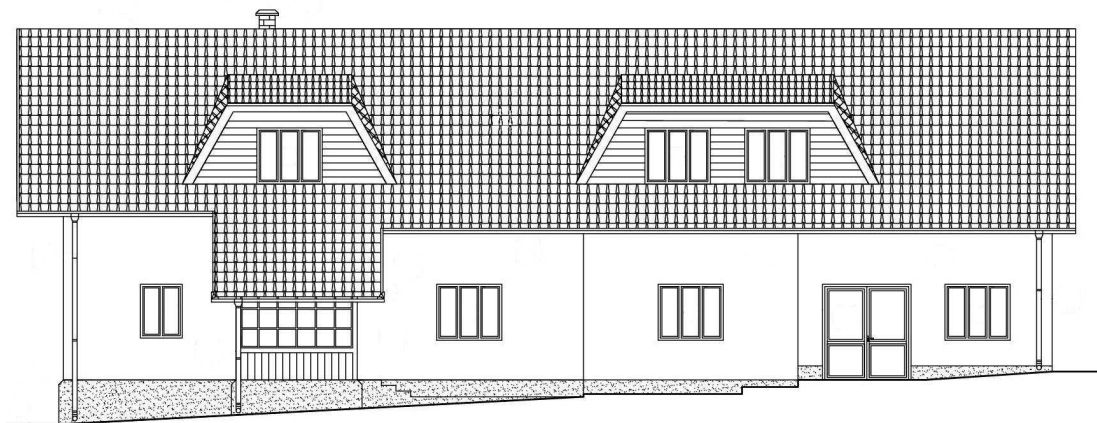


Projektové energetické hodnotenie

Komunitné centrum v obci Kurov



Miesto stavby : Kurov, č. parcely 76

Stavebník : Obec Kurov, 086 04 Kružlov

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

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

Ing. Štefan Gašparec – Osvetlenie

Zodp. projektant : Ing. Miroslav Benka-Goč

Dátum : Január 2018

1. Úvod

1.1. Úloha a cieľ spracovania projektového energetického hodnotenia

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

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 Komunitné centrum v obci Kurov
- 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 : **Kurov, č. parcely 76**
Okres : **Bardejov**
Stavebník : **Obec Kurov, 086 04 Kružlov**
Zodpovedný projektant : **Ing. Miroslav Benka-Goč**

2.2. Popis budovy

Budova komunitného centra je dvojpodlažná nepodpivničená budova zastrešená sedlovou strechou s dvoma vikermi. Budova je zrealizovaná z dvoch samostatných konštrukčných celkov – kombináciou zrubovej časti s murovanou časťou. Obvodová stena z juhozápadnej strany je z porobetonových tvárnic hr. 300 mm so zateplením PPS hr. 100 mm. Obvodová stena zo severovýchodnej strany je tradičná drevená zrubová konštrukcia hr. 200 mm. Sokel a základy sú zateplené XPS hr. 60 mm. Podlahy na teréne sú zateplené PPS hr. 100 mm. Strecha a strop podkrovia sú zateplené minerálnou vatou hr. 330 mm. Všetky otvorové konštrukcie sú drevené s izolačným 3-sklom.

Budova bude vykurovaná z existujúcej kotolne základnej školy. Zdrojom tepla sú kotly na tuhé palivo Atmos. Vykurovacími telesami sú radiátory s termostatickými hlaviciami. Teplá voda bude riešená lokálne 3 ks elektrických zásobníkových ohrievačov vody objemu 30 litrov, 80 litrov a 150 litrov. Osvetlenie bude riešené LED svietidlami.

