:lopusniak@aipweb.sk)

## 1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBE

### 1.1. Identifikačné údaje stavby a investora

Názov stavby:	Rekonštrukcia a modernizácia nevyužíteho objektu na ubytovacie zariadenie v obci Zlatná na Ostrove
Miesto stavby:	Zlatná na Ostrove č. 628
Katastrálne územie:	Zlatná na Ostrove
Pozemok parc. č.:	1101/ 2; 1101/ 28 a 1101/130; LV 94
Obec, okres, kraj:	Zlatná na Ostrove, Komárno, Nitriansky
Investor:	IRH Consulting s.r.o., Vnútoraná okružná 176/5, Komárno 945 01

## 2. ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy (PH) je vypracované ako súčasť projektovej dokumentácie **Rekonštrukcia a modernizácia nevyužíteho objektu na ubytovacie zariadenie v obci Zlatná na Ostrove**. Predmetom posúdenia je stanoviť tepelnotechnické parametre obalových konštrukcií - obvodová stena, výplne otvorov, strecha, okenné a vonkajšie dverné konštrukcie: tepelný odpor  $R$  [ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ ], súčiniteľ prechodu tepla  $U$  [ $\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ], priepustnosť vzduchu, potreba tepla na vykurovanie budovy a dokladovať ich výpočtami podľa platných technických noriem pre klimatické podmienky - Komárno.

## 3. POPIS STAVBY

### 3.1. Architektonicko-stavebné riešenie

Objekt slúži na ubytovanie a relax. V objekte sa nachádzajú izby, fitnes miestnosť, zasadacia miestnosť, kotolňa, kuchynka, komunikačné priestory a hygienické priestory. Kapacita lôžok je 5-6 miest. Zastavaná plocha  $177 \text{ m}^2$ . Objekt je jednopodlažný s obytným podkrovím. Je začlenený v existujúcej zástavbe. Projekt rieši výškové zachovanie objektu. V projekte sa uvažuje s vytvorením obytného podkrovia a s tým súvisiace stavebné práce. Súčasťou stavebných úprav objektu je oprava fasády objektu zateplením pomocou KZS. Taktiež dochádza k zmene dispozície. Obvodové steny ostávajú pôvodné (škvarebetón, pórobetón). Na ne sa navrhuje zateplenie pomocou KZS s izolantom na báze kamennej vlny hrúbky  $50 \text{ mm}$ . Nové štítové steny na 2.NP sú navrhované z pórobetónových tvárnic hr.  $300 \text{ mm}$  + KZS na báze kamennej vlny hrúbky  $50 \text{ mm}$ . Strešný plášť bude obsahovať tepelné izolácie z kamennej vlny v hrúbke  $180 \text{ mm}$ . Zo spodnej strany je navrhované opláštenie pomocou SDK konštrukcií. Výplňové konštrukcie budú menené za nové viackomôrkové z PVC profilov s izolačným dvojsklom  $U_g = 1,1 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

## 4. NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

V zmysle normy STN 73 0540-2 2012 Funkčné vlastnosti na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v štyroch kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie  $U$ ),
- minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu),
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium),

- potreba tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy (kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov).

#### 4.1. Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií

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  $\phi_i \leq 80\%$  taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U$ , alebo tepelný odpor konštrukcie  $R$ , aby bola splnená podmienka:

$$U < U_N, \text{ resp. } R > R_N$$

$U_N$  - normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo  $W/(m^2.K)$ . Normalizované hodnoty  $U_N$  sú v Tab.1. Stanovené sú z hodnôt  $R_N$  a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu  $R_{si}$  a  $R_{se}$ , podľa vzťahu:

$$U_N = 1 / (R_{si} + R_N + R_{se}) \quad [W/(m^2.K)]$$

$R_N$  - normalizovaná hodnota tepelného odporu, normalizované hodnoty  $R_N$  sú v normatívnej prílohe A STN 73 0540 - 1.

