

**Č. EHB: 23015**

# Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

*vyhláška č. 364/2012, č. 324/2016, zákon č. 555/2005 Z.z.,  
č. 300/2012 Z.z., STN 730540-2 Z1 + Z2/2019, vyhláška č.  
35/2020 Z.z.*

<b>Objekt:</b>	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ s kultúrnym domom
<b>Obec:</b>	Zvončín
<b>Katastrálne územie:</b>	Zvončín
<b>Parcelné číslo:</b>	7,940/1,940/3
<b>Vyhotovil:</b>	Ing. Rastislav Tvarog
<b>Kontroloval:</b>	Ing. Rastislav Tvarog
<b>Dátum:</b>	18.1.2023



## Hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

### Vykurovanie

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 28	<b>A</b>
<b>B</b>	29 - 56	
<b>C</b>	57 - 84	
<b>D</b>	85 - 112	
<b>E</b>	113 - 140	
<b>F</b>	141 - 168	
<b>G</b>	> 168	

#### Výsledok hodnotenia:

Potreba energie na vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> .a):	<b>20,2</b>
---	-------------

Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> .a) (3422 K.deň) :	<b>14,4</b>
---	-------------

Požiadavka (STN 73 0540) - Energetické kritérium:	34,3
---	------

Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno
-------------------------------	-----

### Príprava teplej vody

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 4	
<b>B</b>	5 - 8	<b>B</b>
<b>C</b>	9 - 12	
<b>D</b>	13 - 16	
<b>E</b>	17 - 20	
<b>F</b>	21 - 24	
<b>G</b>	> 24	

#### Výsledok hodnotenia:

Potreba energie na prípravu teplej vody kWh/(m <sup>2</sup> .a):	<b>6,6</b>
--	------------

### Nútené vetranie/klimatizácia

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 0	
<b>B</b>	0 - 0	
<b>C</b>	0 - 0	
<b>D</b>	0 - 0	
<b>E</b>	0 - 0	
<b>F</b>	0 - 0	
<b>G</b>	> 0	

#### Výsledok hodnotenia:

Potreba energie na klimatizáciu kWh/(m <sup>2</sup> .a):	
--	--

Nehodnotí sa.

### Osvetlenie

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 15	<b>A</b>
<b>B</b>	16 - 30	
<b>C</b>	31 - 45	
<b>D</b>	46 - 60	
<b>E</b>	61 - 75	
<b>F</b>	76 - 90	
<b>G</b>	> 90	

#### Výsledok hodnotenia:

Potreba energie na osvetlenie kWh/(m <sup>2</sup> .a):	<b>11,6</b>
--	-------------

### Celková dodaná energia

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 47	<b>A</b>
<b>B</b>	48 - 94	
<b>C</b>	95 - 141	
<b>D</b>	142 - 188	
<b>E</b>	189 - 235	
<b>F</b>	236 - 282	
<b>G</b>	> 282	

#### Výsledok hodnotenia:

Celková dodaná energia spolu kWh/(m <sup>2</sup> .a) :	<b>38,4</b>
--	-------------

### Primárna energia - globálny ukazovateľ

	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A0</b>	≤ 45	<b>A0</b>
<b>A1</b>	46 - 90	
<b>B</b>	91 - 179	
<b>C</b>	180 - 269	
<b>D</b>	270 - 358	
<b>E</b>	359 - 448	
<b>F</b>	449 - 537	
<b>G</b>	> 573	

#### Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:

Primárna energia kWh/(m <sup>2</sup> .a):	<b>39,8</b>
---	-------------

Požiadavka:	45,0
-------------	------

Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno
-------------------------------	-----

V zmysle zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, budova musí mať obnoviteľný zdroj energie aspoň v jednom mieste spotreby energie.

Objekt je z hľadiska globálneho ukazovateľa primárnej energie zatriedený do kategórie A0, **VYHOVUJE** požiadavkám platnej legislatívy.

## 1. VÝPOČTOVÝ POSTUP

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

$$U \leq U_N$$

kde  $U_N$  je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie, vo  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ .

Normalizované hodnoty  $U_N$  sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v norme STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019, resp. sa určia z hodnôt tepelného odporu  $R$  a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu  $R_{si}$  a  $R_{se}$  podľa podľa vzťahu:

$$U_N = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + R_N}$$

kde  $R_N$  je hodnota tepelného odporu, v  $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$

Pri konštrukcii s rozličnými vrstvami za sebou a za predpokladu jednorozmerného šírenia tepla sa tepelný odpor  $R$  v  $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$  určí zo vzťahu:

$$R = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} = \sum_{j=1}^n R_j$$

kde:  $d$  - hrúbka vrstvy v m

$\lambda$  - súčiniteľ tepelnej vodivosti vo  $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

$R_j$  - tepelný odpor  $j$ -tej vrstvy v  $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$

$n$  - počet vrstiev

Normatívne, minimálne a odporúčané hodnoty tepelného odporu sa uvádzajú v norme STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019, pričom platí:

$$R \geq R_N$$

Súčiniteľ prechodu tepla okien alebo dverí  $U$  vo  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$  sa určuje zo vzťahu:

$$U_w = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g l_g}{A_g + A_f}$$

kde:  $U_f$  - súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla vo  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

$U_g$  - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia vo  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

$\psi_g$  - lineárny stratový súčiniteľ vo  $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

$l_g$  - súvaha zasklenia

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

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

kde:

$U_w$  - výpočtová hodnota vo  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ , rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10007-2.

