

Projekt zmeny využitia stavby
MATERSKÁ ŠKOLA Kolysočka - Kolíska
- Solivar

Časť projektu

Projektové hodnotenie

o energetickej hospodárnosti budov

podľa Zákona č. 555/2005 Z.z. a vykonávacej vyhlášky 625/2006

Objekt

01 – Hlavný objekt

Investor:

Občianske združenie Kolysočka - Kolíska

Projektant

Ing. arch. Radoslav Seman

Prešov

marec 2017

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY (Zákon č. 555 Z.z.)

ÚVOD:

Predmetom projektového hodnotenia energetickej hospodárnosti budovy je objekt materskej škôlky na parcele č. 321 k.ú. Solivar.

Účelom dokumentácie je stanovenie jeho energetickej náročnosti a predpokladanej úspory energie na vykurovanie po obnovení tejto stavby.

Objekt materskej škôlky je postavený ako dvojpodlažný, nepodpivničený. Nosné steny sú z pórobetónových tvárnic a valkového muriva. Konštrukcia strechy je z drevených trávov a konštrukcia stropu je drevených trávov. Výplne okenných otvorov sú navrhnuté drevené.

1. VÝPOČTOVÉ HODNOTY SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA :

R_1 – tepelný odpor navrhovanej steny ($m^2.K/W$) $R_1 = 8,7 \text{ m}^2.K/W$

R_2 – tepelný odpor podlahy na teréne ($m^2.K/W$) $R_3 = 3,1 \text{ m}^2.K/W$

R_3 – tepelný odpor strechy ($m^2.K/W$) $R_5 = 11,6 \text{ m}^2.K/W$

R_{si}, R_{se} – odpor pri prestupe tepla ($m^2.K/W$)

steny $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.K/W$

podlahy $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2.K/W$

stropu a strecha $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2.K/W$

U – súčiniteľ prechodu tepla ($W/(m^2.K)$)

steny navrhovanej $U_1 = 0,11 \text{ W}/(m^2.K)$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

podlahy na teréne $U_2 = 0,30 \text{ W}/(m^2.K)$

strechy $U_3 = 0,08 \text{ W}/(m^2.K)$

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

2. PLOŠNÉ A PRIESTOROVÉ PARAMETRE BUDOVY :

$$A_b - \text{merná plocha budovy (m}^2\text{)} \quad A_b = 317,5 \text{ m}^2$$

$$V_b - \text{obostavaný objem budovy (m}^3\text{)} \quad V_b = 1047,7 \text{ m}^3$$

A_i – plocha konštrukcií (m^2)

Teplototechnické vlastnosti konštrukcií a redukčné faktory :

Konštrukcia	U_i W/(m ² .K)	A_i m ²	b_{xi}	$U_i \cdot A_i \cdot b_{xi}$ W/K
Stena navrhovaná	0,11	177,1	1,0	19,5
Podlaha na teréne	0,31	171,5	1,0	53,2
Strecha šikmá	0,08	166,0	0,8	10,6
Okná, zasklené steny	0,6	60,0	1,0	36,0
	$\Sigma A_i =$	574,6		119,3

3. VPLYV TEPELNÝCH MOSTOV :

ΔU – zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov (W/(m².K))

Za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu

$$\Delta U = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

ΔH_{TM} – merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov (W/K)

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \times \Sigma A_i \quad \Delta H_{TM} = 28,7 \text{ W/K}$$

4. MERNÁ TEPELNÁ STRATA PRECHODOM TEPLA

$$H_T = U_i \times A_i \times b_{xi} + \Delta H_{TM} \quad H_T = 148,0 \text{ W/K}$$

5. PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLOVÝMENNÉHO OBALU BUDOVY :

$$U_m = \frac{H_T}{\Sigma A_i} \quad U_m = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

6. MERNÁ TEPELNÁ STRATA VETRANÍM :

n – priemerná intenzita výmeny vzduchu – pri min. výmene (l/h) $n = 0,50 \text{ l/h}$

$$H_V = 0,264 \times n \times V_b \times 0,4 \quad H_V = 138,3 \text{ W/K}$$

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

7. MERNÁ TEPELNÁ STRATA BUDOVY :

$$H = H_T + H_V$$

$$H = 286,3 \text{ W/K}$$

8. PASÍVNY SOLÁRNY ZISK BUDOVY :

$$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$$

A_n – plocha priesvitnej otvorovej konštrukcie (m^2)

I_{sj} – celková energia slnečného žiarenia na jednotku plochy s nasmerovaním j počas výpočtového obdobia – volí sa z tabuľky v norme (kWh/m^2)

g_{nj} – celková priepustnosť slnečnej energie zasklením nasmerovaním j – dvojsklo = 0,675