Tab. 1 - Požiadavky na hodnoty  $U$

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ( $W/m^2.K$ )			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná (požadovaná) hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
	$U_{max}$ ( $W/m^2.K$ )	$U_N$ ( $W/m^2.K$ )	$U_{r1}$ ( $W/m^2.K$ )	$U_{r2}$ ( $W/m^2.K$ )
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46	0,32	0,22	0,15
Strecha plochá a šikmá so sklonom $\leq 45^\circ$	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad vonkajším prostredím <sup>a)</sup>	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad nevykurovaným priestorom <sup>b)</sup>	0,35	0,25	0,15	0,15
Strop s tepelným tokom zhora nadol do 15 K	1,60	0,95	0,60	0,35
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.K/W$				
a) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ (m}^2.K)/W$ (tepelný tok zhora nadol)				
b) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ (m}^2.K)/W$ (tepelný tok zdola nahor)				
c) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2.K)/W$ (tepelný tok vodorovne)				

Tepelný odpor stavebnej konštrukcie sa stanovuje ako priemerná hodnota tepelných odporov častí stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov a stykov, prislúchajúcej obalovej konštrukcii miestnosti.

Súčiniteľ prechodu tepla je stanovený s uvažovaním hodnoty súčiniteľa prestupu tepla na vnútornom povrchu podľa smeru tepelného toku (nadol alebo nahor).

#### 4.2. Požiadavky na minimálnu teplotu vnútorného povrchu $\theta_{si,N}$ (hygienické kritérium)

Hygienické kritérium je podľa STN 73 0540 vyjadrené požiadavkou na najnižšiu dovolenú teplotu na vnútornom povrchu stavebnej konštrukcie. Pre splnenie hygienického kritéria musia mať steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi_i \leq 80\%$  na každom mieste vnútorného povrchu teplotu  $\theta_{si,N}$  podľa vzťahu:

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

Tab. 2 Normalizované hodnoty bezpečnostnej prírážky  $\Delta\theta_{si}$

Spôsob vykurovania	Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie $h_i$ [ $W/m^2.K$ ]	$\Delta\theta_{si}$ [K]
Nepreerušované	$h_i \geq 8,0$	0,2
	$h_i < 8,0$	0,5
Tlmené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $t_i$ do 5K	$h_i \geq 8,0$	0,5
	$h_i < 8,0$	1,0

Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $t_i$ do 10 K	$h_i \geq 8,0$	1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $t_i$ nad 10 K	$h_i < 8,0$	1,5
Poznámka: pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje $\theta_{si,ok} > \theta_{dp}$ . V ostatných prípadoch je nutné zabezpečiť bezchybnú funkciu stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.		

#### 4.3. Požiadavky na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)

Podľa článku 6.2. STN 73 0540-2 2012 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti  $n$  vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N,$$

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

- ak nie je splnená požiadavka na výmenu vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom,
- pre všetky vnútorné priestory obytných a občianskych budov je priemerná hodnota  $n_N = 0,5$  1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

#### 4.4. Požiadavky na hygienické kritérium

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu:  $g_k = 0$ , kde  $g_k$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m<sup>2</sup>.rok).

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

- Skondenzovaná vodná pary neohrozi požadovanú funkciu konštrukcie,
- ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá:  $g_k < g_v$  kde  $g_v$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m<sup>2</sup>.rok),
- prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
- pre jednoplášťové strechy  $g_k < 0,1$  kg/(m<sup>2</sup>.rok),
- pre ostatné konštrukcie  $g_k < 0,5$  kg/(m<sup>2</sup>.rok).

