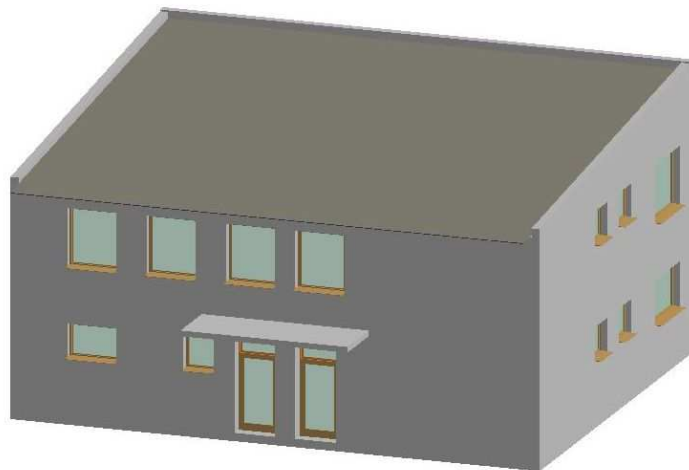


## Projektové energetické hodnotenie

# Košické Olšany – Komunitné centrum



**Miesto stavby : Košické Olšany, č. parcely 242/2**

**Stavebník : Obec Košické Olšany**

**Spracovateľ posudku : Ing. Renáta Gulová ul. Karpatská 838/15, Svidník,**

**Tel. číslo : 0944/123362, E-mail : [renatagulova@gmail.com](mailto:renatagulova@gmail.com) – Tepelná ochrana budov  
a konštrukcií, Vykurovanie a príprava teplej vody**

**Ing. Štefan Gašparec – Osvetlenie**

**Zodp. projektant : SEEP s.r.o.**

**Dátum : Február 2017**

# 1. Úvod

## 1.1. Úloha a cieľ spracovania projektového energetického hodnotenia

Úlohou spracovania projektového energetického hodnotenia je novostavba komunitného centra v obci Košické Oľšany.

Cieľom projektového energetického hodnotenia je preukázať splnenie § 4 podľa zákona 555/2005 a 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov v štádiu projektového riešenia nových budov a po uskutočnení významnej obnovy existujúcej budovy.

## 1.2. Podklady a normy

- Projektová dokumentácia Košické Oľšany – Komunitné centrum
- STN 73 0540: 2012
- Zákon 555/2005, Zákon 300/2012
- Vyhláška 324/2012
- Software Svoboda 2010

## 2. Základné údaje o stavbe

### 2.1. Identifikačné údaje stavby

Stavba : **Komunitné centrum**  
Miesto objektu : **Košické Oľšany, č. parcely 242/2**  
Okres : **Košice okolie**  
Stavebník : **Obec Košické Oľšany**  
Zodpovedný projektant : **SEEP s.r.o.**

### 2.2. Popis budovy

Budova komunitného centra je dvojpodlažná nepodpivničená budova zastrešená pultovou strechou. Obvodová stena je z porobetonových tvárnic hr. 375 mm so zateplením minerálnou vatou hr. 120 mm. Sokel a základy sú zateplené XPS hr. 120 mm. Podlahy na teréne sú zateplené tepelnou izoláciou hr. 120 mm. Strop nad II.NP pod nevykurovaným priestorom je zateplený minerálnou vatou hr. 300 mm. Visuté žb konštrukcie sa zateplia tep.izoláciou hr. 50 mm. Otvorové konštrukcie sú plastové s izolačným 3-sklom,  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ostenia otvorových konštrukcií sa zateplia tepelnou izoláciou hr. 30 mm, nadpražia hr. 50 mm.

Budova bude vykurovaná pomocou kondenzačného kotla. Vykurovacími telesami budú radiátory s termostatickými hlaviciami. Teplá voda bude riešená pomocou kotla v zásobníku objemu 68 litrov. V budove bude riešená cirkulácia teplej vody. V budove bude riešená lokálna rekuperácia tepla a to na prízemí v školiacej miestnosti. Osvetlenie bude riešené LED svietidlami.