2.3. Okrajové podmienky výpočtu

Obec Kurov

- Nadmorská výška 410 m n.m.
- 3 teplotná oblasť v zimnom období
- 2 veterná oblasť v zimnom období
- Výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období je $\theta_e = -15\text{ °C}$
- Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu v zimnom období je $\phi_e = 84\%$

3. Normatívne kritéria a požiadavky

Projektové energetického hodnotenie 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 $\phi_i \leq 80 \%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}\text{C}$, 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 θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i pre normové podmienky vnútorného vzduchu
 $\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prírážka 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 (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°C a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^{\circ}\text{C}$ a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním
- Priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove
- Mernej plochy A_b (m^2)

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú 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 1

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Hlinená omietka	0,030	0,700	1,5
2	Plná drevená stena	0,200	0,180	157,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 13,94 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

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

Vypočítaná hodnota: $R = 1,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE 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 $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.
- Vypočítané hodnoty:
- V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 - Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0033 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
 - Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,3345 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

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 : Obvodová stena 2

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,010	0,990	19,0
2	Porobetonové tvárnice	0,300	0,100	7,5
3	Lepiaca malta	0,005	0,800	18,0
4	PPS	0,100	0,038	50,0
5	Vonkajšia omietka	0,005	0,870	30,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

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

Vypočítaná hodnota: $R = 5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... **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 $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.
- Vypočítané hodnoty:
- V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Rocné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0514 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rocné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 1,2795 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v \dots$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

Názov konštrukcie : Vnútna stena

Rekapitulácia dát:

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

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

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Hlinená omietka	0,030	0,450	1,5
2	Plná drevená stena	0,200	0,180	157,0
3	Hlinená omietka	0,030	0,450	1,5

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,46 \text{ }^\circ\text{C}$

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

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

Požiadavka : $R_n = 0,60 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 1,24 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n \dots$ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n \dots$ 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. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne

Rekapitulácia dát:

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

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

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Plávajúca podlaha	0,008	0,150	157,0
2	PE podložka	0,002	0,038	70,0
3	Cementový poter	0,060	1,020	19,0
4	PPS	0,100	0,037	50,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,65 \text{ }^\circ\text{C}$

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

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

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

Vypočítaná hodnota: $R = 2,87 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n \dots$ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Vypočítaná hodnota: $U = 0,224 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $A = 137,614 \text{ m}^2$, $P = 55,44 \text{ m}$

Názov konštrukcie : Strop podkrovia

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	Sadrokarton	0,0125	0,150	9,0
2	Parozábrana	0,0002	0,390	210154,0
3	Minerálna vata/drevo	0,330	0,045	1,0

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: $T_{si} = 19,16 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... 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: $R = 7,42 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná 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. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie : Strecha

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	Sadrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Parozábrana	0,0002	0,390	210154,0
3	Minerálna vata/drevo	0,330	0,045	1,0

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: $T_{si} = 18,86 \text{ C}$

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

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

Požiadavka : $R_n = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 7,39 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... 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, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.
- Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Otvorové konštrukcie

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

Okno 600/600 mm, $U_w = 1,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1200/600 mm, $U_w = 0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 800/1100 mm, $U_w = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 900/1200 mm, $U_w = 1,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1400/1200 mm, $U_w = 0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno 1800/1200 mm, $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okno strešné 660/1180 mm, $U_w = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dvere vonkajšie 1800/2100 mm, $U_w = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dvere vnútorné 900/2000 mm, $U_w = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hodnoty okien sú určené výpočtom.

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

Vypočítaná hodnota : $U_w = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požiadavka : $U_{w,N} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ – okna strešné

Vypočítaná hodnota : $U_w = 1,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požiadavka : $U_{w,N} = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ – dvere do ostatných priestorov bez zádveria

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

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

Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň $1,8 \text{ m}^2$, okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

4.2. Hygienické kritérium

Názov úlohy: Podlaha na teréne a obvodová stena - zrubová

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.