#### 4.5. Požiadavky na energetické kritérium

Výpočet mernej potreby tepla  $Q_{H,nd}$  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 spínajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

Tab. 3 Normalizované hodnoty  $Q_{H,nd}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)
≤ 0,3	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	21,43	7,66

0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,60	23,23	8,30
1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	25,0	8,93

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:

$$Q_{EP} < Q_{N,EP}$$

## 5. OKRAJOVÉ PODMIENKY

Pri riešení predmetného projektového hodnotenia boli uvažované nasledovné okrajové podmienky, podľa STN 73 0540-3, lokalita Komárno:



obr. 1 Mapa teplôtnej oblasti Slovenska v zimnom období

Zlatná na Ostrove 120 m n.m., v 1.T.O,  
 $-10 + (-1,0 \times 0,20) = -10 + (-0,20) = -10,20 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 $\theta_e = -11 \text{ } ^\circ\text{C}$

Tab. 4 - Okrajové podmienky

Vlastnosti vonkajšieho prostredia	
nadmorská výška	120 m n.m.
teplotná oblasť	1
vonkajšia výpočtová teplota	$\theta_{ae} = -11^\circ\text{C}$
veterná oblasť	2 (rýchlosť $2 \leq v \leq 5 \text{ m/s}$ )
relatívna vlhkosť	$\phi_i = 84\%$
Vlastnosti vnútorného prostredia	
teplota vzduchu	$\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$
relatívna vlhkosť	$\phi_i = 50\%$
Hodnotenie jednorozmerového šírenia tepla	
súčiniteľ prestupu tepla - vnútorný povrch, smer tepelného toku nahor	$h_i = 10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
súčiniteľ prestupu tepla - vnútorný povrch, smer tepelného toku vodorovne	$h_i = 8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
súčiniteľ prestupu tepla - vnútorný povrch, smer tepelného toku nadol	$h_i = 6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

**6. POPIS A POSÚDENIE TEPELOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ****6.1. Vyhodnotenie maximálnych požiadaviek pre stavebné konštrukcie**OS1 – Obvodová stena pôvodná tehla 450 mm + 50 mm KZS

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m <sup>2</sup> ]
OS1	Vnútorná omietka	0,010	0,800	0,13	0,04	120,43
	Pórobetón	0,450	0,270			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Kamenná vlna	0,050	0,036			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Vonkajšia omietka	0,020	0,900			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K]				0,31		
Redukčný faktor bx [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						36,99

OS2 – Obvodová stena pôvodná tehla 300 mm + 50 mm KZS

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
OS2	Vnútorná omietka	0,010	0,800	0,13	0,04	25,77
	Pórobetón	0,450	0,270			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Kamenná vlna	0,050	0,036			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Vonkajšia omietka	0,020	0,900			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,37		
Redukčný faktor bx [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						9,54

OS3 – Obvodová stena štítová pórobetón 300 mm + 50 mm KZS

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
OS3	Vnútorná omietka	0,010	0,800	0,13	0,04	13,14
	Pórobetónové tvárnic	0,300	0,130			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Kamenná vlna	0,050	0,036			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Vonkajšia omietka	0,020	0,900			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,26		
Redukčný faktor bx [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						3,37

VS1 – Vnútoraná stena pórobetón 150 mm + 100 mm KZS

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
VS1	Vnútorná omietka	0,010	0,800	0,13	0,13	39,05
	Pórobetónové tvárnice	0,150	0,130			
	Lepiaca hmota	0,005	0,700			
	Kamenná vlna	0,100	0,036			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,24		
Redukčný faktor bx [-]						0,8
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						7,42

S1 – Strešná konštrukcia

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
S1	Sadrokartónové dosky	0,0125	0,150	0,10	0,04	55,19
	Kamenná vlna	0,05	0,036			
	Parozábrana	-	-			
	Kamenná vlna	0,180	0,036			
	Strešný plášť	-	-			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,15		
Redukčný faktor bx [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						8,35

S2 – Strešná konštrukcia

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
S2	Sadrokartónové dosky	0,0125	0,150	0,10	0,10	25,75
	Kamenná vlna	0,05	0,036			
	Parozábrana	-	-			
	Kamenná vlna	0,180	0,036			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,15		
Redukčný faktor bx [-]						0,8
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						3,09

St1 – Stropná konštrukcia

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
St1	OSB dosky	0,024	0,180	0,10	0,10	47,54
	Parozábrana	-	-			
	Kamenná vlna	0,200	0,036			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,17		
Redukčný faktor bx [-]						0,8
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						6,46

