

## ENERGETICKÉ POSÚDENIE

Stavba : Stavebné úpravy kultúrneho domu v Tesároch.

Miesto stavby: Tesáre, č. parc. 66/7, 66/8.

Stavebník: Obec Tesáre.

### Priestorové a plošné parametre jestv. objektu

Obostavaný objem budovy:  $V_b = 2484\text{m}^3$

Merná plocha budovy  $A_b = 659\text{m}^2$

### Tepelnotechnické vlastnosti existujúcich konštrukcií a redukčné faktory:

	$U_i$	$A_i$	$b_{xi}$	$B_{xi} \cdot U_i \cdot A_i$
Konštrukcia	$\text{W/m}^2\text{K}$	$\text{m}^2$	-	$\text{W/K}$
Stena nad terénom	0,4	417,45	1	166,98
Strecha	0,90	552	1	496,8
Okná drevené	2,7	61,54	1	166,1
Vonkajšie dvere	3,7	8,4	1	31,08
Okná plastové	1,4	8,7	1	12,18
Podlaha	0,9	552	1	496,8
Súčet		$\Sigma 1600$		$\Sigma 1370$

$b_{xi}$  – redukčný faktor pre konštrukcie /podľa STN 73 0540 – 4, tab. 3

$U_i$  – súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )

$A_i$  – Plocha konštrukcií ( $\text{m}^2$ )

#### 1. Tepelné straty objektu:

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov  $\Delta H_{TM}$  podľa čl. 8.2.7., STN 73 0540-4 pri uvažovaní  $\Delta U = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  podľa čl. 8.2.6., STN 73 0540-4:

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \Sigma A_i = 0,1 \cdot 1600 \text{ W/K} = 160 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata prechodom tepla  $H_T$  podľa čl. 10.1.5, STN 73 0540-4:

$$H_T = \Sigma b_{xi} \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \cdot \Sigma A_i = 1370 + 160 = 1530 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla teplovýmenného obalu  $U_m$  podľa čl.10.1.8. STN 730540-4

$$U_m = H_T / \sum A_i = 1530 / 1600 = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Merná tepelná strata vetraním  $H_v$  podľa čl. 10.1.6., STN 73 0540-4 pri minimálnej výmene vzduchu  $n = 0,5$  l/h:

$$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b = 0,264 \cdot 0,5 \cdot 2484 = 327,88 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata budovy  $H$  podľa čl. 10.1.1.:

$$H = H_T + H_v = 1530 + 327,88 = 1857,88 \text{ W/K}$$

## 2. Tepelné zisky objektu:

Vnútorový tepelný zisk  $Q_i$  podľa čl. 10.2.1., STN 73 0540-4 pri uvažovaní  $q_i = 4 \text{ W/m}^2$

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b = 5 \cdot 4 \cdot 659 = 13180 \text{ kWh}$$

Pasívny solárny zisk objektu  $Q_s$  podľa čl. 10.2.4., STN 73 0540-4:

$$Q_{sj} = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,5 \cdot g_i \cdot A_{nj}$$

	$I_{sj}$	$A_{nj}$	$g_i$	$Q_{sj}$
Orientácia	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	-	kWh
Okná na juh	320	0	0,75	0
Okná na JZ a JV	260	40,86	0,75	3983,85
Okná na SV a SZ	130	37,78	0,75	1841,77
Okná na sever	100	0	0,75	0
Okná na V a Z	200	0	0,75	0
Súčet		$\Sigma 78,64$		$\Sigma 5825,6$

$g_j$  – celková priepustnosť slnečnej energie zasklením.

$A_{nj}$  – plocha priesvitnej otvorovej konštrukcie v m<sup>2</sup>

$I_{sj}$  – celková energia slnečného žiarenia plochy s nasmerovaním.

Celkové vnútorné zisky

$$Q_i + Q_{sj} = 13180 + 5591,62 = 19005,6 \text{ kWh}$$

## 3. Merná potreba tepla na vykurovanie:

Potreba tepla na vykurovanie  $Q_h$  podľa čl. 10.3.5., STN 73 0540-4

$$Q_h = 27,88 \cdot (H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_{sj} + Q_i) = (27,88 \cdot 1857,88) - (0,95 \cdot 19005,6) = 33964 \text{ kWh}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie ( $Q_{H,nd}$ ): (podľa čl. 10.3.7., STN 73 0540-4)

$$(Q_{H,nd}) = Q_h / A_b = 33964 / 659 = 51,53 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

4. **Faktor tvaru budovy:** (podľa čl. 10.1.10., STN 73 0540-4)

$$\sum A_i / V_b = 1600 / 2484 = 0,641 / \text{m}$$

5. **Energetické kritérium budovy:** STN 730540-2(2012)

$$(Q_{H,nd}) = 51,53 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} > (Q_{H,nd})_N = 31,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