Merná tepelná strata  $H$  vo  $[\text{W}/\text{K}]$  sa určí pomocou súčtu mernej tepelnej straty prechodom tepla  $H_T$  a mernej tepelnej straty vetraním  $H_V$ :

$$H = H_T + H_V$$

Merná tepelná strata prechodom tepla sa určuje podľa STN EN ISO 13789. Na výpočet potreby tepla platí vzťah:

$$H_T = \sum U_i A_i + \Delta H_{TM} + H_U + L_S$$

kde:  $\sum U_i \cdot A_i$  - tepelná vodivosť (priepustnosť) medzi vykurovaným priestorom a exteriérom bez vplyvu tepelných mostov vo [W/K]  
 $\Delta H_{TM}$  - zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov vo [W/K]  
 $H_U$  - merná tepelná strata medzi vykurovaným priestorom a vonkajším prostredím cez nevykurované priestory vo [W/K]  
 $L_S$  - tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy na teréne vo [W/K].

Pri určení tepelnej vodivosti (priepustnosti) podlahy na teréne  $L_S$  sa berie do úvahy súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy 2 [W/(m<sup>2</sup>.K)].

Merná tepelná strata prechodom tepla pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa podľa normy STN 73 0540-2 môže približne určiť podľa vzťahu:

$$H_T = \sum b_{xi} U_i A_i + \Delta U \sum A_i$$

kde:  $\Delta U$  - zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov  
 $b_x$  - redukčný faktor

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:  $n_N$  - požadovaná 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.

Merná tepelná strata vetraním  $H_V$  vo [W/K] sa určí zo vzťahu:

$$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$$

kde:  $V_b$  - zvýšenie obostavaný objem budovy v [m<sup>3</sup>]  
 $n$  - priemerná intenzita výmeny vzduchu v [1/h]

Priemerná intenzita výmeny vzduchu vplyvom prirodzenej infiltrácie cez škáry budovy do výšky 25 m sa overuje vzťahom:

$$n = 25200 \cdot \frac{\sum(i_{lv} \cdot l)}{V_b}$$

kde:  $i_{lv}$  - je súčiniteľ škárovej prievzdušnosti v [m<sup>2</sup>/(s.Pa<sup>0,67</sup>)]  
 $l$  - dĺžka škáry v [m]

Vnútorný tepelný zisk sa počíta pre referenčnú vykurovaciu sezónu charakterizovanú počtom dní  $d = 210$ , pričom vnútorné zdroje tepla sa charakterizujú priemernými tepelnými výkonmi vnútorných zdrojov tepla  $q_i$ , vo [W/m<sup>2</sup>], pre:

a) rodinný dom  $q_i \leq 4$  W/m<sup>2</sup>

b) bytový dom  $q_i \leq 5$  W/m<sup>2</sup>

c) nebytové budovy (napr. administratívne budovy a budovy škôl)  $q_i \leq 6$  W/m<sup>2</sup>

Teplo získané z vnútorných zdrojov tepla  $Q_i$  v [kWh] počas vykurovacej sezóny sa určí vzťahom:

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

kde:  $A_b$  - merná plocha budovy v [m<sup>2</sup>], ktorá sa určí pôdorysnou plochou vykurovaných podlaží, pričom plocha sa určuje zo sústavy vonkajších rozmerov.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa normy STN 73 0540-2/2012 sa pasívny solárny zisk  $Q_s$  v [kWh] počas výpočtového obdobia vykurovacej sezóny zjednodušene určí vzťahom:

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

kde:  $A_{nj}$  - plocha priesvitnej otvorovej konštrukcie v [ $m^2$ ]  
 $I_{sj}$  - celková energia slnečného žiarenia na jednotku plochy s nasmerovaním j počas výpočtového obdobia v [ $kWh/m^2$ ]  
 $g_{nj}$  - celková priepustnosť slnečnej energie zasklením s nasmerovaním j  
 $I_{sj}$  v [ $kWh/m^2$ ] počas vykurovacej sezóny sa určí podľa orientácie k svetovým stranám

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

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

kde:  $Q_{(H,nd,N)}$  - normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v [ $kWh/(m^2 \cdot a)$ ]  
 $Q_{(H,nd)}$  - merná potreba tepla stanovená podľa normy STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019 v [ $kWh/(m^2 \cdot a)$ ]

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

- a) obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy  $V_b$ , v  $m^3$   
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;
- e) priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove 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).

$Q_{em,ls}$  je dodatočná strata odovzdávania tepla (v časovom období) v [kWh]:

$$Q_{em,ls} = \left( \frac{f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}}{\eta_{em}} - 1 \right) \cdot Q_h$$

kde:  $Q_{em,ls}$  - tepelná strata systému odovzdávania tepla (v aktuálnom časovom období)  
 $Q_h$  - energia potrebná na vykurovanie (v aktuálnom časovom období) EN ISO 13790  
 $f_{hydr}$  - koeficient pre hydraulickú rovnováhu  
 $f_{im}$  - koeficient pre prerušovanú cinnosť (prícom pod prerušovanou cinnosťou sa rozumie časovo závislá možnosť poklesu teploty v každej jednotlivéj miestnosti),  
 $f_{rad}$  - koeficient pre účinok sálania (platí pre systém vykurovania sálaním)  
 $\eta_{em}$  - celkový stupeň účinnosti systému odovzdávania tepla v miestnosti

$\eta_{em}$  celkový stupeň účinnosti systému odovzdávania tepla v miestnosti:

$$\eta_{em} = \frac{1}{(4 - (\eta_{str} + \eta_{ctr} + \eta_{emb}))}$$

kde:  $\eta_{str}$  - je čiastkový stupeň účinnosti pre vertikálny teplotný profil  
 $\eta_{ctr}$  - čiastkový stupeň účinnosti pre miestnosť s regulovanou teplotou  
 $\eta_{emb}$  - čiastkový stupeň účinnosti pre osobitné straty externých komponentov (zabudované v systéme).  
 $\eta_{str}$  je čiastkový stupeň účinnosti pre vertikálny teplotný profil:

$$\eta_{str} = (\eta_{str1} + \eta_{str2})/2$$

Pre  $\eta_{str}$  sa určí stredná hodnota z údajov pre parametre vplyvu, zo zvýšenej teploty a špecifických tepelných strát cez externé komponenty.