P1 – Podlaha na teréne

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	$\lambda$ [W/m.K]	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	Plocha [m²]
P1	Laminátová podlaha	0,008	0,120	0,17	0,04	127,30
	Penová podložka	0,004	0,050			
	Drevené fošne	0,025	0,180			
	Škvarový násyp	0,100	0,270			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]				0,45		
Redukčný faktor bx [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						57,30

**6.2. Skladba a prehľad transparentných konštrukcií navrhovaný stav**

Okenné, dverné výplne otvorov sú nové viackomôrkové plastového profilu a s izolačným dvojsklom so súčiniteľom prechodu tepla  $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$  a  $U_f = 1,4 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ .

Tab. 5 Zhodnotenie vypočítaného a normalizovaného (maximálneho) súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a  $U_{N/\max}$  navrhovaný stav

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U W/(m <sup>2</sup> .K)	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou normalizované $U_{N/\max}$ W/(m <sup>2</sup> .K)	
OS 1	0,31	0,46	Vyhovuje
OS 2	0,37	0,46	Vyhovuje
OS 3	0,26	0,32	Vyhovuje
VS 1	0,24	0,32	Vyhovuje
S1	0,15	0,20	Vyhovuje
S2	0,15	0,25	Vyhovuje
St 1	0,17	0,25	Vyhovuje
P1	0,45	0,45	Vyhovuje
Okno PVC	1,39	1,40	Vyhovuje
Dvere PVC	1,38	1,40	Vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540-2, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky transparentné konštrukcie.

### 6.3. Vyhodnotenie vnútornej povrchovej teploty $\theta_{si}$

Pri aplikácii kontaktného zateplovacieho systému na stavebné konštrukcie v predpísaných hrúbkach sa docieľi eliminácie tepelných mostov, čím sa zníži množstvo tepla prechodom cez tieto tepelné mosty. Dôsledkom eliminácie tepelných mostov sa zvýši povrchová teplota stavebných konštrukcií. Pri aplikácii navrhnutého kontaktného zateplovacieho systému budú povrchové teploty bezpečne vyššie ako kritická povrchová teplota  $\theta_{si,N}$  v zmysle STN 73 0540. Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai} = 20$  °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\varphi_i = 50\%$  je kritická povrchová teplota na vznik plesní  $\theta_{si,N} = 12,6$  °C. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestností a spôsob užívania. Miestnosti s neprerušovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien  $\Delta\theta_{si} = 0,2$  °C a stropov a podláh  $\Delta\theta_{si} = 0,5$  °C. Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai} = 20$  °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\varphi_i = 50\%$  je teplota rosného bodu  $\theta_{dp} = 9,26$  °C.

Tab. 6 Povrchová teplota  $\theta_{si}$ 

Obvodová konštrukcia	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie vypočítaná $\theta_{si}$ °C)	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si,N}$ (°C)	
OS 1	17,70	13,12	Vyhovuje
OS 2	17,25	13,12	Vyhovuje
OS 3	18,06	13,12	Vyhovuje
VS 1	18,17	13,12	Vyhovuje
S1	18,85	13,12	Vyhovuje
S2	18,85	13,12	Vyhovuje
St 1	18,72	13,12	Vyhovuje
P1	15,86	13,62	Vyhovuje

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky netransparentné konštrukcie.

### 6.4. Vyhodnotenie intenzity výmeny vzduchu

Podľa článku 6.2. STN 73 0540-2:2012 Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti  $n$  vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$



Nakoľko požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou nie je dostatočná, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. odvetrávaním administratívnych priestorov a pod. Súčasne navrhujem aj pravidelné vetranie miestností. Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,5 1/h.