### 2.3. Okrajové podmienky výpočtu

#### Obec Košické Oľšany

- Nadmorská výška 210 m n.m.
- 2 teplotná oblasť v zimnom období
- 2 veterná oblasť v zimnom období
- Výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období je  $\theta_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$
- Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu v zimnom období je  $\phi_e = 84 \%$

## 3. Normatívne kritéria a požiadavky

Tepelnotechnický posudok preukazuje splnenie kritérií podľa STN 73 0540-2: 2012. Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požadujú tieto kritéria :

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie
- Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
- Kritérium minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

### 3.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných 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  $R$  taký, aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N \text{ resp. } R \geq R_N$$

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

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

### 3.2. Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi \leq 80 \%$  musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu  $\theta_{si}$  vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

- kde  $\theta_{si,N}$  je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa stanoví pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov
- $\theta_{si,80}$  kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai}$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\theta_i$  pre normové podmienky vnútorného vzduchu
- $\Delta\theta_{si}$  bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti

#### Šírenie vlhkosti v konštrukciách

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

- Skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie
- Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

kde,  $M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

- Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je
  - Pre jednoplášťové strechy  $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
  - Pre ostatné konštrukcie  $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

### 3.3. Kritérium priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – kritérium výmeny vzduchu

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti  $n$  vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N$$

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

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

### 3.4. Kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium

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

- Obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy  $V_b$  ( $\text{m}^3$ )
- Mernej tepelnej straty  $H$  (W/K)
- Tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov  $Q$  (kWh)
- Normalizovaného počtu dennostupňov  $D = 3422 \text{ K} \cdot \text{deň}$  a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného vzduchu  $20 \text{ °C}$  a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období  $3,86 \text{ °C}$  a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním
- Priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove
- Mernej plochy  $A_b$  ( $\text{m}^2$ )

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

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

### 3.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie :

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

## 4. Tepelnotechnické posúdenie

### 4.1. Kritérium minimálnych tepelno-izolačných vlastností stavebných konštrukcií

Názov konštrukcie : Obvodová stena

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai} = 20,00 \text{ °C}$   
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii} = 50,00 \%$

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
-------	--------------	-------	---------------	--------

1	VPC omietka	0,010	0,990	19,0
2	Porobetonové tvárnice	0,375	0,101	7,5
3	Lepiaca malta	0,005	0,700	18,0
4	Minerálna vata	0,120	0,038	2,0
5	Vonkajšia omietka	0,005	0,870	70,0

### I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Vypocítaná hodnota:  $T_{si} = 18,85 \text{ C}$

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

### II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka :  $R_n = 4,40 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypocítaná hodnota:  $R = 6,89 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$  ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka :  $U_n = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypocítaná hodnota:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$  ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

### III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
  2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j.  $G_k < G_v$  ( $M_a, v_{ysl}=0$ ).
  3. Množstvo kondenzátu musí byť  $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ .

Vypocítané hodnoty:  $V_{kci}$  dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Rôčné množstvo z kondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,0768 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $G_v = 5,3851 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

$G_k < G_v$  ... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

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

**Názov konštrukcie : Podlaha na teréne**

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai} = 20,00 \text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii} = 50,00 \%$

#### **Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepidlo	0,002	0,960	38,0
3	Betonový poter	0,090	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	PPS	0,120	0,037	50,0

### I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ C}$

Vypocítaná hodnota:  $T_{si} = 18,82 \text{ C}$

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

### II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka :  $R_n = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypocítaná hodnota:  $R = 3,33 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$  ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Vypocítaná hodnota:  $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$

$A = 128,96 \text{ m}^2, P = 45,96 \text{ m}$

**Názov konštrukcie : Strop poschodia pod nevykurovaným priestorom**

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai} = 20,00 \text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii} = 50,00 \%$

## Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Montovaný strop	0,170	1,000	10,0
2	Parozábrana	0,0002	0,390	210154,0
3	MV	0,300	0,045	2,0

### I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 19,10 \text{ C}$

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

### II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka :  $R_n = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota:  $R = 6,84 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$  ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka :  $U_n = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$  ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

### III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
  2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j.  $G_k < G_v$  ( $M_a, \text{vysl}=0$ ).
  3. Množstvo kondenzátu musí byť  $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ .

Vypočítané hodnoty:  $V_{kci}$  nedochádza pri ext. výpoct. teplote ku kondenzácii.

**POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.**

## Otvorové konštrukcie

Okná a dvere plastové s izolačným 3-sklom,  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  :

Okno 2100/1200 mm,  $U_w = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1200/900 mm,  $U_w = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 750/900 mm,  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1500/1550 mm,  $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1500/1200 mm,  $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1200/1550 mm,  $U_w = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dvere 1000/2450 mm,  $U_w = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hodnoty okien sú určené výpočtom.

Požiadavka :  $U_{w,N} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota :  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w < U_{w,N}$ ...**POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

## 4.2. Hygienické kritérium

Názov úlohy: Podlaha na teréne a obvodová stena

Teplota vnútorného vzduchu  $T_i = 20,00 \text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii} = 50,00 \%$

### I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ C}$

Požiadavka platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 14,01 \text{ C}$

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

### II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

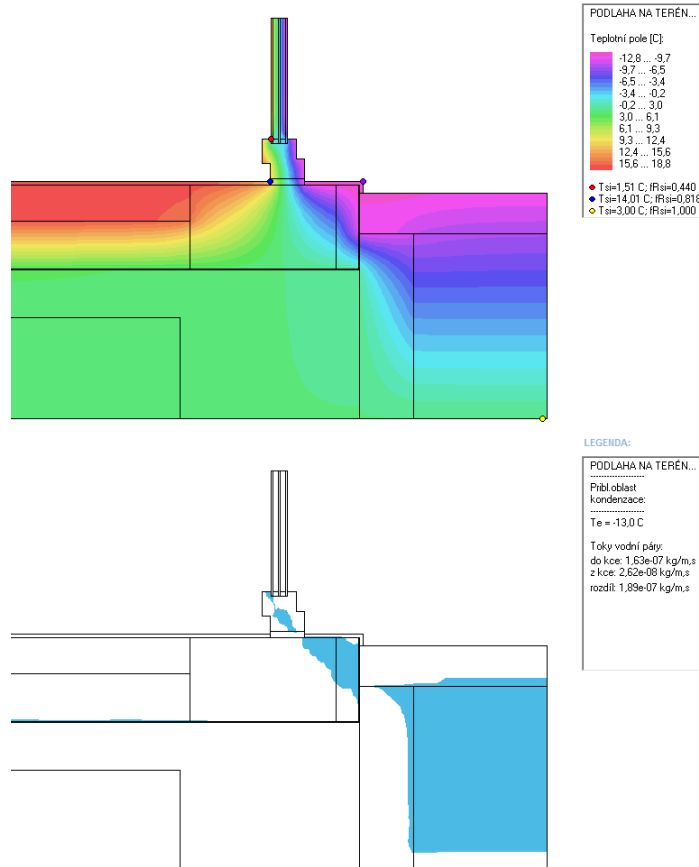
Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.

2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť  $G_k < G_v$ .

3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť  $G_k < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$  pre jednoplášťové strechy, resp.  $G_k < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$  pre ostatné konštrukcie.

## Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie v detaile podlahe na teréne a obvodovej steny



### Názov úlohy: Strop I.NP a obvodová stena

Teplota vnútorného vzduchu  $T_i = 20,00$  C  
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii} = 50,00$  %

#### I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$  C  
 Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.  
 Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 13,61$  C  
 **$T_{si} > T_{si,N}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

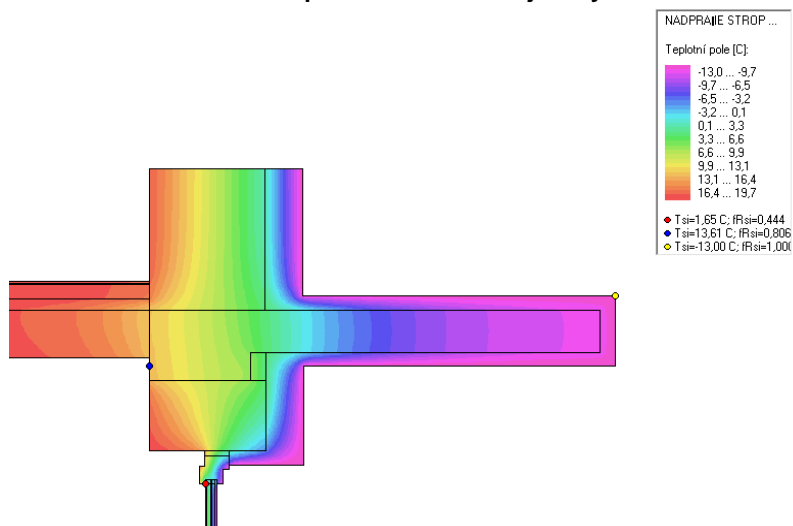
#### II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