Prídavná energia procesu odovzdávania tepla do miestnosti sa vypočíta podľa:

$$W_{em,aux} = W_{ctr} \cdot W_{in\acute{a}}$$

kde:  $W_{(em,aux)}$  - je prídavná energia (v príslušnom období)  
 $W_{ctr}$  - prídavná energia regulačného systému  
 $W_{in\acute{a}}$  prídavná energia ventilátorov.

$W_{ctr}$  prídavná energia regulačného systému (v príslušnom období) v [kWh]:

$$W_{ctr} = \frac{P_{ctr} \cdot d \cdot 24}{1000}$$

kde:  $P_{ctr}$  - predpísaná hodnota elektrického príkonu regulačného systému s prídavnou energiou  
d - počet dní v období

$W_{in\acute{a}}$  prídavná energia ventilátorov a príslušných čerpadiel (v príslušnom období) v [kWh]:

$$W_{in\acute{a}} = \frac{(P_{fan} \cdot n_{fan} + P_{pmp} \cdot n_{pmp}) \cdot t_h}{1000}$$

kde:  $n_{fan}$  - počet ventilátorov/ventilátorových jednotiek  
 $n_{pmp}$  - počet prídavných čerpadiel  
 $t_h$  - čas chodu v období,  
 $P_{fan}$  - hodnota elektrického príkonu ventilátorov  
 $P_{pmp}$  - hodnota elektrického príkonu čerpadiel z údajov od výrobcu

Tepelná strata pre 1 m potrubia vo W/m:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda}{\ln\left(\frac{D}{2} + b\right) - \ln\left(\frac{D}{2}\right)} \cdot (t_m - t_o)$$

kde:  $\lambda$  - súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie  
D - vonkajší priemer potrubia,  
b - hrúbka izolácie  
 $t_m$  - teplota vody v potrubí (požadovaná teplota)  
 $t_o$  - teplota okolia

Energia dodaná teplej vode v Mj/deň:

$$Q_W = 4182 \cdot V_W \cdot (\theta_{W,t} - \theta_{W,o})$$

kde:  $V_W$  - množstvo dodanej teplej vody pri stanovenej teplote  
 $\theta_{(W,t)}$  - teploty vody na výstupe z ohrievača vody  
 $\theta_{(W,o)}$  - teplota vody na vstupe z ohrievača vody

Objem spotrebovanej teplej vody v m<sup>3</sup>/deň:

$$V_W = \frac{\alpha \cdot N_U}{1000}$$

kde:  $\alpha$  - súčiniteľ vzťahujúci sa na dennú spotrebu a teplotu 60°C  
 $N_U$  - počet spotrebných jednotiek

Tieto dve hodnoty sú závislé od typu budovy, uskutočnenej činnosti v budove a kategórie objektu.

**OPIS BUDOVY:**

**Obvodová stena:** Obvodový plášť je murovaný z tehál starého typu hrúbky 33 až 65 cm. V exteriéri je obvodová stena zateplená fasádnyimi tepelnoizolačnými doskami z minerálnej vlny hrúbky 15 cm. Zateplovací systém je kontaktný.

**Strecha:** Zateplenie plochej strechy je zrealizované z polystyrénu hrúbky min. 27 cm. Strop pod podstrešným priestorom je zateplený z minerálnej vlny hrúbky 40 cm.

**Otvorové konštrukcie:** Otvorové výplňové konštrukcie sú plastové s izolačným trojsklom, moderného typu so súčiniteľom prechodu tepla zasklením  $U_g=0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})$ .

**Podlaha:** Podlaha je konštrukčne tvorená železobetónovou doskou. Tepelná izolácia podlahy je vytvorená tepelnoizolačnými tvrdými doskami z grafitového polystyrénu celkovej hrúbky 6 cm. Strop nad exteriérom je zateplený minerálnou vlnou hrúbky 25 cm. Povrchová úprava podlahy v objekte je rôzna podľa typu miestnosti.

**OPIS TECHNICKÝCH SYSTÉMOV:**

**Vykurovanie:** Teplovodná vykurovacia sústava stredtlaká nízkoteplotná s vnútorným obehom teplonosnej látky. Ide o uzavretú (tlakovú) vykurovaciu sústavu do 110°C. Zdroje tepla sú kondenzačné kotly na zemný plyn. Kotly sú konštrukčne riešené ako závesné. Účinnosť kondenzačných kotlov na zemný plyn stanovená podľa vyhlášky Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z.z. je v rozmedzí 97 % až 105 %.

**Ohrev teplej vody:** Teplá voda v danom objekte je pripravovaná pomocou elektrických zásobníkových ohrievačov cez ohrievaciu špirálu. Podmienkou je ohrievať vodu na teplotu 80°C, aby bol k dispozícii približne dvojnásobný objem vody o teplote 50°C. Výhody uvedeného spôsobu vynikajú v prípadoch rozdielnej tarifikácie elektrickej energie. Fotovoltické panely.

**Vetranie:** V objekte je inštalovaná lokálna vetracia jednotka so spätným ziskom tepla typu Meltem WRG II v počte 17 kusov. Účinnosť spätného zisku tepla je 90 %.