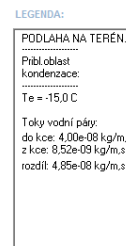
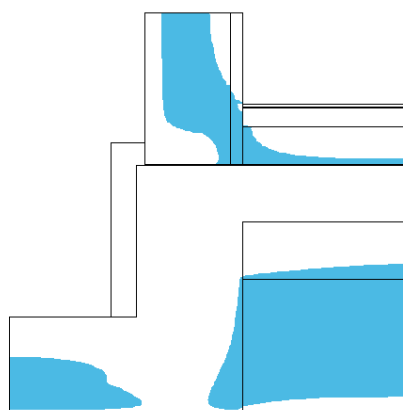
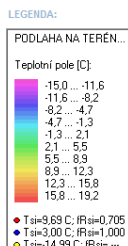
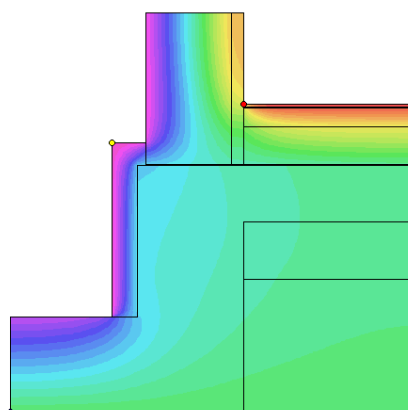
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 9,69 \text{ C}$

$T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE 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 podlahy na teréne a obvodovej steny - zrubovej



Názov úlohy: Ostenie obvodovej steny v zrubovej stene

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: $T_{si} = 10,52$ C
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

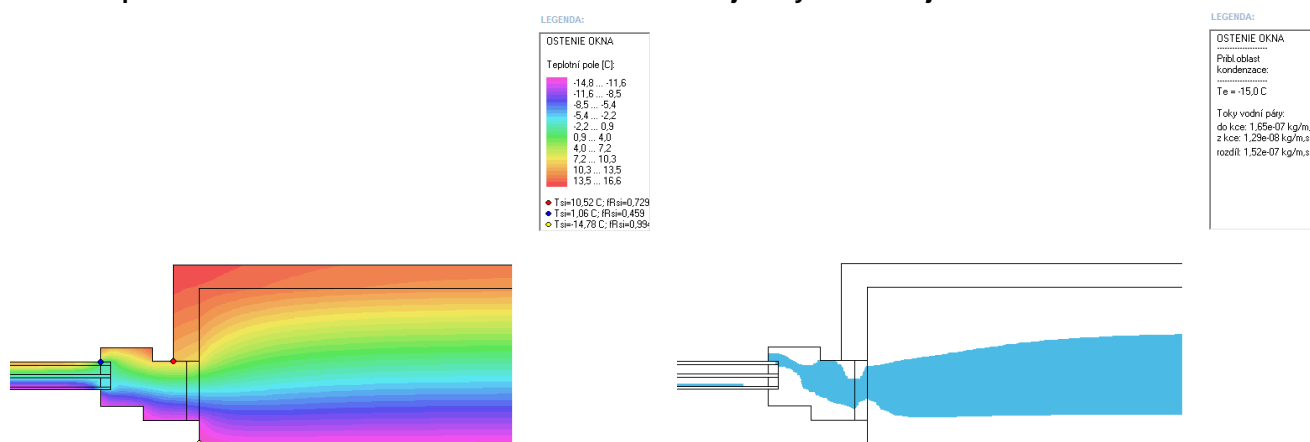
II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

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/m²,rok pre jednoplášťové strechy, resp. $G_k < 0.5$ kg/m²,rok pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpoctu: V detailu dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Maximálne množstvo kondenzátu: $M_{a,max} = 2,286 \cdot 10^{-1}$ kg/m²
Kondenzát se môže odpariť.
... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie v detaile ostenia obvodovej steny v zrubovej stene



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	$1,0 \cdot 10^{-4}$	131,62	0,42