### 6.5. Vyhodnotenie energetického kritéria

#### Navrhovaný stav:

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540.

$$Q_{h,nd} < Q_{h,nd,max}$$

97,2 < 99,7 [kWh/m<sup>2</sup>.rok] → Navrhovaný stav **VYHOVUJE**

**Poznámka:** Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: intenzita výmeny vzduchu  $n = 0,5$  1/h;  $\theta_{ai} = 20,0$  °C, počet dennostupňov  $D_t = 3\,422$  K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540.

$$Q_{EP} < Q_{N,EP}$$

97,2 < 81,4 [kWh/m<sup>2</sup>.rok] → Navrhovaný stav **NEVYHOVUJE**

**Poznámka:** Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: intenzita výmeny vzduchu  $n = 0,5$  1/h;  $\theta_{ai} = 20,0$  °C, počet dennostupňov  $D_t = 3\,422$  K.deň.

Na základe výsledkov možno povedať, že pôvodný stav **spĺňa** energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre **maximálnu** potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania ( $Q_{h,nd}$ ).

Na základe výsledkov možno povedať, že projektované riešenie **nesplňa** normalizovanú požiadavku na energetickú hospodárnosť budovy, ktorá zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie ( $Q_{EP}$ ).

## 7. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV

V zmysle normy STN 73 0540-2 2012 Funkčné vlastnosti na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v štyroch kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie  $U$ ,
- minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu),
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium),

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy preukázal, že podľa projektovej dokumentácie stavebné konštrukcie a samotný **Rekonštrukcia a modernizácia nevyužitého objektu na ubytovacie zariadenie v obci Zlatná na Ostrove.**

### SPĺŇA ŠTYRI

zo 4 minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií v zmysle normy STN 73 05 40-2/2012.

## 8. PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

- Projektová dokumentácia Rekonštrukcia a modernizácia nevyužitého objektu na ubytovacie zariadenie v obci Zlatná na Ostrove,

- platné normy STN a súvisiace predpisy, Zákon č.555/2005 z 8 novembra 2005 o energetickej certifikácii budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vyhláška 364/2012 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva Zákon č.555/2005.