**Chladenie a vetranie:** Nehodnotí sa.

**Osvetlenie:** LED v zmysle projektu.

**Iné:** Fotovoltické panely s výkonom 10 kW, napojené na osvetlenie a ohrev teplej vody.



**GEOMETRICKÁ SCHÉMA BUDOVY A ORIENTÁCIA NA SVETOVÉ STRANY:**



**POŽIADAVKY A KRITÉRIÁ NA KONŠTRUKCIE TEPLOVÝMENNÉHO OBALU:**

Požiadavky na hodnoty U

Druh konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> .K)														
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota od 1.1.2016	Cieľová hodnota od 1.1.2021											
				požadovaná	odporúčaná										
Vonkajšia stena a šikmá strecha so sklonom > 45°	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15										
Plochá a šikmá strecha < 45°	0,3	0,2	0,15	0,15	0,1										
Strop nad vonkajším prostredím	0,3	0,2	0,15	0,15	0,1										
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,35	0,25	0,2	0,2	0,15										
Stena s vodorovným tepelným tokom, strop s tepelným tokom zdola nahor, strop s tepelným tokom zhora nadol, medzi vnútornými priestormi s rozdielnou vnútornou teplotou vnútorného vzduchu.	smer tepelného toku														
	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol			
- do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,20	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	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
- do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,50	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,60	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	0,55	0,50	0,40	0,55	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	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15

Požiadavky na Uw vonkajších otvorových výplní

Konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> .K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota od 1.1.2016	Cieľová hodnota od 1.1.2021	
				požadovaná	odporúčaná
Okná, dvere v obvodovej stene	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50	1,40	1,20	1,00
Dvere do ostatných priestorov					
- bez zádveria	4,3	3,0	2,5	≤ 2,0	
- so zádverím	5,5	4,0	3,0	≤ 2,0	

Poznámka: Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m<sup>2</sup>, okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

**POSÚDENIE OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ Z HĽADISKA PRECHODU TEPLA:**

Orientácia	Plocha okien a dverí (m <sup>2</sup> )	Súčiniteľ prechodu tepla Uw	Požiadavka Uw	Posúdenie
SZ	3,1	0,84	0,85	Vyhovuje
SV	25,3	0,72	0,85	Vyhovuje
JV	34,4	0,74	0,85	Vyhovuje
JZ	1,9	0,81	0,85	Vyhovuje
HK	0,0	0,00	1,20	-

**POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ Z HĽADISKA PRECHODU TEPLA:**

Typ konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla $U_i$ (W/(m <sup>2</sup> .K))	Požiadavka U	Posúdenie
Obvodová stena	0,21	0,22	Vyhovuje
Stena pod terénom	0,84	0,88	Vyhovuje maximálnej hodnote
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Strecha - plochá	0,11	0,15	Vyhovuje
-	-	-	-
Strop pod podstrešným priestorom	0,09	0,2	Vyhovuje
Podlaha na teréne	0,45	0,59	Vyhovuje maximálnej hodnote
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Podlaha nad exteriérom	0,13	0,15	Vyhovuje

**POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:**

Potreba tepla na vykurovanie:	(kWh/m <sup>2</sup> .a)	Požiadavka	Posúdenie
	14,41	34,28	Vyhovuje

**POSÚDENIE KRITÉRIA NA MINIMÁLNU VÝMENU VZDUCHU:**

Objem vzduchu zabezpečený výmenou spätným získavaním tepla (rekuperáciou): 1680 m<sup>3</sup>/hod.

	1/h	Požiadavka	Posúdenie
Priemerná intenzita výmeny vzduchu (infiltrácia):	0,00	0,5	-

Výmena vzduchu je zabezpečená vetracím systémom s rekuperáciou tepla. Požiadavka na minimálnu výmenu vzduchu je splnená.

**POSÚDENIE KRITÉRIA NA MINIMÁLNU TEPLOTU VNÚTORNÝCH POVRCHOV:**

Typ konštrukcie	Povrchová teplota	Kondenzácia vodnej pary	Posúdenie	Vznik plesní	Posúdenie
	$\Theta_{si}$ (°C)	Požiadavka (°C)		Požiadavka (°C)	
Obvodová stena	19,08	9,26	Vyhovuje	13,62	Vyhovuje
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
Strecha - plochá	19,57	9,26	Vyhovuje	13,62	Vyhovuje
-	-	9,26	-	13,62	-
Strop pod podstrešným priestorom	19,85	9,26	Vyhovuje	13,62	Vyhovuje
Otvorové konštrukcie:					
Plast - trojsklo	17,41	9,26	Vyhovuje	-	-
-		9,26		-	-
-		9,26		-	-

**Poznámka:** Požiadavky pre teploty kondenzácie vodnej pary a rizika vzniku plesí sú brané pre normalizované okrajové podmienky: Teplota vnútorného vzduchu 20 °C a relatívna vlhkosť 50 %. Bezpečnostná prirážka pre prerušované vykurovanie s poklesom vnútornej teploty do 5K, v kúte styku konštrukcií je 1,0 °C.

**POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA:**

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	U <sub>e,m</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	U <sub>e,m,N</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	Posúdenie
	0,25	0,32	<b>Vyhovuje</b>

**POSÚDENIE MNOŽSTVA KONDENZÁCIA VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII:**

- Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou:
1. Skondenzovaná vodna para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie.
  2. Ročná bilanica vodnej pary musí byť priaznivá  $M_c < M_{ev}$
  3. Množstvo kondenzátu musí byť:

$$M_c \leq 0,1 \text{ (kg/m}^2\text{.a) - jednoplášťové strechy}$$

$$M_c \leq 0,5 \text{ (kg/m}^2\text{.a) - ostatné konštrukcie}$$

Typ konštrukcie	Množstvo skondenzovanej vodnej pary $M_c$ za rok.	Množstvo vyparenej vodnej pary $M_{ev}$ za rok.	Požiadavka	Posúdenie
	(kg/m <sup>2</sup> .a)	(kg/m <sup>2</sup> .a)	(kg/m <sup>2</sup> .a)	
Obvodová stena	0,0264	3,7521	0,5	<b>Vyhovuje</b>
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Strecha - plochá	0,0128	0,2381	0,1	<b>Vyhovuje</b>