Orientácia	I_{sj} kWh/m ²	A_{nj} m ²	g_{nj}	Q_{sj} kWh
Okná JZ a JV	160	38,8	0,675	2095,2
Okná SZ a SV	130	21,2	0,675	930,2
Okná	100		0,675	
Okná	320		0,675	
spolu		60,0		3025,3

$$Q_s = \sum Q_{sj} = 3025,3 \text{ kWh/rok}$$

9. VNÚTORNÝ TEPELNÝ ZISK :

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$$

q_i = priemerné tepelné výkony vnútorných zdrojov tepla – verejné budovy = 6 (W/m^2)

$$q_i = 6,0 \text{ W/m}^2$$

$$Q_i = 9525,0 \text{ kWh/rok}$$

10. CELKOVÉ VNÚTORNÉ ZISKY BUDOVY :

$$Q = Q_s + Q_i$$

$$Q = 12550,3 \text{ kWh/rok}$$

11. POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY :

$$Q_h = Q_T + Q_V - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i) = 82,1 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$$

$$Q_h = 11582,1 \text{ kWh/rok}$$

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

12. MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE :

$$E_1 = \frac{Q_h}{V_b} \quad E_1 = 11,1 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{rok}$$

$$E_2 = \frac{Q_h}{A_b} \quad E_2 = 36,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

13. FAKTOR TVARU BUDOVY :

$$\text{faktor tvaru budovy} = \frac{\Sigma A_i}{V_b} \quad \text{faktor tvaru budovy} = 0,5 \text{ W/m}^2$$

14. NORMOVÉ HODNOTY MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE :

$$E_{1,N} = 28,1 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{rok} \quad \text{podľa faktora budovy – STN 73 0540–2 tabuľka 8}$$

$$E_{2,N} = 78,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok} \quad \text{podľa faktora budovy – STN 73 0540–2 tabuľka 8}$$

15. POSÚDENIE PODĽA STN 73 0540-2 :

$$E_1 = 11,1 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{rok} \quad E_1 < E_{1,N} \quad E_{1,N} = 28,1 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{rok}$$

alebo

$$E_2 = 36,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok} \quad E_2 < E_{2,N} \quad E_{2,N} = 78,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

16. STUPEŇ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE :

$$\text{SPT} = 100 \cdot E_1 / E_{1,N} [\%]$$

$$\text{SPT} = 100 \cdot (11,1/28,1)$$

$$\text{SPT} = 39 \%$$

Množstvo energie [kWh/m ² .rok]	A	B	C	D	E	F	G
*Vykurovanie	< 36	36 - 71	72 - 102	103 - 143	144 - 179	180 - 214	> 214
**Príprava teplej vody	< 12	12 - 24	25 - 36	37 - 48	49 - 60	61 - 72	> 72
***Celková dodaná energia	< 48	48 - 95	96 - 138	139-191	192 - 239	240 - 286	> 286
	veľmi úsporná	úsporná	vyhovujúca	nevyhovujúca	neúsporná	veľmi neúsporná	plytvajúca
**** Stupeň potreby tepla SPT = 100. E1 / E1,N [%] Na vykurovanie	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 120	≤ 140	≤ 160	>161

Navrhovaná rekonštrukcia budovy vyhovuje požiadavkám STN 73 0540-2 pre energetické kritérium **A1**.

Navrhovaná úspora energie na vykurovanie materskej školy je viac ako 40 %.

V Prešove, 03/2017

Vypracoval: Ing. arch. Radoslav Seman

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : Obvodová stena

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
3	Baumit EPS	0,150	0,025	40,0
4	JUB Silikonová hlazená omítka	0,002	0,870	130,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,32 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Vypočítaná hodnota: $U = 0,112 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U < U, N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota U_{r1} : $0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r1}$... odporúčaná hodnota je splnená.

Cieľová hodnota U_{r2} : $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,68 \text{ C}$

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

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

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c, c} < M_{c, ev}$ ($M_{a, vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2, \text{rok}$.

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

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c, c} < M_{c, ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c, c} < 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : Strecha

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25		0,025	0,147
3	Al folie 1	0,0001	204,000	500000,0
4	Isover EPS 150S	0,400	0,035	50,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Vypočítaná hodnota: $U = 0,085 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U < U, N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota U_{r1} : $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r1}$... odporúčaná hodnota je splnená.

Cieľová hodnota U_{r2} : $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,90 \text{ C}$

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

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

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a, vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1 \text{ kg}/\text{m}^2, \text{rok}$.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Materská škola Kolysočka - Kolíska - Solivar

Zodpovedný projektant: Ing. arch. Radoslav Seman

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,001	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,006	0,220	1350,0
3	Anhydritová smes	0,045	1,200	20,0
4	Isover EPS 150S	0,100	0,035	50,0
5	Fatrafol 814	0,0025	0,350	13000,0
6	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
7	Umělý kámen	0,150	1,300	50,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Vypočítaná hodnota: $U = 0,301 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U < U, N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota U_{r1} : $0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r1}$... odporúčaná hodnota je splnená.

Cieľová hodnota U_{r2} : $0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 $U < U_{r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,45 \text{ C}$

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

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

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a, vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2, \text{rok}$.

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

V konštrukcii nedochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

$M_{a, vysl} > 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{a, max} < 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.