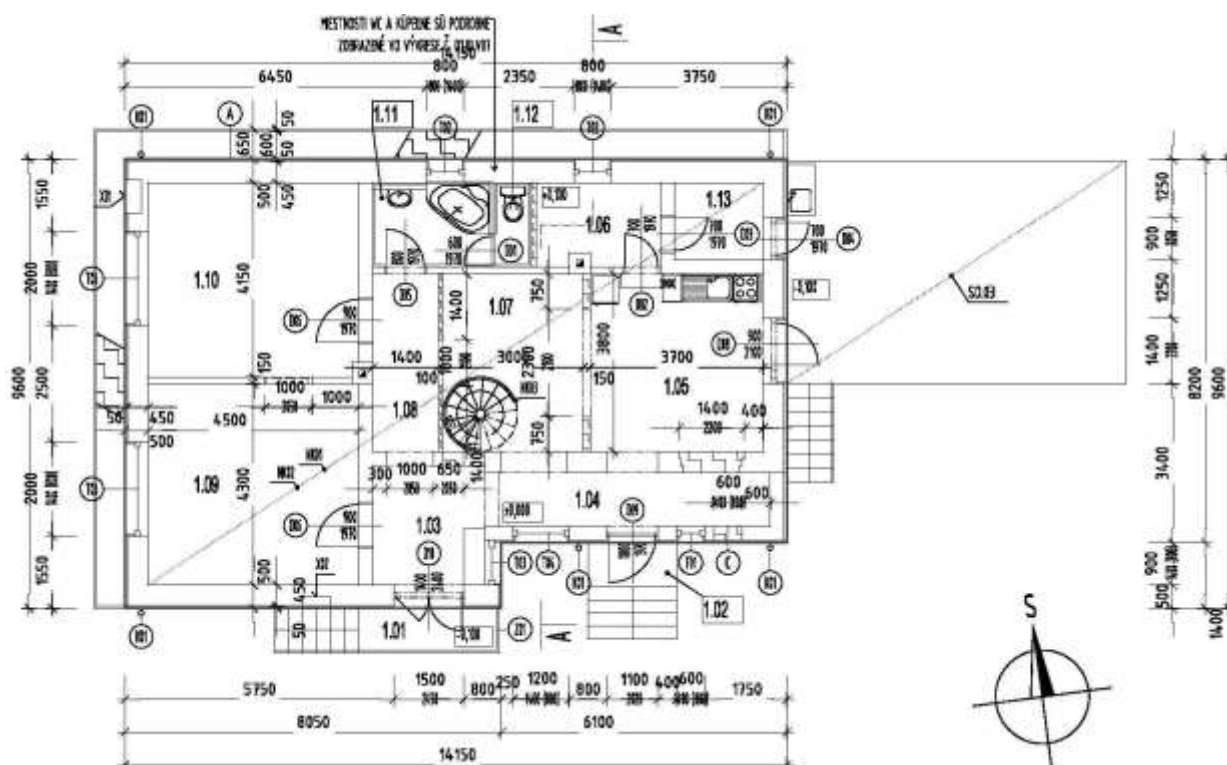
## 9. POUŽITÉ PRÍSTROJE

- Digitálny fotoaparát,
- Diaľkomer,
- Osobný počítač,
- výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- programové vybavenie počítača, MS Office 2010,
- výpočtový program Teplo 2014.