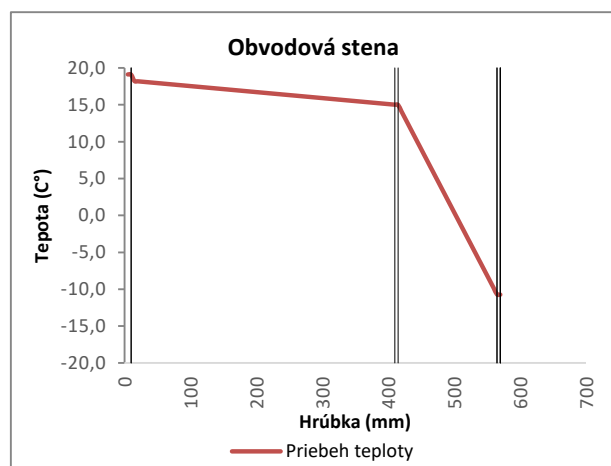
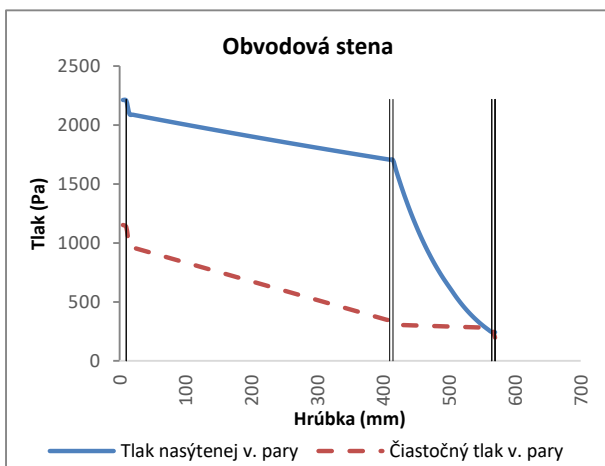
**ROZLOŽENIE TEPLoty A TLAKOV VODNÝCH PÁR V TYPICKOM MIESTE KONŠTRUKCIE:****Obvodová stena**

V konštrukcii dochádza pri exterierovej výpočtovej teplote ku kondenzácii.

Množstvo kondenzujúcej vodnej pary: 1,579E-08 [kg/(m<sup>2</sup>.s)]

Množstvo skondenzovanej vodnej pary  $M_c$  za rok : 0,0264 [kg/(m<sup>2</sup>.a)]

Množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{ev}$  za rok : 3,7521 [kg/(m<sup>2</sup>.a)]



### Strecha - plochá

V konštrukcii dochádza pri exterierovej výpočtovej teplote ku kondenzácii.

Množstvo kondenzujúcej vodnej pary:

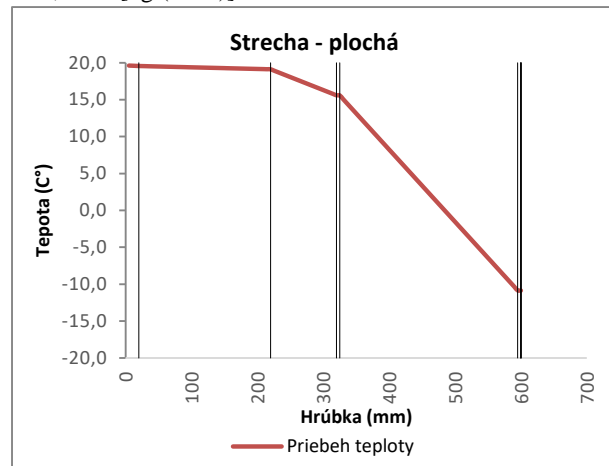
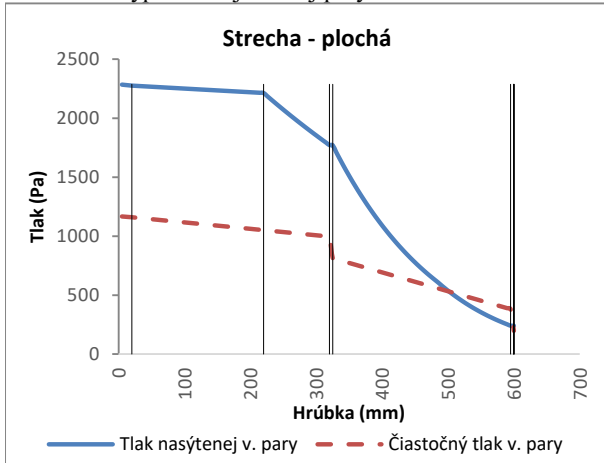
4,204E-09 [kg/(m<sup>2</sup>.s)]

Množstvo skondenzovanej vodnej pary  $M_c$  za rok :

0,0128 [kg/(m<sup>2</sup>.a)]

Množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{ev}$  za rok :

0,2381 [kg/(m<sup>2</sup>.a)]



Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE						
1	<b>Názov budovy:</b>	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ s kultúrnym domom					
2	<b>Ulica, číslo:</b>	Zvončín 82					
3	<b>Obec:</b>	Zvončín					
4	<b>Parc. č.:</b>	7,940/1,940/3					
5	<b>Katastrálne územie:</b>	Zvončín					
6	<b>Účel spracovania energetického certifikátu:</b>	Iný účel					
Výpočet potreby tepla na vykurovanie							
VSTUPNÉ ÚDAJE							
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3 - Administratívna budova				
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	-				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	-				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	-	%			
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	-	%			
12		Rok kolaudácie	-				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy)	Murovaný				
15		Šírka budovy	15,30	m			
16		Dĺžka budovy	46,50	m			
17		Výška budovy	9,00	m			
18		Počet podlaží	2				
19		Obostavaný objem	3360,90	m <sup>3</sup>			
20		Celková podlahová plocha	811,90	m <sup>2</sup>			
21		Celková teplovýmenná plocha	1892,50	m <sup>2</sup>			
22		Priemerná konštrukčná výška	4,1	m			
23		Faktor tvaru	0,56	1/m			
24		Výpočet	Výpočtová metóda	Mesačná metóda			
25			Počet dennostupňov	3104	K.deň		
Tepelné straty							
		Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U_i$ (W/(m <sup>2</sup> .K))	Teplovýmenná plocha $A_i$ (m <sup>2</sup> )	Teplotný redukčný faktor b (-)	
				Obvodový plášť :			
26			1	Obvodová stena	0,21	655,64	1
27	2		Stena pod terénom	0,84	75,70	0,5	
28	3		-	-	0,00	1	
29	4		-	-	0,00	1	
30	5		-	-	0,00	1	
			Strecha :				
31	1		-	-	0,00	1	
32	2		-	-	0,00	0,8	
33	3		Strecha - plochá	0,11	87,10	1	
34	4		-	-	0,00	1	
35	5		Strop pod podstrešným priestorom	0,09	461,10	0,8	