Požiadavky:

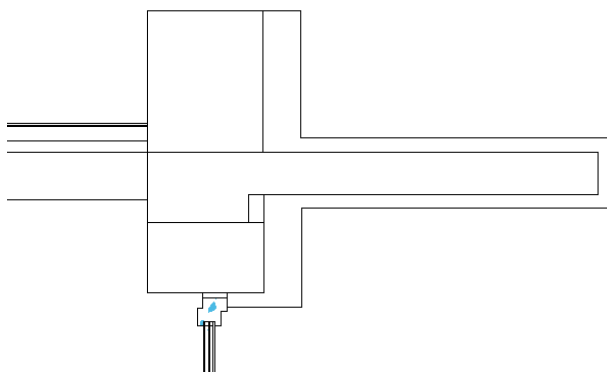
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť  $G_k < G_v$ .
3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť  $G_k < 0.1$  kg/m<sup>2</sup>,rok pre jednoplášťové strechy, resp.  $G_k < 0.5$  kg/m<sup>2</sup>,rok pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpočtu: V detaile dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.  
 Maximálne množstvo kondenzátu:  $M_{a,max} = 3,238 \cdot 10^{-1}$  kg/m<sup>2</sup>  
 Kondenzát sa môže odpariť.  
**... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

## Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie v detaile stropu I.NP a obvodovej steny



NADPRAJIE STROP ...  
 Pribl. oblasť kondenzácie:  
 Te = -13,0 C  
 Toky vodnej pary:  
 do kce: 2,03e-07 kg/m.s  
 z kce: 7,76e-08 kg/m.s  
 rozdiel: 1,25e-07 kg/m.s



### 4.3. Kritérium výmeny vzduchu

Druh otvorovej konštrukcie	Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti $i_{LV}$ ( $m^3/m.s.Pa^{0,67}$ )	Dĺžka škár $l$ (m)	Intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h)
Okná a dvere s iz.3-sklom	$1,0 \cdot 10^{-4}$	94,7	0,29

	Intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h)
Rekuperácia tepla	0,02

Požiadavka :  $n_N = 0,5$  1/h  
 Vypočítaná hodnota :  $n = 0,31$  1/h

$n_N > n$ ...POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pre splnenie požiadavky sa otvorové konštrukcie nainštalujú so štrbinovým vetraním.

### 4.4. Energetické kritérium

Energetické hodnotenie budov					
1. Budova: Komunitné centrum					
Obostavaný objem [ $m^3$ ]:		Merná plocha [ $m^2$ ]: = Podlahová plocha (vyhl.311/2009 Z.z.)			
$V_b =$	830,50	$A_b =$	257,92		
Obytná budova		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží [m]:			
nie		$h_{k,pr} =$	3,22		
Budova: novostavba		Administratívne budovy			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla $H_T$ [W/K]					
Konštrukcia	Plocha $A_i$ $m^2$	$U_i$ $W/(m^2K)$	$U_i A_i$ $W/K$	Faktor $b_x$	$b_x U_i A_i$ $W/K$
Obvodová stena	265,88	0,14	37,22	1	37,22
Podlaha na teréne	128,96	0,187	24,12	1	24,12
Strop pod nevykur.priestorom	128,96	0,14	18,05	0,8	14,44
Okná a dvere plast iz.3-sklo	30,10	0,85	25,59	1	25,59
Súčty	$\Sigma A_i =$	553,9	$\Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i =$		101,37
3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: exaktne , paušálne					
Exaktne: vypočítaná hodnota	$\Delta U =$				
Paušálne:	$\Delta U =$	(0,05)	0,02	zatepované konštrukcie	
	$\Delta U =$	(0,1)		jednovrstvové murované konštrukcie	