Požiadavka : $n_N = 0,5$ 1/h
Vypočítaná hodnota : $n = 0,42$ 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 =	783,68	A _b =	275,23	
Obytná budova		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží [m]:		
nie		h _{k,pr} =	2,85	
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	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Obvodová stena 1		121,80	0,76	92,57	1	92,57
Obvodová stena 2		128,21	0,17	21,80	1	21,80
Vnútorná stena		6,13	0,66	4,05	0,5	2,02
Podlaha na teréne		137,614	0,224	30,83	1	30,83
Strop podkrovia		53,482	0,13	6,95	0,8	5,56
Strecha		112,12	0,13	14,58	1	14,58
Okná a dvere drevo iz.3-sklo		23,86	0,86	23,38	1	23,38
Okná strešné iz.3-sklo		3,12	1,16	3,62	1	3,62
Vnútorné dvere		1,80	2,0	3,60	0,5	1,80
Súčty	$\Sigma A_i =$	588,136	$\Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i =$			196,15
3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: exaktne , paušálne						
Exaktne: vypočítaná hodnota		$\Delta U =$				
Paušálne:		$\Delta U = (0,05)$	0,05	zatepľované konštrukcie		
		$\Delta U = (0,1)$		jednovrstvové murované konštrukcie		
Vplyv tepelných mostov $[W/K]$:		$\Delta U \Sigma A_i =$				29,41
Merná tepelná strata $H_T [W/K]$:			$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i =$			225,56
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[W/(m^2K)]$			$U_m = H_T / \Sigma A_i =$			0,38
4. Merná tepelná strata vetraním $H_V [W/K]$:						
Intenzita výmeny vzduchu v l/h		$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$				103,45
n =	0,5					
Rekuperácia tepla				$H_V =$	0	
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V [W/K]$:					329,00	
6. Solárne zisky $Q_S [kWh]$		I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = \Sigma I_{sj} \cdot \Sigma 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$	
Juhozápad / Juhovýchod		260	0,63	8,68	710,89	
Severovýchod / Severozápad		130	0,63	18,30	749,39	
					$Q_s =$	1 460,28
7. Vnútorné zisky $Q_i [kWh]$ $Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$					$Q_i =$	8 256,84
$[W/m^2]$:	$q_i = (4)$		$q_i = (5)$		$q_i = (6)$	6
Rodinný dom		Bytový dom		Verejná budova		
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s [kWh]$					$Q_i + Q_s =$	9 717,12
9. Potreba tepla na vykurovanie $[kWh/rok]: Q_h = 82,1 (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$					$Q_h =$	17 780,00
10. Merná potreba tepla na vykurovanie $[kWh/m^3]$: $Q_{H,nd} = Q_h / V_b$					$Q_{H,nd} =$	64,60
11. Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$			$\Sigma A_i / V_b =$			0,750
12. Normalizovaná hodnota hodnoty					$Q_{H,nd,N} =$	41,08
13. Hodnotenie: $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$			Vyhovuje?		NIE	

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.

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{EP} = Q_H / A_b$ (kWh/(m ² .a))	55,68
Normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$ (kWh/(m ² .a))	26,80

Hodnotenie :	$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Vyhovuje ?	NIE
--------------	------------------------	------------	-----

4.6. Výpočet potreby energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:		Komunitné centrum	
2	Ulica, číslo:			
3	Obec:		Kurov	
4	Parc. č.:		76	
5	Katastrálne územie:		Kurov	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		novostavba	
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8		Celková podlahová plocha	275,23	m²
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	55/75	°C
14		Druh a typ rekuperácie	nie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	nie	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Kotly na tuhé palivo	
18		Energetický nosič	drevo	
19		Umiestnenie zdroja	Vo vedľajšej budove	
20		Účinnosť výroby tepla	82	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	55,68	kWh/(m².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		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
29		Teplota okolitého prostredia		°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky		°C
31	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín za rok		h
32		Zjednodušená metóda:		
33		Dĺžka zóny	22,1	m
34		Šírka zóny	6,0	m
35		Výška zóny	5,70	m
36		Počet podlaží v zóne	2	
37		Merná tepelná strata		W/m
38		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	8,592	kWh/(m².a)
42		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3,168	kWh/(m².a)
	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	67,442	kWh/(m².a)	
	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,157	kWh/(m².a)	