		Podlaha :					
36	1	Podlaha na teréne	0,22	543,70	1		
37	2	-	-	0,00	1		
38	3	-	-	0,00	1		
39	4	-	-	0,00	0,5		
40	5	Podlaha nad exteriérom	0,13	4,60	1		
		Otvorové konštrukcie :					
41	1	Plast - trojsklo	0,74	64,66	1		
42	2						
43	3						
44	4						
45	5						
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m$		0,25		W/(m <sup>2</sup> .K)	
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne $L_s$		0,0		W/K	
48		Vplyv tepelných mostov $\Delta U$		0,05		W/(m <sup>2</sup> .K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM}$		94,6		W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)		Súčiniteľ prievzdušnosti i otvorových výplní (m <sup>2</sup> /(s.Pa <sup>0,67</sup> ))	
50	1	Plast - trojsklo		164,16		0,0E+00	
51	2						
52	3						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		-		Pa <sup>0,67</sup>	
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0,00		1/h	
55		Nameraná vzduchotesnosť $n_{50}$		-		1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0,50		1/h	
57		Rekuperačná jednotka		Meltem WRG II			
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky		75 ~ 90		%	
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		1680		m <sup>3</sup>	
60		Tep. výkon vnútorného zdroja q		6		W/m <sup>2</sup>	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi		24 357,0		kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia $I_{sj}$ (kWh/m <sup>2</sup> )	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> )	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m <sup>2</sup> ) (chladenie)
62	1	SZ	130	0,5	0,87	3,08	1,34
63	2	SV	130	0,5	0,87	25,32	11,05
64	3	JV	260	0,5	0,87	34,39	15,01
65	4	JZ	260	0,5	0,87	1,87	0,82
66	5	HK	340	0,5	0,87	0,00	0,00
67	6						
68	7						
69	8						
70		Solárne tepelné zisky				5726,87	kWh/a

		<b>Sezónna metóda</b>		
71		Merná tepelná strata prechodom $H_t$		W/K
72		Merná tepelná strata vetraním $H_v$		W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov		
74		<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
		<b>Mesačná metóda</b>		
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	3,86	°C
76		Trvanie obdobia vykurovania	212	dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	°C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)	áno	
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni		h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu		h
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)		
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,5	°C
84		Typ konštrukcie		
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m <sup>2</sup> )	260 000	J/(K.m <sup>2</sup> )
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda	0,895	
87		<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	14,4	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
		<b>Chladienie</b>		
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladienia		°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladienia		°C
90		Trvanie obdobia chladienia		dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladienie - mesačná metóda		
93		<b>Potreba chladu na chladienie – mesačná metóda</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
		<b>VÝSLEDKY</b>		
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	519,6	W/K
95		<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
96		<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	14,4	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
97		<b>Merná potreba chladu na chladienie – mesačná metóda</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ s kultúrnym domom	
2	Ulica, číslo:	Zvončín 82	
3	Obec:	Zvončín	
4	Parc. č.:	7,940/1,940/3	
5	Katastrálne územie:	Zvončín	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
Budova	7	Kategória budovy	3 - Administratívna budova
	8	Celková podlahová plocha	811,9 m <sup>2</sup>
	9	Vykurovací systém	Teplovodné konvekčné vykurovanie
	10	Distribučný systém	S núteným obehom
	11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penový polyetylén
	12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	premenlivá
	13	Teplotný spád	55/45 °C
	14	Druh a typ rekuperácie	Meltem WRG II
	15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
	16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
Zdroj tepla	17	Typ zdroja	Kotly
	18	Energetický nosič	Zemný plyn
	19	Umiestnenie zdroja	Kotolňa
	20	Účinnosť výroby tepla	99 %
Potreba tepla a energie	21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab.1)	14,4 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Podrobná metóda
	23	Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	48,5 m
	24	Dĺžka potrubia v zóne 2	m
	25	Dĺžka potrubia v zóne 3	m
	26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie	0,038 W/(m.K)
	27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	premenlivá
	28	Teplota okolitého prostredia	20 °C
	29	Stredná teplota vykurovacej látky	50 °C
	30	Počet prevádzkových hodín za rok	2014 h
	31	Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	46,5 m
	32	Šírka zóny	15,3 m
	33	Výška zóny	8,3 m
	34	Počet podlaží v zóne	2,0
	35	Merná tepelná strata	13,6 W/m
	36	Teplota okolitého prostredia	20 °C
	37	Stredná teplota vykurovacej látky	50 °C
	38	Počet prevádzkových hodín	2014 h
	39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	1,1 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	1,99 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	19,3 kWh/(m <sup>2</sup> .a)