**Budova nevyhovuje požiadavke energetického kritéria uvedeného v ETN 73 0540-2(2012).**

**Priestorové a plošné parametre objektu po stavebnej úprave.**

Obostavaný objem budovy:  $V_b = 2484 \text{ m}^3$

Merná plocha budovy  $A_b = 659 \text{ m}^2$

**Tepelnotechnické vlastnosti navrhovaných konštrukcií a redukčné faktory:**

Konštrukcia	$U_i$ W/m <sup>2</sup> K	$A_i$ m <sup>2</sup>	$b_{xi}$ --	$B_{xi} \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Stena nad terénom	0,15	422,25	1	63,33
Strecha	0,2	552	1	110,4
Okná plastové	1,1	56,74	1	62,41
Vonkajšie dvere plastové	1,4	8,4	1	11,76
Okná plastové jestv.	1,4	8,7	1	12,8
Podlaha	0,9	552	1	496,8
Súčet		$\Sigma$ 1600		$\Sigma$ 757,5

$b_{xi}$  – redukčný faktor pre konštrukcie /podľa STN 73 0540 – 4, tab. 3

$U_i$  – súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií (W/m<sup>2</sup>K)

$A_i$  – Plocha konštrukcií (m<sup>2</sup>)

## 1. Tepelné straty objektu:

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov  $\Delta H_{TM}$  podľa čl. 8.2.7., STN 73 0540-4 pri uvažovaní  $\Delta U = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  podľa čl. 8.2.6., STN 73 0540-4:

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \sum A_i = 0,1 \cdot 1600 \text{ W/K} = 160 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata prechodom tepla  $H_T$  podľa čl. 10.1.5, STN 73 0540-4:

$$H_T = \sum b_{xi} \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \cdot \sum A_i = 757,5 + 160 = 917,5 \text{ W/K}$$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla teplovýmenného obalu  $U_m$  podľa čl. 10.1.8, STN 73 0540-4

$$U_m = H_T / \sum A_i = 917,5 / 1600 = 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Merná tepelná strata vetraním  $H_v$  podľa čl. 10.1.6., STN 73 0540-4 pri minimálnej výmene vzduchu  $n = 0,5 \text{ l/h}$ :

$$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b = 0,264 \cdot 0,5 \cdot 2484 = 327,88 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata budovy  $H$  podľa čl. 10.1.1.:

$$H = H_T + H_v = 917,5 + 327,88 = 1245,38 \text{ W/K}$$

## 2. Tepelné zisky objektu:

Vnútorň tepelný zisk  $Q_i$  podľa čl. 10.2.1., STN 73 0540-4 pri uvažovaní  $q_i = 4 \text{ W/m}^2$

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b = 5 \cdot 4 \cdot 659 = 13180 \text{ kWh}$$

Pasívny solárny zisk objektu  $Q_s$  podľa čl. 10.2.4., STN 73 0540-4:

$$Q_{sj} = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,5 \cdot g_i \cdot A_{nj}$$

	$I_{sj}$	$A_{nj}$	$g_i$	$Q_{sj}$
Orientácia	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	-	kWh
Okná na juh	320	0	0,75	0
Okná na JZ a JV	260	40,86	0,75	3983,8
Okná na SV a SZ	130	32,98	0,75	1607,75
Okná na sever	100	0	0,75	0
Okná na V a Z	200	0	0,75	0
Súčet		$\Sigma 73,84$		$\Sigma 5591,6$

$g_j$  – celková priepustnosť slnečnej energie zasklením.  
 $A_{nj}$  – plocha priesvitnej otvorovej konštrukcie v  $m^2$   
 $I_{sj}$  – celková energia slnečného žiarenia plochy s nasmerovaním.

Celkové vnútorné zisky

$$Q_i + Q_{sj} = 13180 + 5591,6 = 18771,6 \text{ kWh}$$

### 3. Merná potreba tepla na vykurovanie:

Potreba tepla na vykurovanie  $Q_h$  podľa čl. 10.3.5., STN 73 0540-4

$$Q_h = 27,88 \cdot (H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_{sj} + Q_i) = (27,88 \cdot 1245,38) - (0,95 \cdot 18771,6) = 16891 \text{ kWh}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie ( $Q_{H,nd}$ ): (podľa čl. 10.3.7., STN 73 0540-4)

$$(Q_{H,nd}) = Q_h / A_b = 16891 / 659 = 25,63 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

### 4. Faktor tvaru budovy: (podľa čl. 10.1.10., STN 73 0540-4)

$$\sum A_i / V_b = 1600 / 2484 = 0,64 \text{ l/m}$$

### 5. Energetické kritérium budovy: STN 730540-2(2012)

$$(Q_{H,nd}) = 25,63 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} < (Q_{H,nd})_N = 31,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

**Budova po úpravách vyhovuje požiadavke energetického kritéria uvedeného v ETN 73 0540-2(2012).**

Cieľom stavebných úprav objektu je zabezpečiť kvalitu vnútorného prostredia obvodovými konštrukciami, ich vhodnou kombináciou, tak aby sa minimalizovali straty energie do exteriéru. Pri tom treba brať ohľad na neustále zmeny vonkajšej klímy počas roka. Návrh a posúdenie obvodových konštrukcií spočíva v komplexnej analýze a posúdení jednotlivých teplotných kritérií. Vhodnosť aplikácie zateplenia bola dokázaná aj vypočítanými tepelnými stratami a porovnaním situácie pred zateplením a po zateplení.

S uvedenými opatreniami sa dosiahne úspora celkovej potreby energie riešeného objektu o 61,4 GJ/rok. Čo predstavuje úsporu 50,2%.

Ing. Jaroslav Rákos  
Projekt  
Opracováno podľa STN 73 0540-2  
K 10.3.5. a 10.3.7.

11