Vplyv tepelných mostov [W/K]:				$\Delta U \Sigma A_i =$	<b>11,08</b>
Merná tepelná strata $H_T$ [W/K]:				$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i =$	<b>112,45</b>
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m <sup>2</sup> K)]:				$U_m = H_T / \Sigma A_i =$	<b>0,20</b>
<b>4. Merná tepelná strata vetraním <math>H_v</math> [W/K]:</b>					
Intenzita výmeny vzduchu v l/h				$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$	<b>94,28</b>
n =	<b>0,5</b>				
Rekuperácia tepla				$H_v =$	<b>5,22</b>
<b>5. Merná tepelná strata <math>H = H_T + H_v</math> [W/K] :</b>					<b>211,94</b>
<b>6. Solárne zisky <math>Q_s</math> [kWh]</b>	$I_{sj}$	$g_{nj}$	$A_{nj}$	$Q_s = \Sigma I_{sj} \cdot \Sigma 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$	
Juh	320	0,63	14,10	<b>1 420,78</b>	
Východ	200	0,63	6,83	<b>429,98</b>	
Západ	200	0,63	9,18	<b>578,34</b>	
Sever	100	0,63	0	<b>0</b>	
Horizontálna	340	0,63	0	<b>0</b>	
Juhozápad / Juhovýchod	260	0,63	0	<b>0</b>	
Severovýchod / Severozápad	130	0,63	0	<b>0</b>	
				$Q_s =$	<b>2 429,09</b>
<b>7. Vnútorne zisky <math>Q_i</math> [kWh] <math>Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b</math></b>					$Q_i =$
[W/m <sup>2</sup> ] :	$q_i = (4)$	$q_i = (5)$	$q_i = (6)$	<b>6</b>	
Rodinný dom		Bytový dom		Verejná budova	
<b>8. Celkové vnútorné zisky <math>Q_i + Q_s</math> [kWh]</b>					$Q_i + Q_s =$
<b>9. Potreba tepla na vykurovanie [kWh/rok]: <math>Q_h = 82,1(H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)</math></b>					$Q_h =$
<b>10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m<sup>3</sup>] : <math>Q_{H,nd} = Q_h / V_b</math></b>					$Q_{H,nd} =$
<b>11. Faktor tvaru budovy <math>\Sigma A_i / V_b</math></b>					$\Sigma A_i / V_b =$
<b>12. Normalizovaná hodnota hodnoty</b>					$Q_{H,nd,N} =$
<b>13. Hodnotenie:</b>		$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$		<b>Vyhovuje?</b>	<b>ÁNO</b>

#### 4.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažuje prerušované vykurovanie s teplotou vnútorného vzduchu 20 °C, upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie je 18,5 °C pre administratívne budovy. Teplota vzduchu počas tlmenej prevádzky je 17 °C. Počet dennostupňov 3104 K.deň. Mesačná metóda výpočtu.

#### Tepelné straty objektu

Merná tepelná strata prechodom tepla  $H_T$  ..... 112,45 W/K  
Merná tepelná strata vetraním  $H_v$ ..... 99,50 W/K  
Merná tepelná strata  $H$ ..... 211,94 W/K

#### Prenos tepla prechodom a vetraním

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu vykुर.
$Q_T$ (kWh/mesiac)	1698	1368	1163	696	728	1150	1573	8375
$Q_v$ (kWh/mesiac)	1503	1210	1029	616	644	1017	1392	7411

#### Vnútorne tepelné zisky objektu

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
$Q_i$ (kWh/mesiac)	1151	1040	1151	1114	1151	1114	1151	7874



### Solárne tepelné zisky

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu vykुर.
	vykur. obdobie				vykur.obdobie			
V Is.t (kWh/m <sup>2</sup> )	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Qs (kWh)	32,03	52,67	90,29	127,06	69,23	33,11	25,37	429,76
Z Is.t (kWh/m <sup>2</sup> )	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Qs (kWh)	43,09	70,85	121,45	170,90	93,11	44,53	34,12	578,06
J Is.t (kWh/m <sup>2</sup> )	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
Qs (kWh)	134,09	193,58	271,72	294,37	253,96	146,96	126,09	1420,78
Spolu	209,21	317,10	483,47	592,32	416,30	224,60	185,58	2428,59

### Faktor využitia tepelných ziskov $\eta$

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu vykुर.
	vykur. obdobie				vykur.obdobie			
$\eta$	0,978	0,957	0,890	0,678	0,737	0,933	0,973	0,878

### Potreba tepla na vykurovanie

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu vykुर.
	vykur. obdobie				vykur.obdobie			
Q <sub>h</sub> , Q <sub>c</sub> (kWh.a)	1871	1279	736	155	217	918	1663	6840