42	Potreba tepla a energie	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,53	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	20,2	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44		Príkon čerpadiel	Variabilný	W
45		Čas prevádzky počas roka	Variabilný	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)	0,11	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	3,62	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	0,47	m <sup>3</sup> /s
49		Účinnosť	75 ~ 90	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51		Spôsob uloženia potrubia	Zabudované v stavebnej konštrukcii	
52		Dĺžka potrubia	48	m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii	0,038	W/(m.K)
54		Čas prevádzkovania siete	Variabilný	h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
57		Strata pri výrobe (účinnosťzdroja)	3,8	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>				
59		<b>Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	14,4	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
60		<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	16,6	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
61		<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)</b>	20,2	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
62		<b>Vlastná elektrická energia</b>	3,7	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
63		<b>Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove</b>	52,6	%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ		
2	Ulica, číslo:	Zvončín 82		
3	Obec:	Zvončín		
4	Parc. č.:	7,940/1,940/3		
5	Katastrálne územie:	Zvončín		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Katégoria budovy	3 - Administratívna budova	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Elektrické ohrievače	
10		Celková podlahová plocha	811,9	m <sup>2</sup>
11		Distribučný systém	Bez cirkulácie	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	premenlivá	
14	Meranie a regulácia	Regulačný systém prípravy TV		
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Elektrické zásobníky	
16		Energetický nosič	Elektrina a fotovoltaická energia	
17		Umiestnenie zdroja	Kotolňa	
18		Účinnosť výroby tepla	99 %	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,41	m <sup>3</sup> /deň
20		Potrebný denný objem TV na m <sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy	0,00050	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	premenlivá	
24		Dĺžka potrubí	71	m
25		Merná tepelná strata	1,1	W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,53	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6,6	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	240	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,53	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
34		Typ čerpadla	-	
35		Príkion čerpadla (spolu)	-	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	-	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38		Obnoviteľný zdroj	Fotovoltaické panely	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	980,0	kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	NA	m <sup>2</sup>
41		Účinnosť slnečných kolektorov	NA	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	1,2	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	6,6	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	

44	Popis a spôsob uloženia potrubia	Zabudované v stavebnej konštrukcii
45	Dĺžka potrubia	71 m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	premenlivá
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,07 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>		
49	<b>Potreba energie na prípravu TV budovy</b>	<b>6,1</b> kWh/(m <sup>2</sup> .a)
50	<b>Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV</b>	<b>6,6</b> kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	<b>Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja</b>	<b>6,6</b> kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	<b>Vlastná elektrická energia (čerpadlá)</b>	<b>0,00</b> kWh/(m <sup>2</sup> .a)
53	<b>Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove</b>	<b>24,8</b> %

Tabuľka 4: Potreba energie na chladenie a vetranie

Č. r.	<b>ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE</b>	
1	<b>Názov budovy:</b>	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ
2	<b>Ulica, číslo:</b>	Zvončín 82
3	<b>Obec:</b>	Zvončín
4	<b>Parc. č.:</b>	7,940/1,940/3
5	<b>Katastrálne územie:</b>	Zvončín
6	<b>Účel spracovania energetického certifikátu:</b>	Iný účel
Výpočet potreby energie na nútené vetranie a chladenie		
	<b>VSTUPNÉ ÚDAJE</b>	
7	Katégoria budovy	3 - Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia	
9	Typ systému chladenia/vetrania	
10	Počet dennostupňov	K.deň
11	Celková podlahová plocha budovy	m <sup>2</sup>
12	Celková podlahová plocha priestorov s vetraním	m <sup>2</sup>
13	Celková podlahová plocha priestorov s chladením	m <sup>2</sup>
14	Redukovaná plocha priestorov vzhľadom na pomer chladenej plochy	m <sup>2</sup>
15	Atmosférický tlak	kPa
16	<b>Zima:</b>	
17	Teplota vonkajšieho vzduchu	°C
18	Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	%
19	Hustota vonkajšieho vzduchu	kg/m <sup>3</sup>
20	Entalpia	kJ/kg
21	<b>Leto:</b>	
22	Teplota vonkajšieho vzduchu	°C
23	Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	%
24	Hustota vonkajšieho vzduchu	kg/m <sup>3</sup>
25	Entalpia	kJ/kg
26	Zdroj chladu	
27	Obnoviteľný zdroj chladu	
28	Zdroj pre nútené vetranie	
29	Energetický nosič pre ohrev vzduchu	

30	Potreba energie	Potreba energie na nútené vetranie - ohrev	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31		Potreba energie na nútené vetranie – elektrická energia	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32		Potreba energie na chladenie	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
33		Rekuperácia tepla - účinnosť	%
34		Potreba energie na krytie strát distribúcie vzduchu	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
35		Potreba energie na krytie strát distribúcie chladu	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
36		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (motory ventilátorov)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38		Celková potreba elektrickej energie na vetranie a chladenie	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>			
39		<b>Potreba energie na chladenie a vetranie</b>	kWh/(m <sup>2</sup> .a)

40		<b>Podiel potreby energie na chladenie a vetranie z celkovej potreby energie v budove</b>	0,0	%
----	--	---	-----	---

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti C	
2		Ulica, číslo:	Zvončín 82	
3		Obec:	Zvončín	
4		Parc. č.:	7,940/1,940/3	
5		Katastrálne územie:	Zvončín	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	3 - Administratívna budova	
8		Celkový počet miestností v budove	39	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty	-	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11		Celková podlahová plocha	811,9	m <sup>2</sup>
12		Lokalita - zemepisná šírka	-	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	-	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00:00	h
15		Prevádzkový čas do:	16:30:00	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy ( $C_{we}$ )	-	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	90	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	2,88	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (Pem)	-	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvkov vo svietidlách (Ppc)	-	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	64,6568	m <sup>2</sup>
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	-	m <sup>2</sup>
23		Celková plocha s denným svetlom	-	m <sup>2</sup>
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1, R4	-
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ( $F_D$ )	0,92	-
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ( $F_O$ )	0,5	-
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ( $F_C$ )	1	-
VÝSLEDKY				
28		Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie ( $W_L$ )	4515,84	kWh/m <sup>2</sup>
29		Ročná pohotovostná potreba energie ( $W_p$ )	-	kWh/m <sup>2</sup>
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	11,56	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie ( $h_e$ )	0,04	kWh/(m <sup>2</sup> .lx.a)
32		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	30,1	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ s kultúrnym domom
2	Ulica, číslo:	Zvončín 82
3	Obec:	Zvončín
4	Parc. č.:	7,940/1,940/3
5	Katastrálne územie:	Zvončín
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

**Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav**

	Veličina	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potreba tepla/energie po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	143,9	14,4	129,4	90,0%
	<b>Potreba energie:</b>				
8	na vykurovanie	190,8	20,2	170,6	89,4%
9	na prípravu teplej vody	6,6	6,6	0,0	0,0%
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	30,1	11,6	18,5	61,5%
12	<b>Celková potreba energie kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	227,5	38,4	189,1	83,1%
13	<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	290,8	39,8	251,0	86,3%

	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltaická	12,1	12,1	0,0	0,0
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

<b>Potreba energie</b>											
<b>Názov budovy:</b>	Zníženie energetickej náročnosti OcÚ s kultúrnym domom										
<b>Ulica, číslo:</b>	Zvončín 82										
<b>Obec:</b>	Zvončín										
<b>Parc. č.:</b>	7,940/1,940/3										
<b>Katastrálne územie:</b>	Zvončín										
<b>Účel spracovania energetického certifikátu:</b>	Iný účel										
<b>Miesto spotreby</b>	<b>Vykurovanie</b>			<b>Teplá voda</b>			<b>Chladenie a vetranie</b>		<b>Osvetlenie</b>		<b>Spolu</b>
<b>Zdroj/energetický nosič</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Potreba tepla/energie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	20,2			6,6					0,7		<b>28</b>
<b>Straty vykurovacieho systému v budove:</b>											<b>0</b>
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,1										<b>1</b>
Straty pri rozvoде tepla	0,9			0,3							<b>1</b>
Straty pri akumulácii tepla				0,2							<b>0</b>
<b>Spätne získané teplo v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	0,9			0,5							<b>1</b>
<b>Vlastná energia v budove:</b>											<b>0</b>
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	3,7			0,00							<b>4</b>
<b>Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	16,4			6,6							<b>23</b>
<b>Straty mimo hranice budovy:</b>											<b>0</b>
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											<b>0</b>
Straty pri distribúcii											<b>0</b>
<b>Vlastná elektrická energia:</b>											<b>0</b>
<b>Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	20,2			6,6					0,7		<b>28</b>
<b>Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)</b>	0,0			1,2					10,9		<b>12</b>
<b>Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	20,2			6,6					0,7		<b>28</b>

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Drevené pelety	Drevná štiepka	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO <sub>2</sub>	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	20,2	16,5		0,0	0,0	0,0		3,7		0,0	0,0				
2		Príprava teplej vody	6,6	0,0		0,0	0,0	0,0		5,44		0,0	1,2				
3		Chladenie a vetranie	0,0	0,0						0,0							
4		Osvetlenie	11,6							0,7			10,9				
5		<b>Celková potreba energie v budove</b>	<b>38,4</b>	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	
6	OZE	V budove a v blízkosti								0		0,0	12,1				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,0														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,0														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	<b>Dodaná energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>																
12	Primárna energia, CO <sub>2</sub>	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,10	1,10	0,00	0,20	0,15	0,10	2,200			0,000				
14		<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7			0,0				<b>39,8</b>
15		Váhové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>		0,220	0,360	0,000	0,020	0,020	0,020	0,167			0,000				
16	<b>Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>			3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6			0,0			<b>5,3</b>	



**ZÁVER:**

Posudzovaný objekt podľa projektu vyhovuje požiadavkám normy STN 730540-2 Z1 + Z2/2019, z hľadiska tepelného odporu navrhovaných konštrukcií, resp. súčiniteľa prechodu tepla, vnútornej povrchovej teploty, šírenia vlhkosti a mernej potreby tepla na vykurovanie.

V zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z. je objekt z hľadiska globálneho ukazovateľa primárnej energie zaradený do kategórie A0.

Objekt spĺňa kritérium ukazovateľa primárnej energie v zmysle platnej legislatívy.

Podlaha na teréne vyhovuje maximálne požiadavke, nie je možné použiť väčšiu hrúbku izolantu z dôvodu výšky. Stena pod terénom vyhovuje maximálnej požiadavke, konštrukciu nie je možné zatepliť.

<b>Bilancia úspory energie a emisií</b>		
Celková merná plocha objektu	<b>811,9</b>	m <sup>2</sup>
<b>Výpočet hodnôt ukazovateľa P0103 - odhadované ročné zníženie emisií</b>		
Emisie Co2 - aktuálny stav	<b>48,1</b>	kg/(m2.a)
Emisie Co2 - navrhovaný stav	<b>5,3</b>	kg/(m2.a)
Úspora emisií	<b>34,8</b>	tCO <sub>2</sub> /rok
Úspora emisií	<b>89,0</b>	%
<b>Výpočet hodnôt ukazovateľa P0700 - zníženie primárnej energie</b>		
Primárna energia - aktuálny stav	<b>290,8</b>	kWh/(m2.a)
Primárna energia - navrhovaný stav	<b>39,8</b>	kWh/(m2.a)
Úspora primárnej energie	<b>203770,7</b>	kWh/rok
<b>Úspora primárnej energie</b>	<b>86,3</b>	<b>%</b>
Celková potreba energie - aktuálny stav	<b>184728,8</b>	kWh/rok
Celková potreba energie - navrhovaný stav	<b>31176,3</b>	kWh/rok
Úspora celkovej energie	<b>153552,6</b>	kWh/rok
Úspora celkovej energie	<b>83,1</b>	%
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla ( <b>aktuálny stav</b> )	<b>0,81</b>	(W/m <sup>2</sup> .K)
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla ( <b>navrhovaný stav</b> )	<b>0,25</b>	(W/m <sup>2</sup> .K)

**POZNÁMKA:**

Ako podklady pre spracovanie projektového hodnotenia budovy boli použité jednotlivé časti projektu, uvedené vyhlášky, zákony a slovenské technické normy.

Vypočítané hodnoty nepredstavujú skutočnú spotrebu energie, ale porovnávacie hodnoty podľa normalizovaných podmienok.

Pred kolaudáciou je potrebné dať spracovať oprávnenej osobe energetický certifikát podľa skutočného vyhotovenia stavby !

Vyhotovil: Ing. Rastislav Tvarog

Kontroloval: Ing. Rastislav Tvarog