43	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	67,29	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel		W
45		Čas prevádzky počas roka	4664	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52		Dĺžka potrubia		m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii		
54		Čas prevádzkovania siete		h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	6,73	kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	13,32	kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY				
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	55,68	kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	87,34	kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	87,34	kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	0	kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	81,41	%

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:	Kurov	
4		Parc. č.:	76	
5		Katastrálne územie:	Kurov	
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	260	
10		Celková podlahová plocha	275,23	m²
11		Distribučný systém	Bez cirkulácie	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20	mm
14		Meranie a regulácia	termostatom	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	3 ks zásobníkových ohrievačov vody	
16		Energetický nosič	elektrina	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19		Potrebný objem TV		m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy		m³/m²

21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,0	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
24		Dĺžka potrubí	12,0	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)	0,270	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	2,984	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	9,25	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,16	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektr	
35		Príkon čerpadla (spolu)		kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku		h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)		kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0	kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	0	m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov	0	%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0	kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	9,25	kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,09	kWh/(m ² .a)
		Účinnosť odovzdávania tepla vým. stanice		
	VÝSLEDKY			
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	6,0	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	9,35	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	9,35	kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0	kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	8,71	%

4.8. Výpočet potreby energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Komunitné centrum
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	
4	Parc. č.:	
5	Katastrálne územie:	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	
	Výpočet potreby energie na osvetlenie	
	VSTUPNÉ ÚDAJE	

7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	-
8		Celkový počet miestností v budove	19	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-
11		Celková podlahová plocha	275,23	m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49,34	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,13	°
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	41	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	1,330	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0,015	kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách	0	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	1,330	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	23	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	28,775	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	165,290	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,000	m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre píllové svetlíky	0,000	m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,966	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,822	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,000	-
	VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	2 914,59	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0,000	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	10,59	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)	0,05	kWh/(m².lx.a)

37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	9,87	%
----	--	--	------	---

4.9. Výpočet potreby energie

Potreba energie														
Názov budovy:				Komunitné centrum										
Ulica, číslo:														
Obec:				Kurov										
Parc. č.:				76										
Katastrálne územie:				Kurov										
Účel spracovania energetického certifikátu:				novostavba										
Miesto spotreby				Vykurovanie			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 ² .a)				55,68			6					10,59		72,27
Straty vykurovacieho systému v budove:														0
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii				8,59			0							8,59

Straty pri rozvode tepla	3,17			0,27								3,44
Straty pri akumulácii tepla	0			2,98								2,98
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,16			0								0,16
Vlastná energia v budove:												0
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0			0								0
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	67,29			9,25						10,59		87,13
Straty mimo hranice budovy												0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	13,32			0,09								13,42
Straty pri distribúcii	6,73			0,00								6,73
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00								0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	87,34			9,35						10,59		107,27
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0			0								0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	87,34			9,35				0		10,59		107,27

4.10. Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Vykurovanie z vedľajšej budovy	Dial'kové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	67,29			67,29				0						
2		Príprava teplej vody	9,25							9,25						
3		Chladenie a vetranie	0							0						
4		Osvetlenie	10,59							10,59						
5		Celková potreba energie v budove	87,13			67,29				19,84						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	13,51			13,42				0,09						
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	6,73			6,73										

8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9		Dodaná energia kWh/(m².a)	107,37				87,43				19,94						
10		Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu				0,10				2,20							
12		Primárna energia kWh/(m².a)				8,74				43,86							52,60
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂				0,02				0,17							
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)				1,75				3,33							5,08

Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a)
(Vyhláška č. 324/2012)

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

6. Záver

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