<b>Merná potreba tepla na vykurovanie</b> $Q_{EP} = Q_H/A_b$ (kWh/(m <sup>2</sup> .a))	<b>26,52</b>
<b>Normalizovaná hodnota</b> $Q_{N,EP}$ (kWh/(m <sup>2</sup> .a))	<b>26,80</b>
<b>Hodnotenie :</b> $Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	<b>Vyhovuje ?</b> <b>ÁNO</b>

### 4.6. Výpočet potreby energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Komunitné centrum
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	Košické Oľšany
4	Parc. č.:	242/2
5	Katastrálne územie:	Nižný Oľčvár
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	novostavba
Výpočet potreby energie na vykurovanie		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Katégoria budovy	Administratívne budovy
8	Celková podlahová plocha	257,92 m <sup>2</sup>
9	Vykurovací systém	Teplovodný – radiátory s termos.hl.
10	Distribučný systém	Nútený obeh
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 mm
13	Teplotný spád	55/70 °C
14	Druh a typ rekuperácie	Lokálna v 1 miestnosti
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Kondenzačný kotol

18	Potreba tepla a energie	Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	V budove
20		Účinnosť výroby tepla	98 %
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	26,15 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	zjednodušená
23		Podrobná metóda:	
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	W/(m.K)
28	Potreba tepla a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
29		Teplota okolitého prostredia	°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	°C
31		Počet prevádzkových hodín za rok	h
32		Zjednodušená metóda:	
33		Dĺžka zóny	13,24 m
34		Šírka zóny	9,74 m
35		Výška zóny	6,44 m
36		Počet podlaží v zóne	2
37		Merná tepelná strata	W/m
38	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	20 °C
39		Stredná teplota vykurovacej látky	55 °C
40		Počet prevádzkových hodín	5088 h
41		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	4,034 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
42		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	14,313 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	44,492 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	15,036 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
45		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	29,46 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
46		Príkon čerpadiel	W
47		Čas prevádzky počas roka	4664 h
48	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,37 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
49		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,22 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
50		Výpočtový prietok vzduchu	m <sup>3</sup> /s
51		Účinnosť	%
52		Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
53		Spôsob uloženia potrubia	
54		Dĺžka potrubia	m
55		Technické údaje o tepelnej izolácii	
56		Čas prevádzkovania siete	h
57		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
58	VÝSLEDKY	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
59		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,61 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
60		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
61		<b>Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	<b>26,15 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
62		<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	<b>30,06 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
63		<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)</b>	<b>30,06 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
64		<b>Vlastná elektrická energia</b>	<b>0,59 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
65		<b>Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove</b>	<b>55,83 %</b>

#### 4.7. Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Komunitné centrum	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Košické Olšany	
4	Parc. č.:	142/2	
5	Katastrálne územie:	Nižný Olčvár	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	novostavba	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy
8		Spôsob hodnotenia	normalizované
9		Systém prípravy TV - veľkosť zásobníka v litroch	68
10		Celková podlahová plocha	257,92 m <sup>2</sup>
11		Distribučný systém	S cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm
14		Meranie a regulácia	termostatom
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	kotol
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	V budove
18		Účinnosť výroby tepla	98 %
19		Potrebný objem TV	m <sup>3</sup> /deň
20		Potrebný denný objem TV na m <sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
24		Dĺžka potrubí	49,20 m
25		Merná tepelná strata	W/K
26		Teplota vody v potrubí	60 °C
27		Teplota okolitého prostredia	20 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	5,099 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,061 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,86 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212 dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	3,22 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
34		Typ čerpadla	elektr
35		Príkion čerpadla (spolu)	0,025 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	3467,5 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,34 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38		Obnoviteľný zdroj	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	0 m <sup>2</sup>
41		Účinnosť slnečných kolektorov	0 %
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11,86 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia	
45		Dĺžka potrubia	m
46		Hrúbka tepelnej izolácie	mm
47		Potreba tepelnej energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		0,24 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

	Účinnosť odovzdávania tepla vým. stanice	
<b>VÝSLEDKY</b>		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	12,10 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	12,10 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)	0,34 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	22,65 %