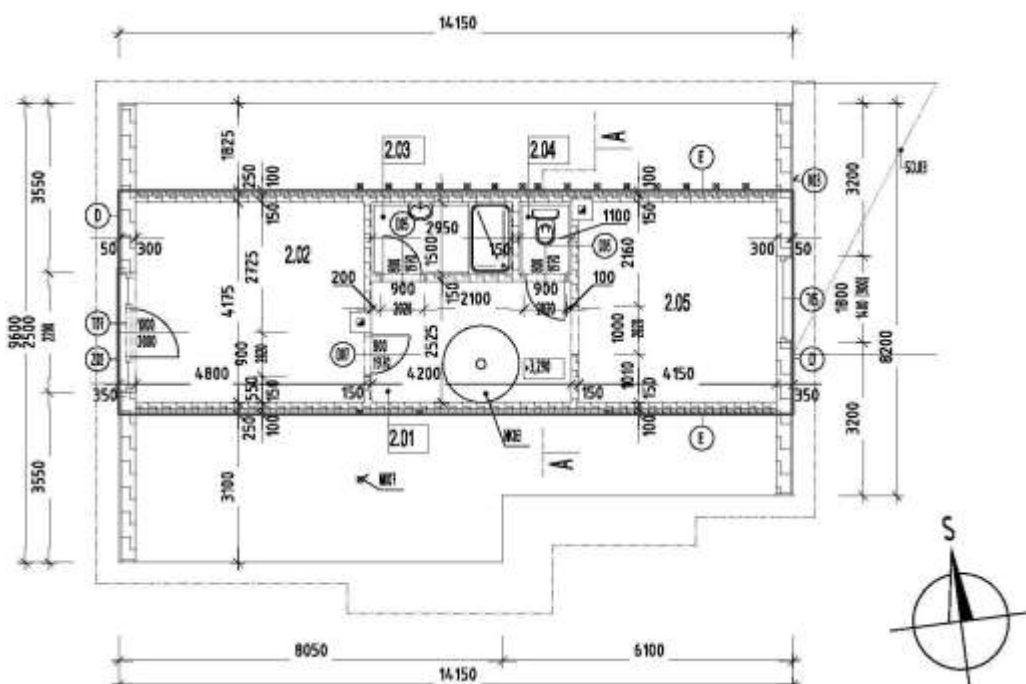
Košice september 2015

Vypracoval  
doc. Ing. Martin LOPUŠNIAK, PhD.  
Ing. Anton PITOŇÁK

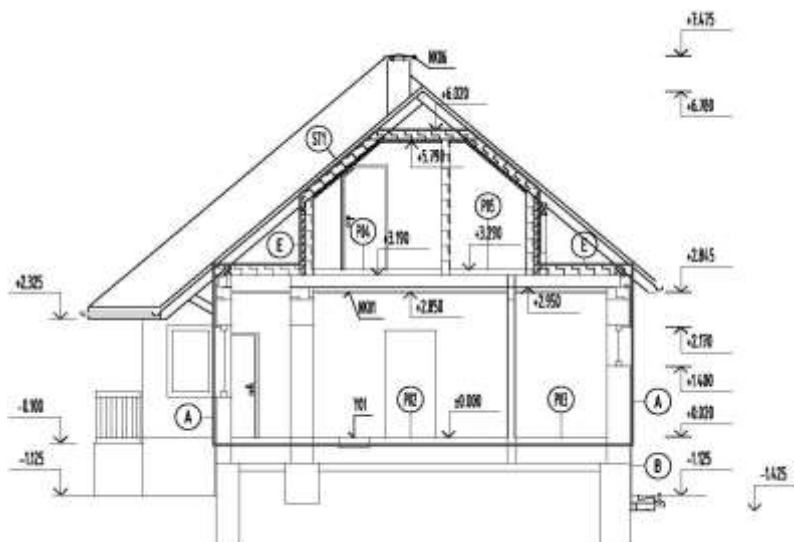
## 10. PRÍLOHY



obr. 2 Pôdorys 1.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



obr. 3 Pôdorys 2.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



obr. 4 Rez s vyznačeným teplovýmenným obalom

## 10.1. Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Tab. 8 Tepelná strata prechodom tepla

Výpočtové obdobie	H <sub>T</sub> [W/K]	θ <sub>int, set, H</sub> [°C]	θ <sub>e</sub> [°C]	t [h]	Q <sub>tr</sub> [kWh/mesiac]
Október	198	20,0	9,8	744	1 499
November			4,3	720	2 233
December			-0,3	744	2 983
Január			-1,8	744	3 204
Február			0,4	672	2 602
Marec			4,6	744	2 263
Apríl			9,9	720	1 436
					16 221

Tab. 9 Tepelná strata vetraním

Výpočtové obdobie	H <sub>v</sub> [W/K]	θ <sub>int,set,H</sub> [ °C]	θ <sub>e</sub> [ °C]	t [h]	Q <sub>ve</sub> [kWh/mesiac]
Október	99	20,0	9,8	744	757
November			4,3	720	1 127
December			-0,3	744	1 506
Január			-1,8	744	1 618
Február			0,4	672	1 314
Marec			4,6	744	1 143
Apríl			9,9	720	725
					8 190

Tab. 10 Vnútorné tepelné zisky

Výpočtové obdobie	$\Phi_{\text{int, set, H}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	t [h]	Q <sub>int</sub> [kWh/mesiac]
Október	4,0	193	744	575
November			720	557
December			744	575
Január			744	575
Február			672	520
Marec			744	575
Apríl			720	557
				3 935

Tab. 11 Pasívne solárne zisky

Výpočtové obdobie	I <sub>s, k</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sol</sub> podľa orientácie							Q <sub>sol</sub> [kWh/mesiac]
		Z	V	S	J	SV, SZ	JV, JZ	H	
Október	Tab.	123	63	6	95	0,0	0,0	0,0	287
November		59	30	4	55	0,0	0,0	0,0	147
December		45	23	3	47	0,0	0,0	0,0	118
Január		57	29	4	50	0,0	0,0	0,0	140
Február		93	48	6	72	0,0	0,0	0,0	220
Marec		160	82	9	102	0,0	0,0	0,0	353
Apríl		225	116	12	110	0,0	0,0	0,0	463
									1 728

Tab. 12 Merná potreba tepla na vykurovanie

$\Sigma A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$V_b$ [m <sup>3</sup> ]	Faktor tvaru budovy [1/m]	Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H, nd}$ [kWh/ (m <sup>2</sup> .rok) ]	Maximálna hodnota mernej potreby tepla na vykurovanie $Q_{H, nd, max}$ [kWh/ (m <sup>2</sup> .rok) ]
484	749	0,65	97,2	< 99,7