#### 4.8. Výpočet potreby energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Komunitné centrum			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:	Košické Olšany			
4	Parc. č.:	242/2			
5	Katastrálne územie:	Nižný Olčvár			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	novostavba			
Výpočet potreby energie na osvetlenie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy		
8		Celkový počet miestností v budove	26		
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	3		
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-		
11		Celková podlahová plocha	257,92	m <sup>2</sup>	
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,73	°	
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,34	°	
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h	
15		Prevádzkový čas do:	16:30	h	
16		Korekčný činiteľ pre víkendy ( $C_{we}$ )	0,714	-	
17		Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	59	ks
18			Celkový inštalovaný príkon svietidiel	1,427	kW
19			Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel	0,015	kW
20			Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách	0	kW
21			Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	1,427	kW
22			Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0	kW
23	- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		0	kW	
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	19	ks	
25		Celková plocha fasádnych otvorov	29,565	m <sup>2</sup>	
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	108,735	m <sup>2</sup>	
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,000	m <sup>2</sup>	
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,000	m <sup>2</sup>	
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-	
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ( $F_D$ )	0,941	-	
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ( $F_O$ )	0,743	-	
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ( $F_C$ )	1,000	-	
VÝSLEDKY					
33		<b>Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (<math>W_L</math>)</b>	<b>3 047,81 kWh/m<sup>2</sup></b>		

34		Pasívna ročná potreba energie ( $W_p$ )	0,000	kWh/m <sup>2</sup>
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	11,82	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie ( $\eta_e$ )	0,06	kWh/(m <sup>2</sup> .lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	21,52	%

#### 4.9. Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Komunitné centrum									
Ulica, číslo:		Košícké Olšany									
Obec:		242/2									
Parc. č.:		Nižný Olčvár									
Katastrálne územie:		novostavba									
Účel spracovania energetického certifikátu:		novostavba									
Miesto spotreby	Vyukurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	26,15			6					11,82		43,96
Straty vykurovacieho systému v budove:											0
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	4,03			0							4,03
Straty pri rozvoze tepla	14,31			5,10							19,41
Straty pri akumulácii tepla	0			1,06							1,06
Spätné získané teplo v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	15,04			0,30							15,34
Vlastná energia v budove:											0
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,59			0,34							0,92
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	30,04			12,19					11,82		54,05
Straty mimo hranice budovy											0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,61			0,24							0,85
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							0,00
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00							0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	30,65			12,44					11,82		54,90
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0			0							0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	30,65			12,44				0	11,82		54,90

#### 4.10. Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	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	<b>30,04</b>	29,46						0,59							
2		Príprava teplej vody	<b>12,19</b>	11,86						0,34							
3		Chladenie a vetranie	<b>0</b>	0						0							
4		Osvetlenie	<b>11,82</b>							11,82							
5		<b>Celková potreba energie v budove</b>	<b>54,05</b>	<b>41,31</b>						<b>12,74</b>							
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	<b>0,85</b>	0,85					0								
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	<b>Dodaná energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>54,90</b>	<b>42,16</b>						<b>12,74</b>								
10	Primárna energia, CO <sub>2</sub>	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,10					2,20								
12		<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		<b>46,38</b>					<b>28,03</b>								<b>74,41</b>
13		Váhové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>		0,22					0,17								
14	<b>Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>		<b>9,28</b>					<b>2,13</b>								<b>11,40</b>	

**Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
(Vyhláška č. 324/2012)**

Kategória budovy	Triedy energetickej hospodárnosti budov							
	A0	A1	B	C	D	E	F	G
Administratívne budovy	≤ 43	<b>44 - 87</b>	88 - 174	175 - 261	262 - 348	349 - 435	436 - 522	>522

## 6. Záver

Pri novostavbe komunitného centra podľa projektovej dokumentácie s hrúbkami tepelných izolácií navrhnutými na základe tepelnotechnického výpočtu a s dodržaním uvedených materiálov vyhovuje budova všetkým požiadavkám podľa STN 73 0540 z roku 2012 - na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií, na hygienické kritérium, na kritérium výmeny vzduchu, energetické kritérium a na kritérium minimálnej hospodárnosti budov.

Na základe výpočtu potreby energií na vykurovanie, prípravu teplej vody a osvetlenie budova je na základe globálneho ukazovateľa, čím je primárna energia so zohľadnením jednotlivých energetických nosičov zaradená do energetickej triedy A1.

Vypracoval : Ing. Renáta Gulová